



FEDERACIÓN
ARGENTINA
de ESPELEOLOGÍA

ISSN 1851-894X

ARGENTINA SUBTERRÁNEA 57

Publicación semestral de la Federación Argentina de Espeleología - FAde

Edición Electrónica: www.fade.org.ar - <http://fade.org.ar/Bibliografia.html>

<https://www.facebook.com/Federaci%C3%B3n-Argentina-de-Espeleolog%C3%ADa-21819925856222/>

Malargüe, Mendoza, Argentina — Año 25 - N° 57 – de 2025

Director: Carlos Benedetto

HISTORIA DE LA ESPELEOLOGÍA ARGENTINA

Apuntes autobiográficos



ACERCÁNDONOS
EDICIONES



**FEDERACIÓN
ARGENTINA
de ESPELEOLOGÍA**

ARGENTINA SUBTERRANEA ISSN 1851- 894X

Publicación semestral digital de la Federación Argentina de Espeleología—FAde. Director: Carlos Benedetto
Año 25—Nro. 57— Junio de 2024

Federación Argentina de Espeleología - FAde. Asociación civil de segundo grado sin fines de lucro dedicada al estudio y protección de las cavidades naturales, integrada por asociaciones espeleológicas, espeleólogos independientes e investigadores de distintas provincias argentinas. Personería Jurídica: Resolución 750/2001 - Expte. DPJ-Mendoza 1061-F/2000—Legajo 4594. CUIT: 30-70745522-1. Entidad inscripta en el Registro de Asociaciones Espeleológicas del Gobierno de la Provincia de Mendoza (Ley 5978/93): Resolución DRNR 559/02. Nro. de inscripción: 002.

Autoridades electas hasta el 30.4.2027:

Consejo Directivo: PRESIDENTE: Prof. Carlos Benedetto – DNI 10.231.266 – INAE – Malargüe, Mendoza; VICEPRESIDENTE: Dr. José Meléndez Paredes – DNI 23.374.267 – CABA; SECRETARIO: Sebastián Lozano – DNI 20.424.446 – Potrerillos, Mendoza; TESORERA: Prof. Carla Nuñez – DNI 24.474.862 – Malargüe, Mendoza; VOCALES TITULARES: Lic. Federico Soria (a/c Prosecretaría) – DNI 21.618.409 – Uspallata, Mendoza; Daniel Beccaria – DNI 12.731.549 – Buta Ranquil - Neuquen; Julián Peñaloza – DNI 40.464.398 – Tunuyán, Mendoza. VOCALES SUPLENTEs: Dra. María Alejandra López – DNI 27.281.422 – CABA; Alberto “Nolo” Fernandez Herrera – DNI 05.088.982 – San Juan; Lucas Cortés Cortés – DNI 42.910.367 – Las Lajas, Neuquén;

REVISORES DE CUENTAS TITULARES: Iair Berenstein – DNI 36.294.341 – Independiente – Capilla del Monte, Córdoba; Renzo Portioli – DNI 36.746.218 – Independiente – San Luis Capital; Revisor de cuentas suplente: Renzo Portioli – DNI 36.746.218 – Independiente – San Luis capital;

Sede social y legal: Pje. El Payén 1035/1027 - (5613) Malargüe – Mendoza- Argentina. Celular-Whatsapp: +54 9 2604 094916.

contacto@fade.org.ar -www.fade.org.ar
<https://www.facebook.com/groups/872559679540283>

Ultima Asamblea Anual Ordinaria: <http://fade.org.ar/Descargas/FAde%20Asamblea%202025%20PRE%20y%20POST.pdf>

Se permite la reproducción total o parcial de los artículos de este boletín. Rogamos citar la fuente.

En este número:

Pág. 3: Editorial.

Pág. 5: Memoria Anual FAde 2025.

Carlos Benedetto

Pág. 21: Cavernas volcánicas en la Provincia de la Pampa. Mauro I. Bernardicx, Gustavo W. Bertotto

Pág. 31: Crustáceos estigobios de Uspallata, Mendoza, Argentina. Marcela Peralta

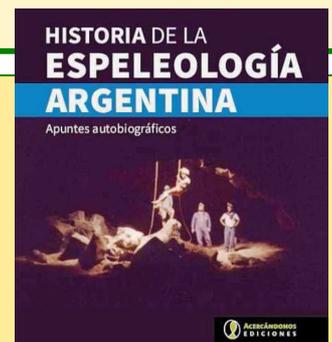
Pag. 38: Guía para la protección del Karst—UIS

Pág. 43: Patrimonio Minero y Territorios de Protección Socioambiental: una propuesta para el refuerzo del proyecto de Ley de Área Natural Protegida Uspallata-Polvaredas (Mendoza, Argentina). Osvaldo Sironi, Marcelo Giraud

Contratapa: Miembros Honorarios de la FAde

Ilustración de tapa:

Tapa del libro de Historia de la Espeleología Argentina, 566 pp. Acercándose Ediciones





Congreso UIS 2025: Volver al mundo?

Carlos Benedetto

En nuestro libro decimos que nuestra mentora en materia de Espeleología científica, internacional, no tribal, fue y sigue siendo la Dra. Eleonora “Leo” Trajano.

Nos conocimos en el congreso de la FEALC en Belo Horizonte, en 1988. Ella ya conocía desde adentro las desviaciones de la espeleología latinoamericana y, desobedeciendo el mandato de la Sociedad Brasileña de Espeleología, propuso a quien esto firma como secretario general de la Federación Latinoamericana, hoy extinta ((alguien dijo acertadamente que la FEALC se ha convertido en una sociedad de coleccionistas de mosqueteros ...)).

21 años estuve allí, en ese lugar. Sólo entre 1997 y 2001 fui presidente de ese organismo, pero en 2001 volví a la secretaría general, y cuatro años después pude convertirme en el primer argentino que ocupó un cargo en el Bureau Ejecutivo de la UIS. Año 2005. Hace 2 décadas. Lo político todavía tenía su peso.

Estando en esas dos funciones, en marzo de 2009 la FEALC decidió deshacerse de mí en medio de acusaciones falsas, de todo tipo. Pero Leo seguía creyendo en mí; se había distanciado en 1997, harta de que la espeleología latinoamericana fuese un pasatiempo sin pretensiones científicas ni ambientalistas. En ese momento no la comprendí, pero nuestros propios enemigos en común se ocuparían de hacerlos confluir.

Nos reencontramos años después, en el congreso argentino 2012, tres años después de mi eyección.

Hace unos meses, le dije a Leo que no tenía motivaciones para ir al congreso de Belo Horizonte, ciudad donde nos habíamos conocido. “Yo tampoco”, me dijo.

A los pocos días volví a escribirle para decirle que “lo único que me inspira para participar de ese congreso es poder ir con vos, tomados del brazo, para que nuestros enemigos nos vean juntos, para que vean que pudieron echarnos de todas partes (incluyendo, en mi caso, de mi trabajo me deben 22.200 dólares de indemnización por lucro cesante en mi trabajo). Pudieron hacer mucho daño, incluyendo burlarse de la muerte de mi esposa, también amiga de Leo. Pero no pudieron con nuestra amistad.

Ella me respondió inmediatamente: “ahora sí tengo un motivo”. Los mal pensados van a decir cosas absurdas, sin entender lo más profundo: amistad, la comunión (común unión) en ideales, en disciplina de trabajo, en perseverancia. “Nadie se salva solo”, y quien entiende eso ya entendió todo. Disculpen el lugar común.

Y así fue que nos preparamos y ya estamos camino a Brasil, donde veremos de vender el libro de Historia de la Espeleología Argentina, como asimismo fortalecer nuestras relaciones con las comisiones de trabajo (<http://uis-speleo.org/index.php/uis-commissions-and-working-groups/>), en especial las siguientes:

- 1) Biología. Leo sigue siendo nuestra más alta referente en esa materia en el mundo, junto a nuestra Marcela Peralta, cuyo trabajo en Payunia y en todo el país ha sido verdaderamente histórico, dicho esto a sabiendas de que se enojará con nosotros por no ser tan humildes de espíritu como lo es ella.
- 2) Arqueología y Paleontología ... y Cavidades Artificiales, por lo que explica el arqueólogo Osvaldo Sironi en este número y adelantamos en el 53
- 3) Historia de la Espeleología: porque la Historia de la Espeleología argentina la hicimos y la escribimos nosotros. Porque, en realidad, escribimos sólo la Pre-historia. Lo mejor es lo que vendrá.
- 4) Vulcanoespeleología Porque estamos en ella editando su Newsletter semestral y porque aspiramos a traer a Payunia un Simposio de la Comisión que preside John Brush, quien ha terminado siendo un verdadero maestro para nosotros. El Dr. Bertotto lo resume mejor que nosotros en esta entrega.

Ya no importan los cargos ejecutivos, no iremos a pelear por ellos. Nuestra Asamblea Anual Ordinaria 2025 así lo manda, y eso haremos.

Volvemos al mundo luego de tormentas varias? O siempre nunca nos salimos de él?



19th INTERNATIONAL CONGRESS OF SPELEOLOGY

38th Brazilian Congress of Speleology

20-27 July 2025 - BELO HORIZONTE - MINAS GERAIS - BRAZIL

THE CHEAPEST ICS IN UIS HISTORY

Full Registration - €100 (until January 31, 2025)

www.speleo2025.org

- 16 Committees and 6 Subcommittees
- 12 Symposia
- 25 Pre- and Post-Congress Excursions
- 16 Wednesday Excursions
- Photo Salon
- Cartographic Salon
- Art Salon (SpeleoArt)
- SpeleMidia
- SpeleOlympics
- UIS 60th Anniversary Party
- Michel Le Bret Awards Party
- Congress Awards Party
- UIS Awards Party
- Banquet and closing ceremony
- Printed Proceedings
- Congress bag with many souvenirs

Except for pre- and post-congress trips, which must be paid separately, all other events and benefits will be available – at no additional cost – for participants registered in the FULL CATEGORY.

For those registered in the Partial Category it is possible to purchase Wednesday Excursion (€50), the printed Proceedings (€100), and the Closing Banquet (€50) separately.

Take advantage of this exceptional opportunity. Visit the congress website and secure your registration at the lowest price.

The Brazilian hospitality and its exuberant karst in six different biomes are waiting for you and your family.

Website (for registration) - <https://www.speleo2025.org/>

FULL REGISTRATION FEE

Early Registration - € 100 - until January 31

Intermediate Registration - € 130 - from February 1st to March 15

Regular Registration - € 200 - from March 16 to June 30

Late Registration - € 400 - From July 1st to the congress

PARTIAL REGISTRATION FEE

Early Registration - € 60 - until January 31

Intermediate Registration - € 80 - from February 1st to March 15

Regular Registration - € 120 - from March 16 to June 30

Late Registration - € 240 - From July 1st to the congress



Cave of São Mateus III, Terra Ronca, São Domingos, Goiás, Included in the pre-congress program PRE-11 TERRA RONCA COMPLEX AND CAVES OF GOIÁS (GO) - Complete description of the program on page 50 of the 19th ICS Second Circular.

PHOTO JOSÉ HUMBERTO M. DE PAULA

Más información en <https://www.speleo2025.org/>

25 años después de su fundación, la FAdE exhibe un crecimiento cualitativo y cuantitativo

**25 years after its founding,
the FAdE shows qualitative and quantitative growth.**

Carlos Benedetto

Resumen

En su 25ª Memoria, la FAdE deja demarcados los tres pilares sobre los cuales sigue trabajando: 1) Una espeleología comprometida con la protección del agua; 2) Una espeleología que llegue al medio académico para formar científicos especializados; 3) una Espeleología con epicentro en las provincias cordilleranas, las más afectadas por el extractivismo ilegal. LA FAdE resolvió, entonces, volver a hacerse cargo del proyecto Poti Malal, como asimismo sumarse a la lucha por la creación del área protegida Uspallata-Polvaredas, en el norte de Mendoza, que contendrá el sistema de cavidades artificiales Minas de Paramillos. La lucha por el reconocimiento internacional nos lleva a volver a la UIS en su congreso 2025 en Brasil, pero esta vez para seguir trabajando en la comisión de Vulcanoespeleología, y comenzar a hacerlo en las de Historia, en la Proteccionismo y en la de Cavidades Artificiales. Tenemos asociados ya en 10 provincias argentinas y seguimos siendo la única asociación espeleológica argentina con su personería jurídica en regla.

Summary

In its 25th Annual Report, the FAdE outlines the three pillars on which it continues to work: 1) A speleology committed to water protection; 2) A speleology that reaches the academic world to train specialized scientists; 3) A speleology centered in the Andean provinces, the most affected by illegal extractivism. The FAdE then decided to once again take charge of the Poti Malal project and join the fight for the creation of the Uspallata-Polvaredas protected area in northern Mendoza, which will contain the Minas de Paramillos artificial cavity system. The fight for international recognition is leading us to return to the UIS at its 2025 congress in Brazil, but this time to continue working on the Volcano Speleology Commission and begin working on the History, Protectonism, and Artificial Cavities Commissions. We now have members in 10 Argentine provinces and remain the only Argentine speleological association with legal status

Institucionales

En febrero la FAdE cumple 25 años de vida y eso nos encuentra en un momento de gran crisis económica, política y social, pero al mismo tiempo con más personas dispuestas a aportar su grano de arena al crecimiento de la Espeleología en tanto parte de lo que podríamos llamar “activismo ambiental”.

Estamos representados en 11 provincias (incluyendo la CABA), lo que nos obliga a pensar en considerar “delegaciones” a las membresías individuales, aunque las mismas fueren solitarias, siempre ateniéndonos al Estatuto (Artículo 3).

Seguimos siendo la única ONG espeleológica del país que lleva un cuarto de siglo rindiendo anualmente sus memorias y balances ante la Dirección de Personas Jurídicas de Mendoza.

Eso está reflejado en la presentación del libro HISTORIA DE LA ESPELEOLOGÍA ARGENTINA en el CRIPA (Congreso Regional de Impacto y Protección Ambiental), realizado a fines de septiembre de 2024 en la ciudad de Gral. Alvear, Mendoza.

Desde ese momento se empezó a sondear la posibilidad de crear una delegación de la FAdE en esa ciudad, a partir del hecho de que la misma se encuentra cerca de las coladas basálticas periféricas de la región de Payunia.

Asimismo, buscamos constituir una delegación en La Pampa, a partir de haber tomado contacto con investigadores de esa provincia. Más adelante se dan detalles sobre este punto específico.

Para terminar con esta introducción debe señalarse que este año la FAdE tuvo superávit, pero al costo de forzar aportes societarios de pocos miembros, por lo que se propone ajustar nuevamente las mensualidades obligatorias.

Pudimos regularizar la web www.fade.org.ar y estamos programando, para 2025, modificaciones integrales a la misma, para dotarla de más agilidad.

Enseñanza de la espeleología

Este año tampoco pudimos avanzar mucho en el proyecto de llevar la enseñanza de la espeleología al medio académico, pero al menos pudimos armar un equipo que expuso la problemática en el Congreso de la Tierra, se llevó a cabo en julio en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires. Las ponencias fueron reproducidas en ARGENTINA SUBTERRANEA 56. No hubo avances posteriores, debido a la crisis de las instituciones educativas, aunque estuvimos sondeando las posibilidades en la Universidad Nacional de La Pampa y la de Luján (Buenos Aires), hasta el momento sin resultados.

Proyectos regionales

Doña Otilia/Palauco: El convenio firmado oportunamente con el propietario del campo donde se encuentra la cueva Doña Otilia puede ser ampliado a partir de que en este año se iniciaron gestiones ante la Fundación Vida silvestre, para incorporarnos a la Red Nacional de Reservas Naturales Privadas. En ese marco, en septiembre hubo una visita de la Dra. Marina Harteneck y la Lic. Daniela Pardo, veedoras de esa fundación, al Mynunicipio de Malargüe, oportunidad en que se visitaron cuevas y puestos con la idea de apoyar la reserva, pero ampliándola a otras cavidades, pero incluyendo otras problemáticas socioambientales. Desde Tucumán asistió también nuestra asociada honoraria Dra. Marcela Peralta.

Del encuentro surgió que sería mejor que, al ampliarse, la reserva pase a denominarse “El Palauco”.

La FAdE solicitó que, si el proyecto es aprobado y nos incorporamos a la Red, lo hagamos en condición de miembros. Al cierre de esta memoria no había respuesta a nuestro pedido.

En relación con este tema, y dado que el proyecto se encuentra en la zona de amortiguación de la reserva La Payunia, hemos logrado contacto con el Dr. Walter Bertotto, de la UN de La Pampa, quien accedió a publicar una contribución en el Newsletter 84 (febrero 2025) de la Comisión de Vulcanoespeleología de la YUS.

Hay posibilidades de incluir a La Pampa en los proyectos de Vulcanoespeleología en Mendoza-Neuquén, lo que incluiría traer a la zona un simposio de dicha comisión, posiblemente en 2028. Con el Dr. Bertotto asimismo conversamos sobre nuestros proyectos de llevar la espeleología al medio académico, iniciándose así un dialogo enriquecedor. Es de destacar la mentalidad abierta y el espíritu de colaboración que mostró este investigador, a quien le propusimos sumarse como miembro honorario de la FAdE, a lo que respondió que no es posible en este momento.

Dentro del mismo marco, la cueva Doña Otilia había sido visitada a principios de año por el asociado Austín Zarco, investigador del IADIZA, ocasión en que confirmó la detección de fauna de distintos taxa.

Cavidades asociadas a Glaciares - Las

Cascadas: El asociado Dr. Darío Trombotto (investigador del IANIGLA) junto a otros colaboradores reinició, en febrero de 2024, los estudios de cavidades en yesos del Jurásico asociadas a glaciares y permafrost, concretamente en la cueva de Las Cascadas, cerca de Las Leñas. El primer informe fue publicado en Argentina Subterránea 56

Cavidades artificiales

- a) **Minas de Tunuyán.** En este tiempo, militantes ambientales de Tunuyán, uno de los cuales se incorporó a la FAdE, mostraron inquietud por constituir una delegación en esa ciudad, con realización de prácticas en minas abandonadas, sin perjuicio de la exploración de cavidades naturales. Los conflictos socio-ambientales ocurridos en la provincia impidieron, hasta el momento, avanzar, aunque consideramos que el propulsor de esa iniciativa se incorpore al Consejo Directivo.
- b) **Uspallata-Polvaredas.** Con el Asociado Federico Soria convinimos en incorporar a las Minas de Paramillos (Catastro CEA M-89) a su proyecto de Área Protegida Uspallata-Polvaredas, que presentaremos ante la Comisión de Cavidades Artificiales de la UIS

Espeleología en San Juan.

Otro ambientalista, pero de la ciudad de San Juan, manifestó una inquietud parecida, pero respecto de un grupo de personas de la localidad de Rodeo, Depto. de Iglesias. Se propone aplicar el mismo criterio que en el caso de Tunuyán y norte neuquino

Norte neuquino y catastro:

El asociado Daniel Beccaria se hizo cargo de la tarea de estudiar y actualizar el Catastro de la Cuenca Neuquina, cuya actualización incluimos como anexo de esta memoria

Relaciones Internacionales

El presidente de la FAdE participará en el congreso internacional UIS a realizarse en Belo Horizonte, Brasil, en julio de 2025, junto a la socia honoraria Eleonora Trajano.

Centraremos nuestra participación en el trabajo de las distintas comisiones, como asimismo una exposición donde difundir el libro de Historia.

No hay grandes expectativas sobre las posibilidades de recuperar para la FADE la condición de delegado con derecho a voto en las asambleas cuatrienales. Sobre el particular, debe ser la Asamblea a reunirse en abril la que decida si retomamos esa línea de trabajo.

Se iniciaron las conversaciones con colegas de Brasil, Cuba, Colombia, Ecuador y Costa Rica para aprovechar el ámbito del congreso para formar la ULEC – Unión Latinoamericana de Espeleología Científica.

Llama la atención que, siendo en territorio latinoamericano, la FEALC (Federación Espeleológica de América Latina y del Caribe) no aparece entre los convocantes a este congreso internacional de la UIS, lo cual corroboraría que la misma se encuentra inactiva. Asimismo, es sabido que nunca la FEALC ha avanzado hacia los progresos en la espeleología científica, concentrándose exclusivamente en el Espeleosocorro que, por otra parte, parece no beneficiar a todos los espeleólogos por igual.

En la UIS tenemos presencia activa en las comisiones de Vulcanoespeleología, de Historia, de Rescate en Cuevas, de Cavidades Artificiales (Ref. Paramillos) y de Historia.

ARGENTINA SUBTERRÁNEA **<http://fade.org.ar/Bibliografia.html>**

Como ya es costumbre, nuestra revista ARGENTINA SUBTERRÁNEA ha sido nuevamente un anticipo semestral de Memoria anual. Los números 55 y 56 han salido en tiempo y forma, pero hay una propuesta del asociado Leslie Molerio León (Cuba), de modificar la regularidad de la misma, en virtud de que el último número

contuvo mucho material. El factor que conspira contra una periodicidad más corta, es que esto implicaría más sobrecarga de tareas para el director a cargo, lo que podría subsanarse estableciendo un máximo de páginas para cada publicación. El problema deberá ser resuelto en la Asamblea, por lo que esto será incluido en el Orden del Día.

Número 55:

a) Índice:

Pág. 5: Newsletter Nro. 82 de la Comisión de Vulcanoespeleología de la UIS

Pág. 5: Informe Anual para los asociados y para todo el mundo. Memoria Anual 2023

Pág. 22: Guía de la UIS para la protección de Cuevas y Karso

Pág. 28: Historia de la Espeleología Argentina

Pág. 29: Hidrogeología del interfluvio banes-salado, Cuba occidental. Leslie Molerio-León, Ana M. Sardiñas Gómez, Ildefonso Díaz Barrios

Pág. 57: Anuncio Boletín Nro. 65, año 2023

b) Editorial:

Es posible que a partir de 2025 esta revista sea anual, ya no semestral. Pasa que estamos inmersos en un torbellino de actividades de distinto calibre, en un contexto social y político poco propicio para todo lo que implique crecimiento.

Decía Rabindranah Tagore que “es de los nubarrones más oscuros de donde provienen las lluvias más fértiles”. Y es cierto, nos consta. Pero en el medio de la tormenta a veces es necesario detenerse a reflexionar y no sobreexigirse.

En diciembre de este año publicaremos, si es posible, los trabajos presentados en el Congreso de la Tierra en Buenos Aires (Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Buenos Aires), cuya realización coincidió en el tiempo con la emisión de este número de la revista.

Esperamos también tener noticias

sobre nuestras gestiones para avanzar hacia una gran reserva privada en zonas de cuevas en la región de Payunia, por afuera de, área natural protegida que lleva ese nombre.

Estamos incursionando nuevamente en Caverna de Las Brujas, que ha potenciado sus debilidades en el manejo. Lo hemos visto en nuestro reciente viaje, y nos preocupa. Nos preocupa sobre todo el desconocimiento de los guardaparques y guías de turismo, que siguen careciendo de capacitación espeleológica. Lo decimos en un artículo de denuncia:

<https://marcelosapunar.com/2024/06/11/seg-uimos-sin-tener-claro-que-se-protege-en-las-areas-protegidas-de-mendoza-carlos-benedetto/>. Pero ampliaremos en números sucesivos.

En febrero pasado reiniciamos el relevamiento del karst en yeso cercano a Las Leñas, buscando conexiones entre cavernas y glaciares. Pero no dieron los tiempos para hacer el informe. Quien esto firma no participó personalmente de esa campaña, pero confiamos en el profesionalismo del asociado Dr. Darío Trombotto (IANIGLA), que estuvo al frente de las tareas de campo.

Es posible que en septiembre de este mismo año presentemos el libro en versión papel de Historia de la espeleología Argentina, en la Feria del Libro de la Ciudad de Mendoza (v. pág. 28)

Descarga directa:
<http://fade.smartnec.com/images/prod/a4iQkYs1hzWvwjrxNf9IAHshAfkumX.pdf>

Número 56:

a) Índice:

Pág. 5: Invitación a Congreso internacional UIS 2025

Pág. 6: Obituario. Manuel Roberto Gutiérrez Domech (Cuba). Por el Prof. Manuel Rivero Glean

Pág. 7: Bases de datos global de la biota acuática subterránea—Dra. Marcela

Peralta

Pág. 14: Tapa y link Newsletter 83—Comisión de Cavidades Volcánicas de la UIS

Pág. 15: Importancia de formar profesionales para las investigaciones científicas en cavidades naturales—Carlos Benedetto

Pág. 20: Tapa versión impresa de HISTORIA DE LA ESPELEOLOGÍA ARGENTINA

Pág. 21: Búsqueda de indicadores de permafrost en la Caverna Las Cascadas, Las Leñas, Andes del Sur de Mendoza, Argentina: informe preliminar—Dr. Darío Trombotto Liaudat—Ivy Pecker Marcosig

Pág. 31: Guías para la protección de Cuevas y Karso—UIS-IUCN

Pág. 37: Anomia en la protección de las cavidades naturales — Carlos Benedetto

Pág. 41: Resumen conceptual del modelo termodinámico de desarrollo del Karst (MTDK)- Por el Ing. Leslie F. Molerio León

Pág. 65: Exploración de representaciones sociales sobre la Ley de Educación Ambiental Integral 27261 en Profesores de Ciencia Naturales de Buenos Aires: perspectivas e insumos en el marco de la reforma curricular—Luis Peretti, Víctor Furci, Marcela Gelvez, Oscar Trinidad

Pág. 69: La Espeleología y la Educación Ambiental para el desarrollo sustentable—Lic. Mónica Grinschpun

Pág. 81: Función y disfunción ecológica humana. Cuál es la función ecológica humana? - Sebastián Lozano

b) Editorial:

El próximo 4 de febrero la FAdE cumplirá sus primeros 25 años de vida, caracterizado por el hecho de ser la única asociación espeleológica argentina que ha mantenido tanto tiempo su vigencia jurídica. Ya lo hemos dicho varias veces, pero no viene mal repetirlo dada la mala fe con la que nos enfrentamos a veces

Quizás estemos festejando ese aniversario junto a colegas colombianos que ya están en camino para el Sur del continente, en una expedición tan ambiciosa como interesante.

Tenemos esperanza de constituir, en el futuro inmediato, delegaciones en las provincias de San Juan (donde planeamos dar una capacitación junto a los colegas visitantes) y La Pampa. No damos más detalles por el momento.

En esta segunda mitad de año 2024 hay avances no tanto cuantitativos como cualitativos, por todo lo que alcanzamos a relatar:

Por un lado, la Reserva Natural Privada Cueva Doña Otilia, está en camino de convertirse en Reserva Natural Privada El Palauco, que incluye no sólo varias cavidades naturales, sino también el enfrentar a problemas ambientales epigeos muy complejos. Junto a la Fundación Vida Silvestre hemos hecho una primera aproximación a la compleja problemática de las cavernas de basalto en contacto con al menos una caverna en caliza en la zona de amortiguación del Área Protegida La Payunia, donde hace 20 años se detectó la probable existencia de tubos lávicos de decenas de kilómetros de extensión, aún no relevados espeleológicamente.

En los últimos días del año se estaba tomando contacto nuevamente con parte del equipo científico italo-argentino que había participado del descubrimiento, para atraerlo hacia la FAdE, para acercarlo a la Comisión de Cuevas Volcánicas de la UIS y comprometerlo a la realización del Simposio 2028, obviamente no en la provincia de Mendoza, donde oficialmente ya nada parece ser posible.

En el caso de La Pampa, el acercamiento se dio por la solidaridad creada en torno al MDMO (Malargüe Distrito Minero Occidental). En este tema, la FAdE se destacó como articulador de

ONGs ambientalistas de las cinco provincias del COIRCO (1)

Antes, en julio se llevó a cabo el I Congreso de la Tierra en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires, donde se constituyó una mesa específica (la 26) para una aproximación a las problemáticas científicas y legales específicas de la Espeleología. Las actas llegaron a nuestras manos pocos días antes de la edición de ARG.SUB. 56 (2). En esta edición incluimos todos los trabajos de esa mesa y agregamos que fue posible armar un equipo de trabajo para continuar con el debate iniciado.

En el número anterior no pudimos publicar los resultados de la expedición de febrero a Las Cascadas, una de las cavidades en yeso cercanas al complejo turístico de las leñas y cercanas a glaciares, pero planteamos el riesgo que corren por proyectos mineros sobre los cuales venimos posteando informes y denuncias (www.fade.org.ar/proyectos/extractivismo/) (3). En junio no nos fue posible participar del simposio de rescate en cuevas en Cantabria, España, pero la Comisión respectiva de la UIS pidió a la Dr. Ivanna Bustos, autora del programa ASeS - Asistencia Sanitaria en Espeleología, para que sea árbitro de los trabajos específicos a publicar en el XIX Congreso Internacional de la UIS, Belo Horizonte, Brasil, julio de 2025. La comisión también envió un informe del simposio en España que publicamos en nuestra web (4).

En septiembre pudimos presentar el libro Historia de la Espeleología Argentina en el Congreso Regional de Impacto y Protección Ambiental (CRIPA) en la ciudad mendocina de Gral. Alvear, donde expusimos sobre la importancia de extender la espeleología a los basaltos de ese departamento mendocino y la provincia de La Pampa. Es posible que en 2025 daremos comienzo a algunas capacitaciones con

apoyo del Consejo Deliberante de esa ciudad (5).

Al volver se llevaban a cabo dos campañas a la zona de Payunia, para un relevamiento previo a la consideración si se convierte o no a la reserva natural privada Cueva Doña Otilia en Reserva Natural Privada El Palauco, de alrededor de 56.000 Ha.

Para quienes siguen criticándonos por nuestra postura frente al extractivismo en la Cordillera, viene a cuento recordar que así lo mandan las recomendaciones protección de la misma UIS, que volvemos a publicar en este número. Pero no dejamos de señalar que el congreso de la UIS en 2025 estará patrocinado principalmente por la empresa minera VALE. Pareciera ser que la Espeleología debería convivir mucho tiempo más con estas contradicciones (6). La Espeleología argentina viene lidiando con eso desde, al menos, el año 2007.

Referencias:

1: <http://fade.smartnec.com/images/prod/UdT7p7OKSUZ6e4nsOeUMdscszpvNjZ.pdf>

2: <https://lunacyc.org/congresos/>

3: <https://marcelosapunar.com/2024/12/23/tesion-interprovincial-por-el-proyecto-minero-mdmo-por-carlos-benedetto/>

4: <http://fade.smartnec.com/images/prod/UdT7p7OKSUZ6e4nsOeUMdscszpvNjZ.pdf>

5: <https://marcelosapunar.com/2024/10/12/el-cripa-2024-le-puso-los-puntos-sobre-las-ies-al-cornejo-peronismo-por-carlos-benedetto/>

6: <https://www.speleo2025.org/>

Descarga directa:

<http://fade.smartnec.com/images/prod/sBiRzdbFjyUX9N7JnX5vmsl8P9v3Z5.pdf>

Extractivismo y Catastro

Este año la FAdE pudo pasar a formar parte de una red de asambleas ambientales de Río Negro, Neuquén, La

Pampa, sur de Buenos Aires y, obviamente, Mendoza. Ello fue a posteriori de una denuncia nuestra ante la Justicia Federal contra el proyecto MDMO – Malargüe Distrito Minero Occidental, consistente en 34 proyectos poco precisos, sin estudios de base previos, pero que afectarían a los cursos de la Cuenca Neuquina, dado que se diseñaron, reiteramos, sin trabajos de campo, sobre un catastro falso que habría sido consultado con espeleólogos no pertenecientes a nuestra asociación.

Hecha la denuncia, la consultora ambiental tomó contacto con nosotros, nos puso en conocimiento del Catastro que las autoridades ambientales del gobierno de Mendoza y dichos espeleólogos nos ocultan. Del cruzamiento de información surgieron modificaciones a nuestro catastro, que resumimos al final como parte de esta Memoria y que modifica lo publicado en Argentina Subterránea 54

(<http://fade.smartnec.com/images/prod/3kz9mZPjOi43y9zWTCm3eLx939gJNJ.pdf>)

Aprovechamos la ocasión para corregir nombres de cavernas, a pedido de los propietarios o tenedores precarios de los campos donde se encuentran las cavernas

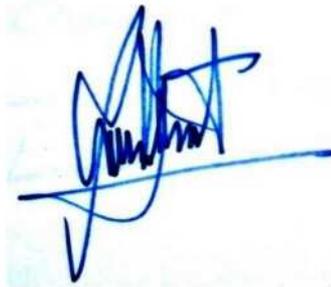
Pero asimismo pudimos corroborar que luego de que la consultora hiciera las correcciones propuestas, no hizo lo correcto, por lo que avanzamos en nuestras denuncias. La última denuncia fue subida a nuestra web y puede descargarse de <http://fade.smartnec.com/images/prod/UdT7p7OKSUZ6e4nsOeUMdscszpvNjZ.pdf>.

La Cuenca Neuquina, como es sabido, es para los espeleólogos argentinos, el espacio geográfico más importante. Hidrológicamente, es el espacio del COIRCO, Comité Interjurisdiccional del Río Colorado, el que no fue consultado para llevar adelante estos proyectos mineros. Las acciones judiciales de la FAdE desataron una cantidad de presentaciones ante ese organismo, para que intervenga.

Por su parte, la denuncia penal federal realizada por nosotros en el Juzgado Federal de San Rafael dio como resultado que el Sr. Juez se declarara incompetente “por no haberse probado la interjurisdiccionalidad del conflicto”, dando traslado de las actuaciones a la justicia mendocina, específicamente a la Fiscalía que funciona en Malargüe.

Al escribir esta Memoria, estábamos aguardando el fin de la feria judicial de enero para solicitar a la fiscalía provincial que devuelva la causa a la justicia federal, atendiendo a la documentación producida en torno al mismo COIRCO, como asimismo por el IADIZA (Instituto Argentino de Investigaciones en Zonas Aridas) y el IANIGLA (Instituto Argentino de Nivología y Glaciología). El compilado de esta documentación puede descargarse de <http://fade.smartnec.com/images/prod/1wa6JdH7aVZEESQJvA6rOFFk2Vv81m.pdf>

Malargüe, 31 de enero de 2025.



Carlos Benedetto
Presidente

La denuncia original puede descargarse de <http://fade.smartnec.com/images/prod/cFTm vkMeGLEIqIXdI87aBKsNPVLXLk.pdf>

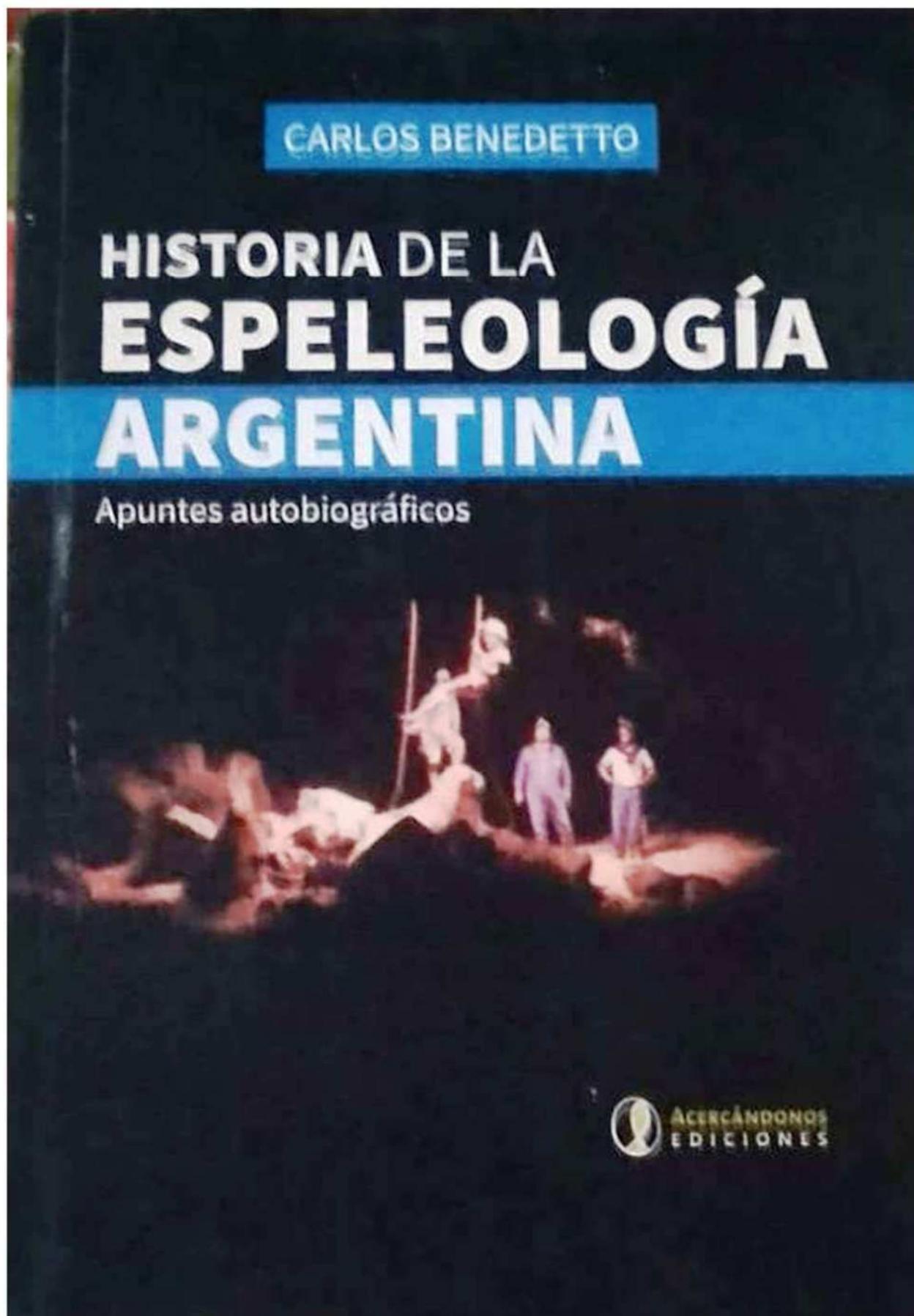
Nuestras denuncias contaron con el asesoramiento letrado del fiscal Gustavo Gómez (DNI 13.048.902), por lo que la Presidencia le ofreció ser designado Miembro Honorario lo que aceptó.

Anexos:

1) Tapa y contratapa de la versión en papel de HISTORIA DE LA ESPELEOLOGIA ARGENTINA (versión digital en <http://fade.smartnec.com/images/prod/L5sLjzkoEa0IPLOn763e3njbXWorVk.pdf>)

2) Catastro espeleológico de la Cuenca Neuquina modificado y actualizado

Se somete esta Memoria a Consideración del Consejo Directivo y de la Asamblea Anual Ordinaria que éste convoque.



Esta Historia de la Espeleología Argentina cuenta la evolución de esta disciplina en nuestro país desde sus comienzos hace medio siglo, en torno a tres ejes: por un lado los inicios en la Ciudad de Buenos Aires, desde donde se organizaban las primeras expediciones a la Cordillera, especialmente a la Cuenca Neuquina. Ese epicentro terminaría desplazándose y actualmente está ubicado en el sur mendocino, donde está la sede de la Federación Argentina de Espeleología.

Asimismo, las primeras experiencias espeleológicas no encaraban adecuadamente la problemática estrictamente científica que plantean las cavidades naturales, y entonces la misma se limitaba a una competencia por batir récords, por lo que al mismo tiempo se comenzó a avanzar, al promediar esta etapa, hacia una inclusión del mundo académico, a fin de superar el amateurismo aún imperante.

Esta cuestión es central, en tanto tiende a redefinir "qué es ser espeleólogo", hasta rozar planteos epistemológicos.

El tercer eje es el que muestra, a los comienzos, una actividad indiferente al resto de los problemas y conflictos ambientales, hacia una Espeleología cada vez más comprometida en las luchas por los macro-problemas que afectan a los recursos naturales.

Los tres ejes están íntimamente entrelazados desde que el lema del III Congreso Argentino de Espeleología, Malargüe 2008, punto de inflexión sin dudas, fue "las cavernas son activos ambientales y arcas de biodiversidad". Las cavernas como repositorios naturales de información paleoambiental y paleoclimática y los hallazgos biológicos que nos remiten a la Biogeografía Histórica, obligan a mantenernos en esa senda.



ANEXO 2: Catastro Actualizado – Cuenca Neuquina

Código	Nombre	Provincia	Dpto./Partido	Latitud	Longitud	Altitud	Desarrollo	Desnivel	Roca
M-01	Las Brujas	Mendoza	Malgargüe	35° 48' 03"	69° 49' 13"	1800	1343,24	68,49	caliza
M-02	Las Cabras	Mendoza	Malgargüe	35° 48' 17,1"	69° 48' 36,8"	1870	22,10	1,07 (+0, -1,07)	caliza
M-03	Los Tucú Tucú	Mendoza	Malgargüe	35° 48' 22,1"	69° 48' 37,6"	1880	26,38	1,84 (+1,84 ; -0)	caliza
M-04	Viento	Mendoza	Malgargüe	35° 48' 26"	69° 48' 40"	1878	17,42	6,70 (+6,70 ; -0)	caliza
M-05	Vasco	Mendoza	Malgargüe	35° 48' 0"	69° 49' 10"	1870	12	0,00	caliza
M-06	Las Leñas	Mendoza	Malgargüe	35° 12'	70° 03' 30"	2200	10,00	1,5(+0, -1,5)	caliza
M-07	La Yesera de Reyes	Mendoza	Malgargüe	36° 57' 48"	69° 41' 28"	1850	5,00	4 (-4 ; +0)	yeso
M-08	Ciénago Grande	Mendoza	Malgargüe	36° 59' 28"	69° 41' 22"	1280	8,00	6 (-6 ; +0)	yeso
M-09	Corral de Las Cabras	Mendoza	Malgargüe	35° 48' 08"	69° 48' 53"	1800	35,00	1 (-0 ; +1)	caliza
M-10	Rincón de La Ramada I	Mendoza	Malgargüe	37° 07' 51,09"	69° 17' 13,45"	729,08	10,20	3 (+1,5, -1,5)	arcilla
M-11	Hoyo Dolo	Mendoza	Malgargüe	36° 17' 13"	68° 59' 24"	1650	360,00	36,00	basalto
M-12	Tigre	Mendoza	Malgargüe	35° 45' 54"	69° 19' 11"	1474	263,00	8,00	basalto
M-13	Indio El Sosneado	Mendoza	San Rafael	34° 49' 17"	69° 58' 35"	2150	40,00	6,00	yeso
M-14	Manque	Mendoza	Malgargüe	36° 52'	69° 41'	1550	6,00	3 (-3 ; +0)	basalto
M-15	Doña Otilia	Mendoza	Malgargüe	35° 57' 46,2"	69° 24' 03"	1926	838,00	8,00	caliza
M-16	El Chachao	Mendoza	Malgargüe	35° 43' 53"	69° 30' 15"	2870	28,70	2,00	caliza
M-17	Rincón de La Ramada II	Mendoza	Malgargüe	37° 7' 47,96"	69° 17' 13,65"	740	6,00	3 (+0, -3)	arcilla
M-18	Rincón de La Ramada III	Mendoza	Malgargüe	37° 07' 49,32"	69° 17' 11,38"	723	3,00	2 (+0, -2)	arcilla
M-19	Rincón de La Ramada IV	Mendoza	Malgargüe	37° 07' 48,77"	69° 17' 10,74"	725	20,00	18 (0 ; -18)	arcilla
M-20	Aguada Arenosa	Mendoza	Malgargüe	37° 03' 31"	69° 26' 08"	865	7,1	3,00	arenisca
M-21	Los Morros I (Ex Pincheira I)	Mendoza	Malgargüe	35° 31' 48"	69° 51' 09"	1847	34,00	5,00	yeso
M-22	Los Morros II (Ex Pincheira II)	Mendoza	Malgargüe	35° 31' 50,5"	69° 51' 8,5"	1867	24,00	21,00	yeso
M-23	Los Morros III (Ex Pincheira III)	Mendoza	Malgargüe	35° 31' 51,5"	69° 51' 8"	1870	16,00	15,00	yeso
M-24	Los Morros IV (Ex Pincheira IV)	Mendoza	Malgargüe	35° 31' 52"	69° 51' 8"	1870	14,00	10,00	yeso
M-25	Los Morros V (Ex Pincheira V)	Mendoza	Malgargüe	35° 31' 52"	69° 51' 07"	1875	15,00	4,00	yeso
M-26	Los Morros VI (Ex Pincheira VI)	Mendoza	Malgargüe	35° 31' 52,5"	69° 51' 07"	1880	18,00	4,00	yeso
M-27	Los Morros VII (Ex Pincheira VII)	Mendoza	Malgargüe	35° 31' 53"	69° 51' 07"	1880	23,00	4,60	yeso
M-28	Pequenco I	Mendoza	Malgargüe	35° 31' 35"	69° 43' 08"	1660	10,00	2,00	yeso
M-29	Leiva	Mendoza	Malgargüe	35° 56' 47,4"	69° 58' 54,46"	1594	25,00	20,00	yeso
M-30	San Agustín	Mendoza	Malgargüe	35° 58' 2,4"	69° 59' 15,84"	1715	359,80	67,00	yeso
M-31	La Buitrera 1	Mendoza	Malgargüe	35° 56' 20"	69° 59' 35"	1600	8,00	2,00	yeso
M-32	La Gotera	Mendoza	Malgargüe	36° 00' 58"	69° 57' 28"	2050	15,00	15,00	yeso
M-33	Doña Palmira	Mendoza	Malgargüe	35° 57' 41,22"	69° 59' 27,72"	1376	40,00	8,00	yeso
M-34	Federación	Mendoza	Malgargüe	35° 58' 09"	69° 59' 17,3"	1693	350,00	6,00	yeso
M-35	Paso del Cóndor I	Mendoza	Malgargüe	35° 48' 00"	69° 49' 29"	1700	17,00	0,00	caliza
M-36	Paso del Cóndor II	Mendoza	Malgargüe	35° 47' 55"	69° 49' 29"	4,50			caliza
M-37	Paso del Cóndor III	Mendoza	Malgargüe	35° 79' 72"	69° 82' 4,62"	11,00			caliza
M-38	Llano Grande	Mendoza	Malgargüe	35° 57' 52"	69° 59' 05"	1630	40,00	1,00	yeso
M-39	Los Jotes	Mendoza	Malgargüe	35° 48' 45,4"	69° 49' 22,7"	1942	120,00	40,00	caliza
M-40	San Antonio (Ex Miranda)	Mendoza	Malgargüe	35° 58' 32,2"	69° 59' 43,8"	1640	750,00		yeso
M-41	Puente del Inca	Mendoza	Las Heras	32° 49'	69° 54'	2500	30,00	0,00	yeso
M-42	Patahuiloso (ex Zagal)	Mendoza	Malgargüe	35° 49' 59,9"	69° 19' 52,8"	1800	326,00	55,00	basalto
M-43	Puesto La Barda	Mendoza	San Rafael	35° 02' 43,51"	68° 11' 47,4"	592	25,00	1,00	basalto
M-44	Las Salinillas	Mendoza	Malgargüe	35° 08' 33,8"	69° 44' 30,4"	1879	72,00	31,52	yeso
M-45	Tunduques o Puelches	Mendoza	Malgargüe	35° 06' 38,4"	70° 04' 53,2"	2317	22,2	1,00	yeso
M-46	El Mirador	Mendoza	Malgargüe	35° 48' 18"	69° 46' 39"	1900	7,00	1,00	yeso
M-47	Laguna de la Niña Encantada	Mendoza	Malgargüe	35° 109' 36,8"	69° 52' 12,3"	1856	26,00		yeso
M-48	Cerro de La Ventana	Mendoza	San Rafael	34° 37' 38"	69° 39' 01"	2780	7,50	0,75	yeso
M-49	Aguada de Reyes	Mendoza	Malgargüe	36° 57' 16,68"	69° 36' 57,56"	1240	127,00	13 (-13 ; +0)	basalto
M-50	Desfiladero Bayo I	Mendoza	Malgargüe						basalto
M-51	Desfiladero Bayo II	Mendoza	Malgargüe						basalto
M-52	Colibri	Mendoza	Malgargüe	35° 06' 14,4	70° 04' 46,26'	2395	120,00		yeso

M-53	Naranja	Mendoza	Malargüe	358 06' 20.88"	708 03' 48.30"	55,71	1,16	yeso
M-54	La Langosta	Mendoza	Malargüe	358 06' 48.6"	708 04' 6.06"	176,00	1,80	yeso
M-55	El Pichanal Sur I	Mendoza	Malargüe	378 06' 10.74"	698 15' 13.90"	810	28,50	arcilla
M-56	Los Morros (Ex Pincheira VIII)	Mendoza	Malargüe	35831' 53"	698 51' 06.5"	1880	10,00	yeso
M-57	Los Morros (Ex Pincheira IX)	Mendoza	Malargüe	35831' 53.5"	69851' 07"	1880	7,50	yeso
M-58	Los Morros (Ex Pincheira X)	Mendoza	Malargüe	35 31' 53.5"	69851' 06"	1885	11,00	yeso
M-59	Malvinas	Mendoza	Malargüe	36 44' 35.92"	69 35' 30.20"	1506	100,00	yeso
M-60	Las Ánimas (Pozo)	Mendoza	Malargüe	35 11' 19.55"	69 59' 59.75"	2005	130,00	conglomerado
M-61	El Pichanal Sur II	Mendoza	Malargüe	37 6' 11.94"	69815' 19.76"	802	19,00	arcilla
M-62	El Pichanal Sur III	Mendoza	Malargüe			826		arcilla
M-63	Cañadón Amarillo	Mendoza	Malargüe					arenisca
M-64	La Buitrera 2	Mendoza	Malargüe	35955.879	69859.743	1640	2,00	yeso
M-65	La Amarga	Mendoza	Malargüe	36 54' 15.23"	69 26' 26.84"	1198	6,85	conglomerado
M-66	Las Cascadas	Mendoza	Malargüe	358 05.692'	70802.979'	2850	390,00	yeso
M-67	Las Flores	Mendoza	Malargüe	35 06.40.38	70 03.20.70	2533	15,00	yeso
M-68	Las Grietas	Mendoza	Malargüe	35806 17.28	70804 11.58	2485	25,00	yeso
M-69	La Decepción	Mendoza	Malargüe	35806 38.16	70804 22.2	2411	10,00	yeso
M-70	La Nieve	Mendoza	Malargüe	35805 54.66	70804 21.06	2642	6,00	yeso
M-71	El Pichanal Sur IV	Mendoza	Malargüe	37 6' 7.90	69 15' 15.70			arcilla
M-72	El Pichanal Sur V	Mendoza	Malargüe	37 6' 9.30	69 15' 12.60			arcilla
M-73	El Manzano	Mendoza	Malargüe	36805' 13.7"	69843' 23.44"	1350	8,00	basalto
M-74	Manqui Malal	Mendoza	Malargüe	358 44' 46"	698 35' 05"	1895	8,00	caliza
M-75	Los Cangrejos	Mendoza	Malargüe	36 00' 56"	69 57' 32"	2050	25,00	yeso
M-76	La Lechuza	Mendoza	Malargüe	35 58' 05"	69 59' 05"	1710	40,00	yeso
M-77	Castillos de Pincheira	Mendoza	Malargüe	358 31' 13.58"	69847' 45.60"	1821		conglomerado
M-78	Los Chorrros	Mendoza	San Rafael	348 31' 15"	698 43' 19"	2586	40	yeso
M-79	Indio Bardas Blancas	Mendoza	Malargüe	35851' 54"	69848' 33"			caliza
M-80	Ranquil	Mendoza	Malargüe	358 53' 42"	698 48' 43"			caliza
M-81	Rincón de la Ramada V - Martes 13	Mendoza	Malargüe			733	30,00	caliza
M-82	Rincón de la Ramada VI	Mendoza	Malargüe			720	32,00	caliza
M-83	Rincón de la Ramada VII	Mendoza	Malargüe					arcilla
M-84	Pizarras	Mendoza	Malargüe	35837 42.72'	70810 52.26'			arcilla
M-85	Borne	Mendoza	Malargüe	35843' 58"	69824' 06"			basalto
M-86	Pozo del Campamento	Mendoza	Malargüe	36823' 40"	68838' 30"	1264	50,00	basalto
M-87	La Buitrera 3	Mendoza	Malargüe	35856.016	70800.744	1730	3,00	basalto
M-88	La Buitrera 4	Mendoza	Malargüe	35855.676	69859.993		5,00	yeso
M-89	Minas de Paramillos	Mendoza	Uspallata					yeso
M-90	Agua de la Cueva	Mendoza	Las Heras	328 37' 01"	698 09' 43"	2990	10,00	basalto
M-91	Agua de la Tinaja	Mendoza	Las Heras	32828' 03"	69818' 20"	2110	4,00	basalto
M-92	Agua del Toro	Mendoza	San Rafael	34835' 29"	69802' 40"	1430	8,00	basalto
M-93	Arrollo Tambillos I	Mendoza	Las Heras	32821' 25"	69827' 55"	2550	4,00	basalto
M-94	Asada - Edo	Mendoza	Malargüe	35848 03.2"	69849 12.2"	1860	98,00	caliza
M-95	Blanca	Mendoza	Lujan de Cuyo	32850 11.8"	69856 37.4"	3130		yeso
M-96	Cajón	Mendoza	Malargüe	35818' 33"	70813' 04"	2995	125.5	yeso
M-97	Cañada de Cachi	Mendoza	Malargüe	36805' 34"	69844' 24"	1360	5,00	basalto
M-98	Casa de Piedra Corales	Mendoza	Malargüe	35858 31.52"	68850 44.18"	1666	4,00	vulcanitas
M-99	Casa de Piedra Pincheira A	Mendoza	Malargüe	36833' 31.50"	69801' 14"	1381	8.5	basalto
M-100	Casa de Piedra Pincheira B	Mendoza	Malargüe	36833' 31.6"	69801' 14.5"	1379	6.5	basalto
M-101	Casa de Piedra Pincheira C	Mendoza	Malargüe	36833' 32"	69801' 13.2"	1377	3,00	basalto
M-102	Cerro Angostura I	Mendoza	Las Heras	32841' 47.7"	69809 55.1"	2842	4,00	basalto
M-103	Cerro Angostura II	Mendoza	Las Heras	32841' 47.9"	69809 54.1"	2843	3,00	areniscas
M-104	Chachahuén	Mendoza	Malargüe	35859 47"	69844 48"	1390	3,00	basalto
M-105	Congreso I	Mendoza	Malargüe	35807' 15.85"	70804' 55.21"	2291	5,00	areniscas
M-106	Congreso II	Mendoza	Malargüe	35807' 15.45"	70804' 55.22"	2290	12,00	yeso
M-107	Congreso III	Mendoza	Malargüe	35807' 14.62"	70804' 54.50"	2282	8,00	yeso
M-108	Cortéz	Mendoza	Malargüe	36831' 03"	69821' 38"	2050	5,00	basalto
M-109	Cristales de Cuarzo	Mendoza	Malargüe	35819' 12"	70812' 00"	2860	16.2	yeso

M-110	Cuaterros	Mendoza	Malargüe	35948'02"	69948'37.6"	1879	29,00	9,00	caliza
M-111	Dolores	Mendoza	Malargüe	35948'02.30"	69949'02.5"	1884	30,00		caliza
M-112	El Chacal	Mendoza	Malargüe	35922'30"	69940'30"	1600	4,00		
M-113	El Durazno	Mendoza	San Rafael	34941'30"	68939'30"	1080	3,00		
M-114	El Jagüelito	Mendoza	Las Heras	32938'15"	69910'05"	3250	4,00		
M-115	El Piedrón	Mendoza	Lujan de Cuyo	32955'55"	69919'27"	2300	2,00		
M-116	El Piedrón de la Quebrada seca Norte	Mendoza	Las Heras	32942'03"	69909'04"	2800	4,00		
M-117	El Piedrón de la Quebrada seca Sur	Mendoza	Las Heras	32942'04"	69909'03"	2800	2,00		
M-118	El Soler I	Mendoza	San Rafael	34945'20.1"	70904'06.2"	2221	50,00		yeso
M-119	El Soler II	Mendoza	San Rafael	34945'18.7"	70904'15.6"	2188	3,00		yeso
M-120	El Gendarme	Mendoza	San Rafael	34946'19.2"	70902'48.9"	2385	5,00		yeso
M-121	Guernan	Mendoza	Tupungato	33916'56"	69925'33"	2230	3,00		
M-122	Indio Oeste	Mendoza	San Rafael	34949'18"	69957'36"	2250	20,00		
M-123	Jagüel II	Mendoza	Las Heras	32924'57"	69910'49"	2615	2,5		
M-124	Jagüel III	Mendoza	Las Heras	32924'58"	69910'49"	2615	3,00		
M-125	Jarilla	Mendoza	Malargüe	36954'21.05"	69935'55.68"	1392	9,00	5,3	yeso
M-126	Jarilloso	Mendoza	Malargüe	35955'02"	68952'13.9"	1750	6,00	4,00	basalto
M-127	Sierra Pintada	Mendoza	San Rafael	34940'40"	68936'00"	1080	4,00	1,00	areniscas
M-128	La Desilusión	Mendoza	Malargüe	35917'34"	70911'36"	2940	9,00	2,00	yeso
M-129	La Mimosa	Mendoza	Malargüe	35947'59.5"	69949'04.7"	1872	15,00	0,5	caliza
M-130	La Tosca	Mendoza	Malargüe	36940'47"	69933'35"	1560	15,00	1,00	
M-131	Laguna del Diamante sitio 13	Mendoza	San Carlos	34914'11.5"	69943'19.1"	3270	7,00	0,5	ignimbritas
M-132	Laguna del Diamante sitio 14	Mendoza	San Carlos	34914'09.2"	69943'43.1"	3260	2,00		ignimbritas
M-133	El Soneado III	Mendoza	San Rafael	34950'37"	69954'42"	2180	6,5	0,3	basalto
M-134	Las Escaleras	Mendoza	Malargüe	35945'17.7"	69943'40"	1030	4,00	0,5	
M-135	Los Conitos I	Mendoza	Las Heras	32956'56"	69910'21"	1430	4,00		conglomerado
M-136	Los Conitos II	Mendoza	Las Heras	32956'39"	69909'59"	1510	3,00		conglomerado
M-137	Luanco	Mendoza	Malargüe	37911'57"	68928'13"	855	40,00	17,00	basalto
M-138	Luna	Mendoza	Malargüe	36905'26"	69943'23"	1340	8,5	0,4	basalto
M-139	Madriguera de Zorro	Mendoza	Malargüe	35917'41"	70911'44"	2975	6,00	0,3	yeso
M-140	Magdalena	Mendoza	Malargüe	35938'35"	69932'26"	1620	4,00	8,00	
M-141	Ortiz	Mendoza	San Rafael	34932'53"	69938'38"	1970	4,00		caliza
M-142	Oswaldo Martínez	Mendoza	Malargüe	35917'01"	70910'35"	3035	200,4	10,00	yeso
M-143	Picheuta	Mendoza	Las Heras	32942'1.0"	69932'20.9"	2233	7,3	43,00	
M-144	Pompis	Mendoza	Malargüe	35917'37"	70911'38"	2950	16,00	11,00	yeso
M-145	Pontréhue	Mendoza	San Rafael	35910'27"	68919'51"	1150	3,00		
M-146	Primera Junta	Mendoza	Malargüe	35958'5"	69958'60"	2345	51,36	24,85	yeso
M-147	Primitiva	Mendoza	San Rafael	34945'19.8"	70902'53"	1350	3,00	0,5	basalto
M-148	Puesto Carrasco	Mendoza	Malargüe	36906'08"	69941'42"	1340	2,00		basalto
M-149	Punta de Carapacho I	Mendoza	Malargüe	35947'00"	69910'30"	1340	1,5		basalto
M-150	Punta de Carapacho II	Mendoza	Malargüe	35943'43"	69911'44"	1340	1,5		
M-151	Rincón de los Helados I	Mendoza	Las Heras	32936'52"	69907'12"	2872	4,00	0,4	
M-152	Rincón de los Helados II	Mendoza	Las Heras	32936'52"	69907'12.5"	2872	4,00	0,2	
M-153	Rincón del Álamo	Mendoza	Malargüe	37906'51.10"	69931'20.63"	1073	11,10	0,2	basalto
M-154	Rosada	Mendoza	Malargüe	36931'54"	69932'32"	1330	5,00		arenisca
M-155	Tambillos	Mendoza	Las Heras	32920'30.5"	69931'58.6"	2850	23,00	1,00	basalto
M-156	Telegrafo	Mendoza	Las Heras	32939'38"	69909'33"	3190	3,00		
M-157	Toro	Mendoza	Las Heras	32947'39.8"	69910'18.8"	2225	7,00	0,00	
M-158	Torreallas	Mendoza	Malargüe	37921'19.6"	68943'50.7"	680	5,00		basalto
M-159	Uxmal	Mendoza	San Rafael	34949'17"	70900'38"	2365	100,00		yeso
M-160	Valle de Las Leñas Tunduchos	Mendoza	Malargüe	35906'42.8"	70904'50.2"	2315	47,00	3,5	yeso
M-161	Vertiente del Inca	Mendoza	Las Heras	32949'5.76"	69959'2.76"	2831	45,00	3,00	yeso
M-162	Yesera Cerro Rojo	Mendoza	Malargüe	35918'05"	70912'12"	3175	10,00	8,2	yeso
M-163	Yesera Grande I	Mendoza	Malargüe	35916'59"	70911'02"	3005	20,00	5,00	yeso
M-164	Yesera Grande II	Mendoza	Malargüe	35917'00"	70911'01"	2995	11,00	2,00	yeso
M-165	Zamón del Buitre	Mendoza	San Rafael	35924'58"	68919'10"	3095	11,00	0,5	basalto
M-166	El Soldado	Mendoza	Malargüe	35943'41"	69922'07"	1150	9,00		basalto
M-167	Agua del León	Mendoza	San Rafael	35927'09.1"	68904'28.8"				basalto

Q-01	León	Neuquén	Picunches	38°38'05"	70°12'55"	631.3	-40.30	yeso (Jurásico superior)
Q-02	Gendarme	Neuquén	Picunches	38°36'32"	70°25'26"	1691.00	-18.00	calizas (fm-la mangal)
Q-03	Los Cabritos	Neuquén	Picunches	38°33'46"	70°23'0"	83.1	-12.40	calizas (fm-la mangal)
Q-04	Arenal	Neuquén	Picunches	38°36'26"	70°23'41"	668.86	-14.90	calizas (fm-la mangal)
Q-05	Templo	Neuquén	Picunches	38°36'26"	70°23'5"	1319.5	-12.00	calizas (fm-la mangal)
Q-06	Jagüel	Neuquén	Pehuénches	37°34'20"	68°52'10"	324.30	-24.90	coladas basálticas (pleistoceno)
Q-07	Zorro	Neuquén	Pehuénches	37°34'0"	68°52'0"	44.8	-11.80	coladas basálticas (pleistoceno)
Q-08	Los Gatos	Neuquén	Pehuénches	37°32'24"	68°42'50"	311.79	-36.00	coladas basálticas (pleistoceno)
Q-09	Campaña Mahuida	Neuquén	Loncopué	38°13'25"	70°35'45"	48.00	-16.00	basalto
Q-10	Cerro Guacho	Neuquén	Loncopué	39°9'40"	70°39'30"	32.00	-10.00	basalto
Q-11	Bordito	Neuquén	Pehuénches	37°43'0"	69°48'0"	880	0.00	yeso (fm-Huitrin)
Q-12	Caicayen	Neuquén	Ñorquín	37°27'15"	70°28'9"	1350	8.00	calizas (fm. tábanos)
Q-13	Auquinco	Neuquén	Pehuénches	37°20'33"	69°59'24"	10.00	-2.30	yeso (fm. auquico)
Q-14	Panguí	Neuquén	Pehuénches	37°17'0"	69°53'5"	105.00	-47.00	yeso y calizas (fm. Auquico)
Q-15	Mercedes	Neuquén	Pehuénches					yeso principal y conglomerado
Q-16	La Yesera	Neuquén	Pehuénches	-37.211.687	-69.836.092	150.00	-20.00	yeso
Q-17	Salado I	Neuquén	Loncopué	38°16'0"	69°58'40"	130.00	-12.00	yeso
Q-18	La Laguna	Neuquén	Loncopué	37°45'01"	69°56'01"	940	22 (+0,-22)	yeso
Q-19	Huitrin	Neuquén	Loncopué	37°41'30"	69°57'30"	65.00	-55.00	yeso (fm. Huitrin)
Q-20	Las Águilas	Neuquén	Pehuénches	37°16'6"	69°54'34"	22.00	-4.00	calizas (fm. Las Pacas)
Q-21	Pirquín	Neuquén	Pehuénches	37°16'3"	69°53'2"	32.00	-6.00	calizas (fm. Las Pacas)
Q-22	Los Buhos	Neuquén	Pehuénches	37°16'7"	69°54'6"	17.00	5.00	yeso y calizas (fm. Auquico)
Q-23	Quimey	Neuquén	Pehuénches	37°16'7"	69°54'20"	46.00	-8.00	yeso (fm. Auquico)
Q-24	Merceditas	Neuquén	Pehuénches	37°11'6"	69°51'21"	16.45	-5.10	yeso (fm. Auquico)
Q-25	Chos Malal	Neuquén	Chos Malal	37°22'00"	70°15'0"	890	-5.00	yeso (fm. Huitrin)
Q-26	Gato	Neuquén	Picunches	38°34'32"	70°07'55"	976	5.78	areniscas (fm. Tordillo)
Q-27	Reñi	Neuquén	Ñorquín	37°35'0"	70°20'0"	70.00	-10.00	yeso y calizas (fm. Huitrin)
Q-28	Carrizo	Neuquén	Confluencia	39°01'30"	69°06'30"	590	5.7	arcilla (fm. rio Limay)
Q-29	Matuasto	Neuquén	Pehuénches	37°20'2"	69°57'56"	5.00	-1.80	yeso (fm. Auquico)
Q-30	Salado II	Neuquén	Loncopué					
Q-31	Salinas de Tril	Neuquén	Pehuénches	37°19'0"	69°24'0"	980	6.00	sal (fm. Huitrin)
Q-32	La Escondida	Neuquén	Añelo	37°51'0"	68°39'0"	95.00	-7.00	coladas basálticas (pleistoceno)
Q-33	Roque	Neuquén	Pehuénches	37°12'0"	69°50'0"	5.1	-2.50	yeso prime (fm. Auquico)
Q-34	Mirero	Neuquén	Pehuénches	37°16'9"	69°54'22"	729	7.3	calizas y calizas y yeso (fm. Auquico)
Q-35	Los Cazadores I	Neuquén	Pehuénches	37°32'20"	68°42'40"	729	2.00	coladas basálticas
Q-36	Los Cazadores II	Neuquén	Pehuénches	37°32'20"	68°42'40"	729	4.00	coladas basálticas
Q-37	Los Cazadores III	Neuquén	Pehuénches	37°56'0"	69°59'30"	750	40.00	12.5 (-12.5 ; +0)
Q-38	Churriaca	Neuquén	Loncopué	37°56'0"	69°59'30"	990	40.00	+0
Q-39	Salado III	Neuquén	Loncopué	38°4'5"	70°3'6"	577.00	-12.5	yeso (fm. Huitrin)
Q-40	La Salamanca	Neuquén	Pehuénches	37°02'10"	69°52'20"	204	-23.00	yeso (fm. Huitrin)
Q-41	Auquinco (sima)	Neuquén	Pehuénches	37°19'0"	69°59'0"	1113	7.10	fm. Auquico y Tordillo
Q-42	El Arpusto	Neuquén	Huiliches	39°58'20"	70°54'20"	16.1	-1.50	
Q-43	Trecal-Co	Neuquén	Pehuénches	37°24'29"	70°15'20"	15.00	0.00	
Q-44	Cantallicio Zambueza	Neuquén	Chos Malal			800	46.50	
Q-45	La Dolina Arcillas	Neuquén	Picón Leufú	39°12'10"	70°04'03"	621	61.92	arcillas (grupo neuquen)
Q-46	Arroyo	Neuquén	Catan Lili	39°01'50"	69°06'31"	830	80.50	arcillas y areniscas (fm. rio neuquen y candeli.)
Q-47	Las Tres Bocas	Neuquén	Confluencia					
Q-48	Jote	Neuquén	Confluencia	38°58'55"	69°23'30"			

Q-49	Los Bichos	Neuquén	Los Lagos	40° 43' 20"	71° 06' 20"	750	12,10	-0.5 (-0.5 ; +0)	arcillas(fm,rio neuquén y candelero)
Q-50	Principiante	Neuquén	Confluencia	38° 58' 04"	69° 23' 51"	835	139,50	-10	
Q-51	Viento	Neuquén	Los Lagos	40° 42' 20"	71° 58' 20"	2085	12,8	0	
Q-52	El Candelero	Neuquén	Picún Leufú	39° 30' 05"	69° 10' 05"	22,5	0,00	0,00	arcillas(fm,rio neuquén y candelero)
Q-53	La Ahumada	Neuquén	Confluencia	39° 00' 00"	69° 20' 00"	45,90	0,5 (+0,5; -0)		
Q-54	La Arrastrada	Neuquén	Picún Leufú	39° 02' 10"	69° 10' 10"	12,75	0,00	0,00	arcillas(fm,rio neuquén y candelero)
Q-55	La Lorena	Neuquén	Confluencia	39° 02' 10"	69° 07' 10"	50,06	5 (-5 ; +0)		
Q-56	Virgen	Neuquén	Confluencia	39° 02' 10"	69° 07' 10"	9,40	4		
Q-57	Aguada La Mula	Neuquén	Loncopué	38° 03' 26"	70° 03' 00"	980	187,00	-6,06	yeso(fm,huitrin)
Q-58	Huechahue	Neuquén	Huiliches	39° 58' 15"	70° 54' 30"	1113	73,94	-3	vulcanitas(fm,tipilihuque)
Q-59	La Porfiada	Neuquén	Loncopue	38° 17' 30"	69° 58' 25"	800	12,00	-6	yeso
Q-60	Pichi Neuquén	Neuquén	Loncopue	37° 44' 18"	70° 07' 00"	920	515,00	-9,12	yeso(fm,huitrin)
Q-61	Piedra Blanca	Neuquén	Loncopue	37° 45' 30"	70° 09' 00"	1090	149,00	-16,46	yeso(fm,huitrin)
Q-62	Taylor	Neuquén	Lácar			21,19		-14,96	
Q-63	Comisario	Neuquén	Pehuénches			900	5,30	6,03	
Q-64	Bajo Batra	Neuquén	Pehuénches	37° 13' 11"	69° 32' 17"				
Q-65	Pino Hachado	Neuquén	Picunches						
Q-66	Las Tres Hermanas	Neuquén	Picunches						
Q-67	Los Tres Pehuenes	Neuquén	Picunches						
Q-68	Salto	Neuquén	Picunches						
Q-69	Las Vertientes	Neuquén	Picunches						
Q-70	Pilo Lili	Neuquén	Catan Lili			1100	25		
Q-71	Pilucura	Neuquén	Minas	37° 15' 30"	70° 30' 00"	1340	5,00	0,4	tobas (Jurásico)
Q-72	El Pseudochenque	Neuquén	Loncopué	34° 14' 10"	70° 35' 50"	7,00	0,00		basalto
Q-73	Pichi Chacatico	Neuquén	Pehuénches			1054,10	11,00	1,2 (-0 ; +1,2)	
Q-74	Haichel	Neuquén	Picunches	38° 35'	70° 40'	750	65,00	35 (-35 ; +0)	
Q-75	Domuyo	Neuquén	Chos Malal			1300	8,00	3,00	
Q-76	Chenque Pehuén	Neuquén	Loncopué			760	5,00	0,00	
Q-77	Mallín del Tromen IV	Neuquén	Picunches			25,1	20,00	0,00	
Q-78	Trafal!	Neuquén	Los Lagos	39° 58' 15"	70° 54' 30"			-1,00	vulcanitas(fm,tipilihuque)
Q-79	Chenque Junín	Neuquén	Huiliches	37° 45' "	70° 39' 15"	3,00	3,00	0,00	vulcanitas
Q-80	Abrigo de los Murciélagos	Neuquén	Confluencia			2,00	2,00	0,2	
Q-81	Abrigo Escondido	Neuquén	Confluencia	39° 58' 20"	70° 53' 40"	7,1	0,00	0,00	vulcanitas(ecuatorial)
Q-82	Alero del Arbusto	Neuquén	Picunches	38° 36' 27"	70° 23' 16"	20,00		-2,00	calizas(fm-la manga)
Q-83	Cueva Chica	Neuquén	Confluencia			35			arcilla
Q-84	Cueva de la Aguada	Neuquén	Picunches	38° 37' 48"	70° 13' 30"				
Q-85	La Dolina	Neuquén	Picunches	39° 1' 30"	69° 6' 31"	15,1	1		arcillas
Q-86	El Atroma	Neuquén	Confluencia						yeso(fm,huitrin)
Q-87	El Atajo	Neuquén	Confluencia						
Q-88	El Madio	Neuquén	Loncopué	38° 3' 55"	70° 3' 6"	12,1		0,5	
Q-89	Los Bichos	Neuquén	Los Lagos	40° 43' 20"	71° 96' 20"				
Q-90	El Piche	Neuquén	Loncopué	38° 4' 5"	70° 3' 6"				
Q-91	El Poro	Neuquén	Loncopué	37° 44' 19"	70° 7' 0"				
Q-92	Zorrillo	Neuquén	Pehuénches	37° 16' 6"	69° 54' 55"	4,00		0,00	Calizas(fm-Auquinco)
Q-93	Yuco	Neuquén	Lacar			10,00		0,00	
Q-94	La Laguna	Neuquén	Loncopué	37° 44' 30"	69° 54' 0"	215,19		-22,00	yeso(fm,huitrin)
Q-95	La Campana	Neuquén	Loncopué	38° 1' 55"	69° 57' 30"	21,19		-14,96	yeso(fm,huitrin)
Q-96	La Salamanca 2	Neuquén	Pehuénches	37° 02' 35,7"	69° 52' 47,6"				basaltos

No. 84 February 2025



Union Internationale de Spéléologie (UIS)
Commission on Volcanic Caves

e-NEWSLETTER



<http://www.vulcanospeleology.org/>



Tapa del Newsletter 84 de la
Comisión de Cavidades Volcánicas de la UIS
Puede descargarse de <http://www.vulcanospeleology.org/>

Argentina Subterránea - Año 25- Nro. 57 — Junio de 2025 - ISSN 1851-894X

<http://www.fade.org.ar/Bibliografia.html>

pág. 20

Cavernas volcánicas en la provincia de La Pampa, Argentina

Mauro I. Bernardi, Gustavo W. Bertotto
(Universidad Nacional de La Pampa - CONICET)

Resumen:

Dentro de la provincia volcánica de Payenia o Payunia, se encuentran numerosos volcanes piroclásticos menores y algunos volcanes compuestos de mayor tamaño como el Payún Matru y Nevado. Asociadas a los centros eruptivos menores y a fisuras en la corteza, se desarrollaron coladas de lava basáltica de gran longitud (180 km). El mecanismo de avance de estas coladas implica el desarrollo de túneles y otras estructuras por donde la lava circula en su interior y permite la conservación de la temperatura y, de esa manera, el alcance de grandes distancias. En el oeste de la provincia de La Pampa se localizaron dos cavernas volcánicas, una denominada Cueva de Halada y la otra Cueva El Julepe. La cueva de Halada, de unos 370 m de longitud total, se corresponde con un túnel de lava principal vinculado al gran desarrollo longitudinal del flujo de lava que la contiene, llamado El Puesto. La cueva El Julepe, se originó también como consecuencia del emplazamiento y la solidificación de un flujo de lava, pero no se trata de un túnel. Se ha sugerido que la formación de esta cavidad se produjo por el enfriamiento heterogéneo y escape de lava del sector interno de una estructura inflada de la colada que la contiene denominada Pampa de Ranquelcó.

Abstract

Within the Payenia or Payunia volcanic province, there are numerous minor pyroclastic volcanoes and some larger composite volcanoes, such as Payún Matru and Nevado. Associated with minor eruptive centers and fissures in the crust, long basaltic lava flows (180 km) developed. The mechanism of advancement of these flows involves the development of tunnels and other structures through which lava circulates, allowing temperature to be maintained and, thus, capable of reaching great distances. In western La Pampa province, two volcanic caverns have been located, one called Halada Cave and the other El Julepe Cave. Halada Cave, approximately 370 m in length, corresponds to a main lava tunnel linked to the large longitudinal development of the lava flow containing it, called El Puesto. El Julepe Cave also originated as a result of the emplacement and solidification of a lava flow, but it is not a tunnel. It has been suggested that the formation of this cavity was caused by the heterogeneous cooling and escape of lava from the internal sector of an inflated structure of the lava flow that contains it called Pampa de Ranquelcó

Introducción

En el centro-oeste de Argentina, se desarrolló una provincia volcánica denominada Payenia o Payunia. El volcanismo que dio forma a Payunia, y que actualmente se encuentra inactivo, se produjo por procesos internos en el manto superior ubicado debajo de esta área, como consecuencia de la subducción de la placa de Nazca (suelo del océano Pacífico en estas latitudes) debajo de la placa Sudamericana. Esta provincia volcánica se ubica entre los Andes y las llanuras pampeanas, contiene rocas que se formaron desde hace 24 millones de años hasta hace aproximadamente 1000 años, y comprende la mayor extensión y concentración de pequeños volcanes o conos piroclásticos (más de 800) en Sudamérica (Inbar y Risso, 2001). Durante diferentes períodos eruptivos con desarrollo de actividad ígnea, se formaron varios volcanes compuestos o estratovolcanes de mayor tamaño y se extruyeron grandes volúmenes de lava, que representan las principales unidades de roca volcánica en el área. Bernardi (2016) y Bernardi et al. (2019) mapearon y parametrizaron numerosos flujos de lava basáltica emplazados en la región sudoriental de Payenia, a lo largo del sector limítrofe entre las provincias de Mendoza y La Pampa (Fig. 1). Estos flujos son principalmente del tipo *pahoehoe* con dirección noroeste-sureste, algunos de

los cuales alcanzaron longitudes considerables de entre 70 y 180 km.

A partir de observaciones sobre el comportamiento de los flujos de lava activos hawaianos, Hon et al. (1994) propusieron un modelo para el emplazamiento de efusiones lávicas conocido como inflación: al principio, la lava avanza a través de numerosos lóbulos delgados individuales que coalescen lateralmente y aumentan de espesor debido a la inyección de lava debajo de una corteza exterior de enfriamiento que se vuelve frágil a medida que se enfría y se hace más densa. Esta corteza soporta la creciente presión de la adición de lava al núcleo líquido aislado. La inflación inicial es general en todo el cuerpo de lava y se localiza a medida que el movimiento de la lava se restringe a una red interna de tubos de lava. Con base en este modelo, Bernardi (2016) y Bernardi et al. (2019) sugirieron que los flujos basálticos del este de Payenia se desarrollaron a través de una combinación de dispersión areal y procesos de inflación con la formación de diferentes estructuras de inflación como túmulos, elevaciones de techo plano y dorsales de inflación. Estas características morfológicas relacionadas con el mecanismo de inflación se han observado en numerosos flujos de lava alrededor del planeta, particularmente en aquellos de considerable extensión, y se postuló que este proceso fue fundamental en el

desarrollo y emplazamiento de estos flujos. Otro tipo de estructuras relacionadas con el mecanismo de inflación y vinculadas al gran desarrollo longitudinal que presentan estos flujos son los tubos de lava. Gracias a estos recorridos internos, la lava se desplaza a través del flujo y alcanza frentes distales con un gradiente de enfriamiento muy bajo. En ocasiones, estas grandes estructuras se vacían completamente de lava y se conservan como tubos o túneles.

En la Payunia “pampeana”, se han encontrado dos cuevas volcánicas relacionadas con el mecanismo de inflación: la cueva de Halada, definida como un tubo de lava, y la cueva El Julepe, definida como una cavidad de inflación (Bernardi, 2019).

Cueva de Halada

La cueva de Halada es un relieve volcánico subterráneo de lava, ubicado aproximadamente a 60 km al noroeste del pueblo más cercano (Puelén), a los 36°57'S y 68°05'O. Constituye lo que se denomina un tubo o túnel de lava principal (Fig. 2). Este tipo de estructura está vinculada al gran desarrollo longitudinal del flujo de lava que la contiene, llamado El Puesto. El flujo de lava de El Puesto es un flujo basáltico único de 0,2 millones de años de antigüedad que se extruyó del volcán Morado (36°51'S - 68°21'O), y alcanzó una longitud de 70 km desde su centro de efusión, cubriendo un área

mínima de aproximadamente 856 km² (Bernardi 2019). La cueva de Halada se formó a partir de la convergencia o unión de tubos secundarios, resultantes del enfriamiento y la solidificación heterogénea de los sectores externo e interno del flujo. La lava que circuló dentro del túnel de Halada durante su formación fue drenada hacia otros sectores del flujo, dejando el conducto vacío en la etapa final del emplazamiento del flujo, mientras que muchos túneles similares permanecieron llenos por la lava que circuló en su interior.

Morfológicamente, el túnel consta de una galería principal con techo arqueado y tres galerías secundarias cortas (Fig. 3a). La longitud total del túnel es de 370 m, con una diferencia de altitud de 10,2 m con respecto a la entrada. La altura máxima es de 2,2 m y su ancho máximo es de 22,9 m (Bertotto, 1996; Martínez, 1998) (Fig. 3b). La entrada consiste en un pequeño agujero en el techo con un diámetro de 0,60 m (Fig. 3c). El basalto que conforma el túnel es mayoritariamente vesicular en estructura, volviéndose algo más masivo hacia los lados de la sección transversal del túnel (Figs. 3d, 3e, 3f). El techo y las paredes están parcialmente cubiertos por parches y pequeñas estalactitas de carbonato de calcio y yeso (Fig. 3g) y, en algunos sectores, presenta pequeñas gotas de lava de hasta 2 cm. Según la clasificación sugerida por Calvari y

Pinkerton (1999), basada en la morfología de los túneles de lava descritos en los flujos de lava del Monte Etna (Italia), el túnel de Halada presenta características de un túnel simple y simétrico, formado por el enfriamiento de un flujo inflado estable. Estudios morfométricos detallados realizados en la cueva de Halada (Bertotto 1996, Martínez 1998) revelaron que presenta dos sectores con cambios de hasta 90° en la dirección general del trazado principal del túnel. Martínez (1998) definió la forma de la sección transversal del túnel en varios puntos, determinando cierta asimetría en algunos segmentos. Esto se interpreta como resultado de la acumulación diferencial de lava debido a cambios locales en la dirección del trazado principal del túnel. Dentro de la cueva, el ambiente es seco y no hay indicios reales de animales vivos, solo algunos esqueletos de especímenes que cayeron desde la entrada.

Finalmente, algunas morfologías observadas en este y otros flujos de lava cercanos se interpretaron como restos de estructuras de tubos de lava cuyo techo podría haberse derrumbado tras el drenaje de la lava (Fig. 4). También se documentaron tubos de lava menores (escala métrica y centimétrica), lo que evidencia que la formación de estas estructuras fue esencial para el emplazamiento de estos flujos extremadamente largos.

Cueva El Julepe

La cueva El Julepe es una cavidad subterránea de origen volcánico con forma de domo, con una base circular de 78 m², un diámetro promedio de 10,8 m y una altura máxima de 3 m (Fig. 5). Se ubica a 37°13'S y 67°41'O, a unos 20 km al oeste de la localidad más cercana (Puelén). Ocupa un punto distal del flujo de lava denominado Pampa de Ranquelcó, aproximadamente a 100 km de la zona de efusión, y se encuentra en la sección superior de una estructura de inflación de techo plano (Fig. 6). La entrada a la cueva El Julepe se realiza a través de un orificio circular en la superficie del flujo de lava, de 1,5 m de diámetro, y el acceso al interior de la cavidad se encuentra a 2 m de profundidad (Fig. 7a). La roca que compone la cueva es basalto con estructura vesicular. La cavidad presenta una estructura fragmentada debido a las fracturas resultantes de la contracción por enfriamiento del flujo de lava y de su distensión durante la expansión inflacionaria. El suelo está cubierto de arena y bloques provenientes del colapso de la entrada y el techo de la cavidad (Figs. 7b, 7c y 7d). La cueva no presenta desarrollo de espeleotemas (estalactitas, estalagmitas, etc.) y solo se observan parches y rellenos de fracturas de carbonato ligados a procesos posteriores a la formación de la roca volcánica. El origen de esta cavidad es primario y no erosivo, es

decir, consecuencia de procesos inherentes a la dinámica, el emplazamiento y la solidificación del flujo de lava. Se ha sugerido que la formación de esta cavidad se produjo por el enfriamiento heterogéneo del sector interno de la estructura inflada que la alberga. Esto resultó en la permanencia de algunas parcelas rellenas de lava líquida y, en una etapa avanzada de la solidificación de la estructura, el material fundido habría escapado de algunas de ellas, dejando pequeñas cavidades (Bernardi et al., 2019) (Fig. 8). El flujo de lava que alberga la cueva El Julepe llamado

Pampa de Ranquelc6 (Bernardi, 2016), comprende un flujo compuesto de 116 km de longitud que abarca una superficie de 1890 km², con una edad de entre 2,3 y 5,1 millones de años. Se originó en centros eruptivos ubicados al noreste del complejo volcánico Chachahuén, al sur de la provincia de Mendoza. Este flujo de lava se desplazó de este a sureste sobre una superficie con una pendiente inferior a 1°.

El ambiente de la cueva es seco y existen algunos indicios de vida animal, como depósitos de guano de murciélago en el piso de la cavidad.

Bibliografía citada

- Bernardi, M.I. 2016. Petrología y volcanología de los flujos basálticos neógeno-cuaternarios del retroarco extraandino entre los 36°S y 37°30'S, provincias de Mendoza y La Pampa, Argentina. Tesis doctoral, Universidad de Córdoba (inédito), 352 p., Córdoba.
- Bernardi, M.I., Bertotto, G.W., Ponce, A.D., Rubiano Lorenzoni, G.M. 2019. Primera descripción morfológica e interpretación genética de la cueva volcánica El Julepe. Sector suroriental de Payenia, La Pampa, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 76 (1): 01-07.
- Bernardi, M. I., Bertotto, G. W., Orihashi, Y., Sumino, H., y Ponce, A. D. 2019. Volcanología y geocronología de extensos flujos basálticos neógeno cuaternarios del sureste de Payenia, centro-este de Argentina. *Andean geology*, 46(3), 490-525.
- Bertotto, G.W. 1996. Morfología del túnel lávico cenozoico "Cueva de Halada". Departamento Puelén, provincia de La Pampa. VI Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, Resúmenes: 13-15, Santa Rosa.
- Calvari, S., Pinkerton, H. 1999. Lava tube morphology on Etna and evidence for lava flow emplacement mechanisms. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 90: 263-280.
- Hon, K., Kauahikaua, J., Denlinger, R., Mackay, K. 1994. Emplacement and inflation of pahoehoe sheet flows: Observations and measurements of active lava flows on Kilauea Volcano, Hawaii. *Geological Society of America Bulletin* 106: 351-370.
- Inbar, M., Risso, C. 2001. A morphological and morphometric analysis of a high density cinder volcanic field Payún Matrú, south-central Andes, Argentina. *Zeitschrift für Geomorphologie* 45: 321-343.
- Martínez, O.N. 1998. Descripción topográfica y geológica de la caverna Halada y su entorno, provincia de La Pampa. Grupo Espeleológico Argentino, *Revista Salamanca* 10, Buenos Aires.

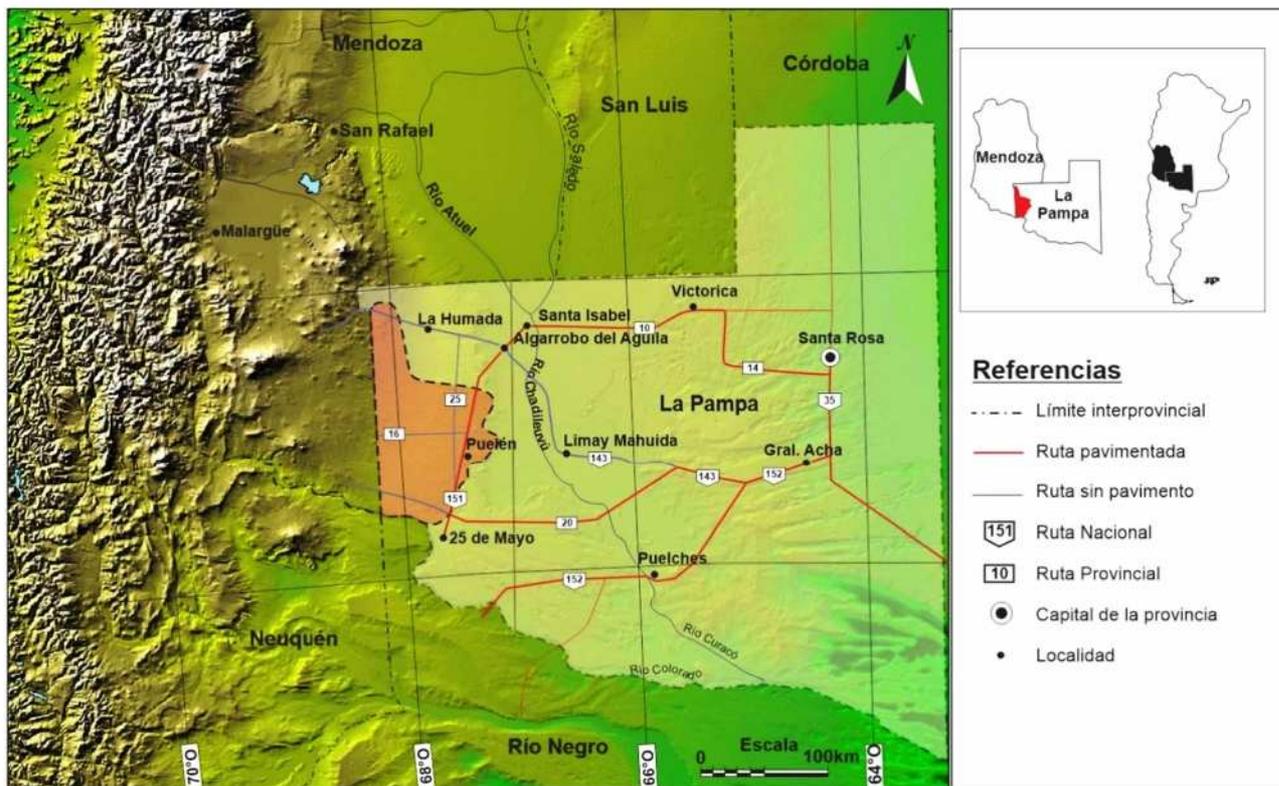


Figura 1. Mapa topográfico (SRTM) del centro-oeste argentino donde se marcó la provincia de La Pampa y, al oeste de ésta, la expresión oriental de la Payunia donde se ubican los flujos de lava y cuevas (área marrón).

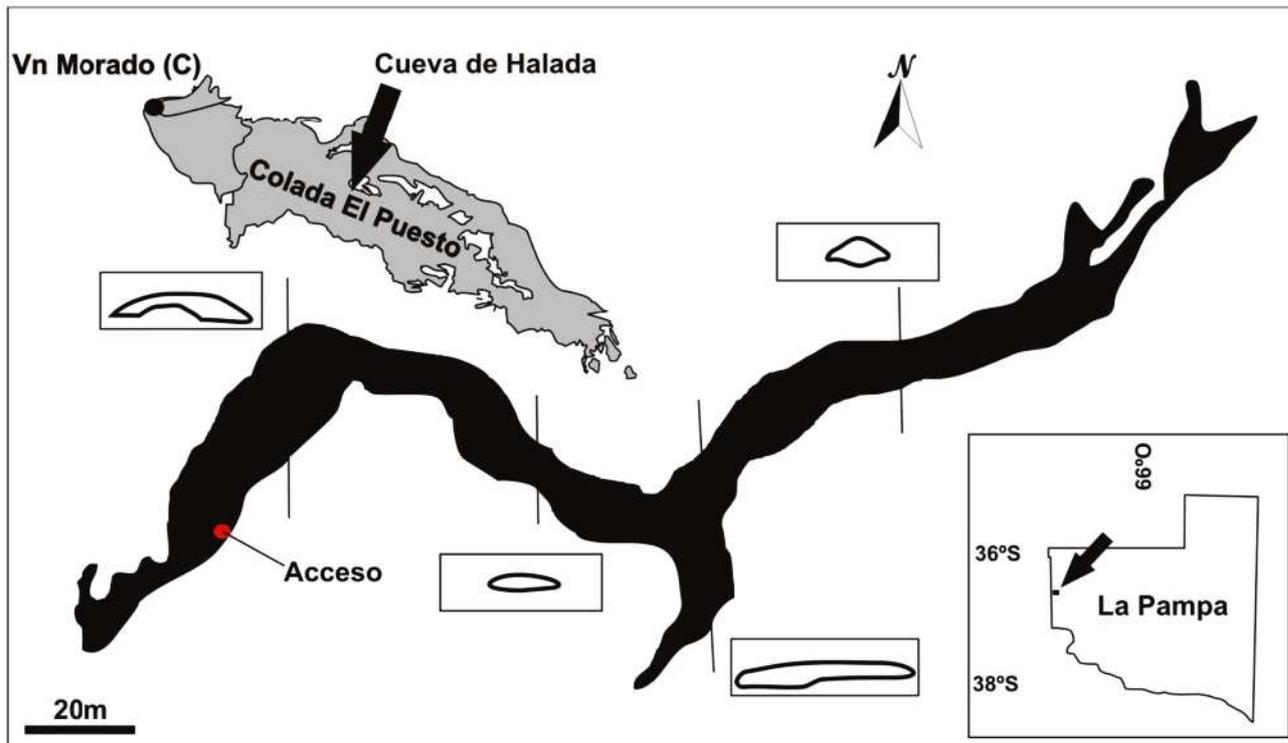


Figura 2. Cueva de Halada. Ubicada en el flujo de lava de El Puesto. Datos de morfología del plano tomados de Bertotto (1996) y Martínez (1998). Los recuadros indican las secciones transversales estudiadas en algunos sectores del túnel principal (Martínez, 1998). Obsérvese la asimetría de la sección en los segmentos cercanos a las curvas.

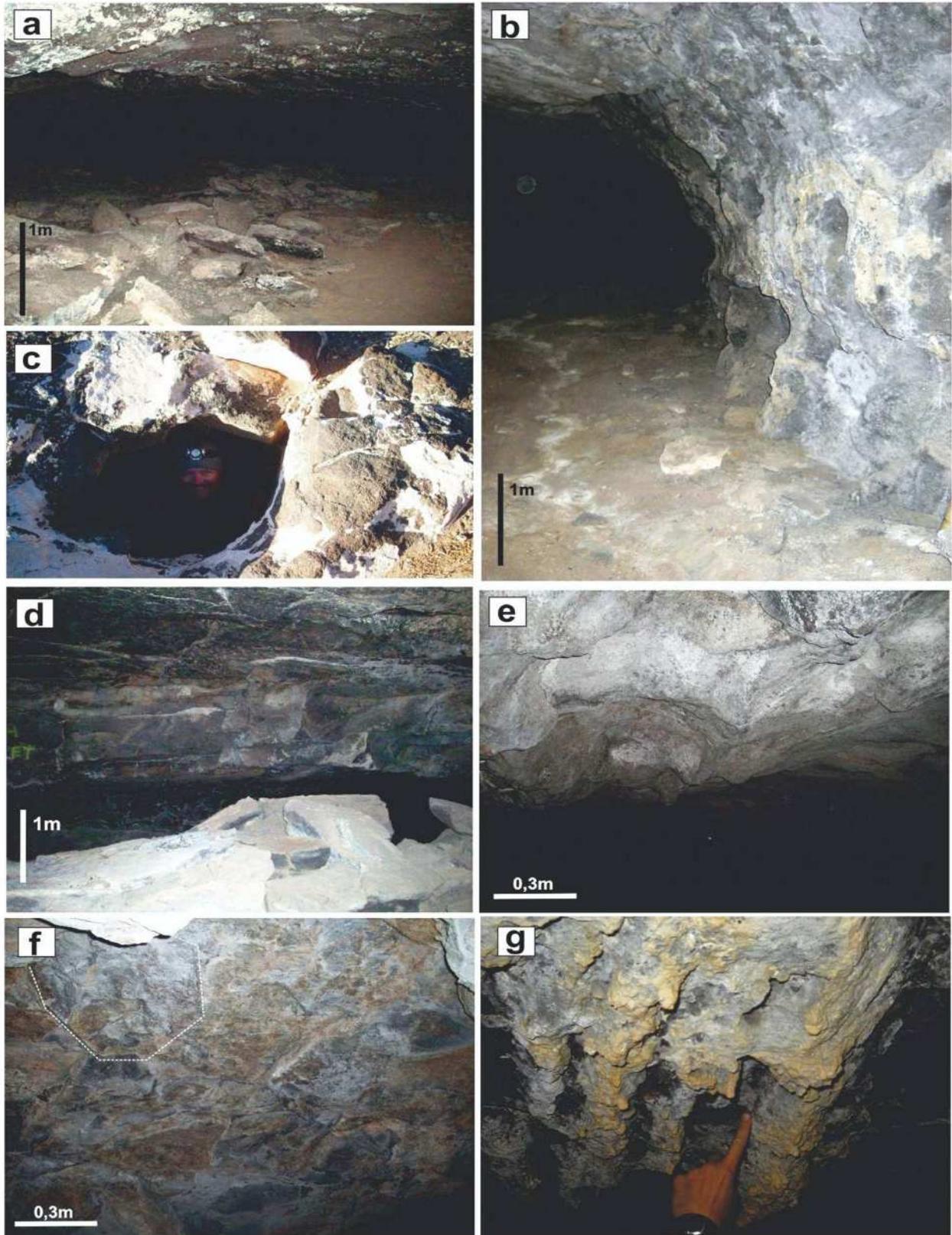


Figura 3. Cueva de Halada. Estructura interna. a y b) Sección transversal del túnel bajo la entrada de acceso. Esta sección es la más ancha de toda la estructura y corresponde al pasaje principal. Presenta un techo abovedado y una altura máxima de 2 m; c) Entrada de acceso al túnel; d) Estructura de las paredes y el techo, y rocas desprendidas del techo; e) Techo con una estructura ondulada tipo "caja de

huevos"; f) Techo liso con juntas poligonales; g) Estalactitas del material calcáreo que recubren parte del techo y las paredes del túnel.

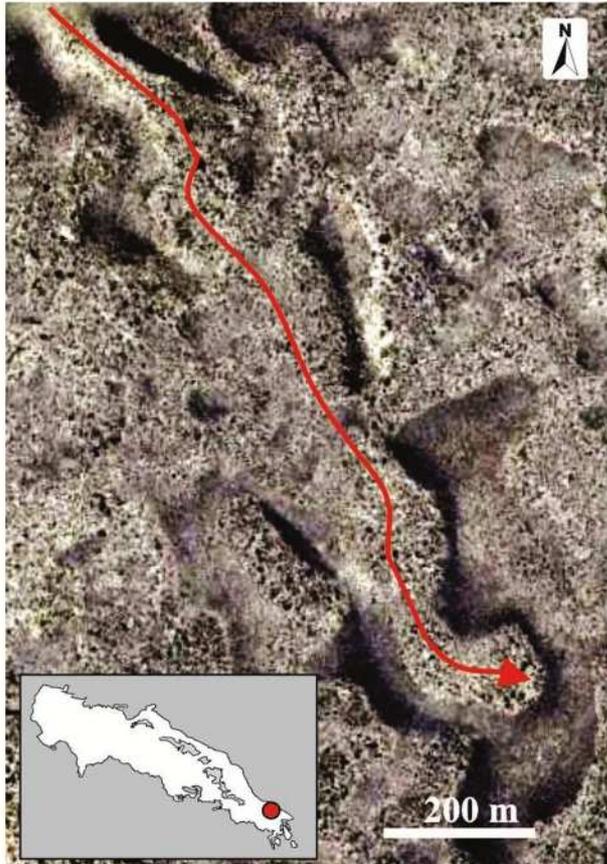


Figura 4. Estructura de un flujo de lava interpretada como un remanente de un túnel de lava con el techo derrumbado.

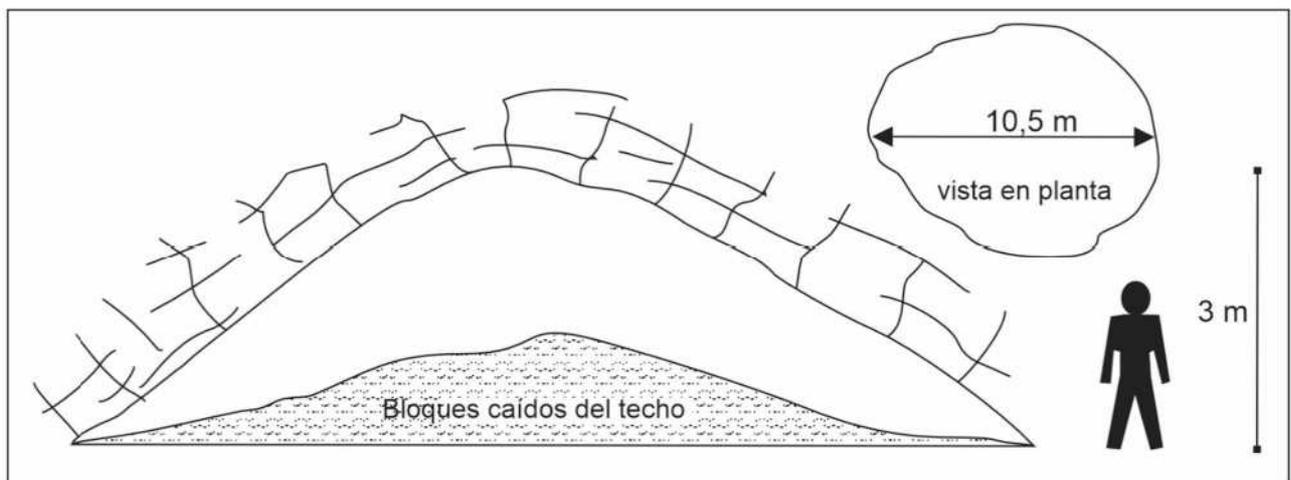


Figura 5. Diagrama de la cueva El Julepe. a) Sección transversal de la cueva. Se observa un techo severamente fracturado y un suelo cubierto por desprendimientos de rocas, principalmente en la sección central de la cueva. Hacia los márgenes interiores de la cavidad, la presencia de bloques desprendidos disminuye. También se muestra el plano de la cavidad.

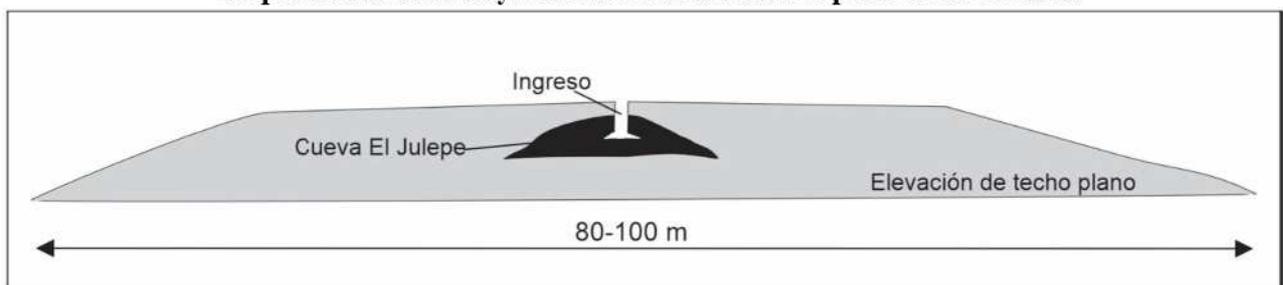


Figura 6. Ubicación de la cueva El Julepe dentro de la estructura lávica en la que se encuentra.
Sección aproximada noroeste-sureste.

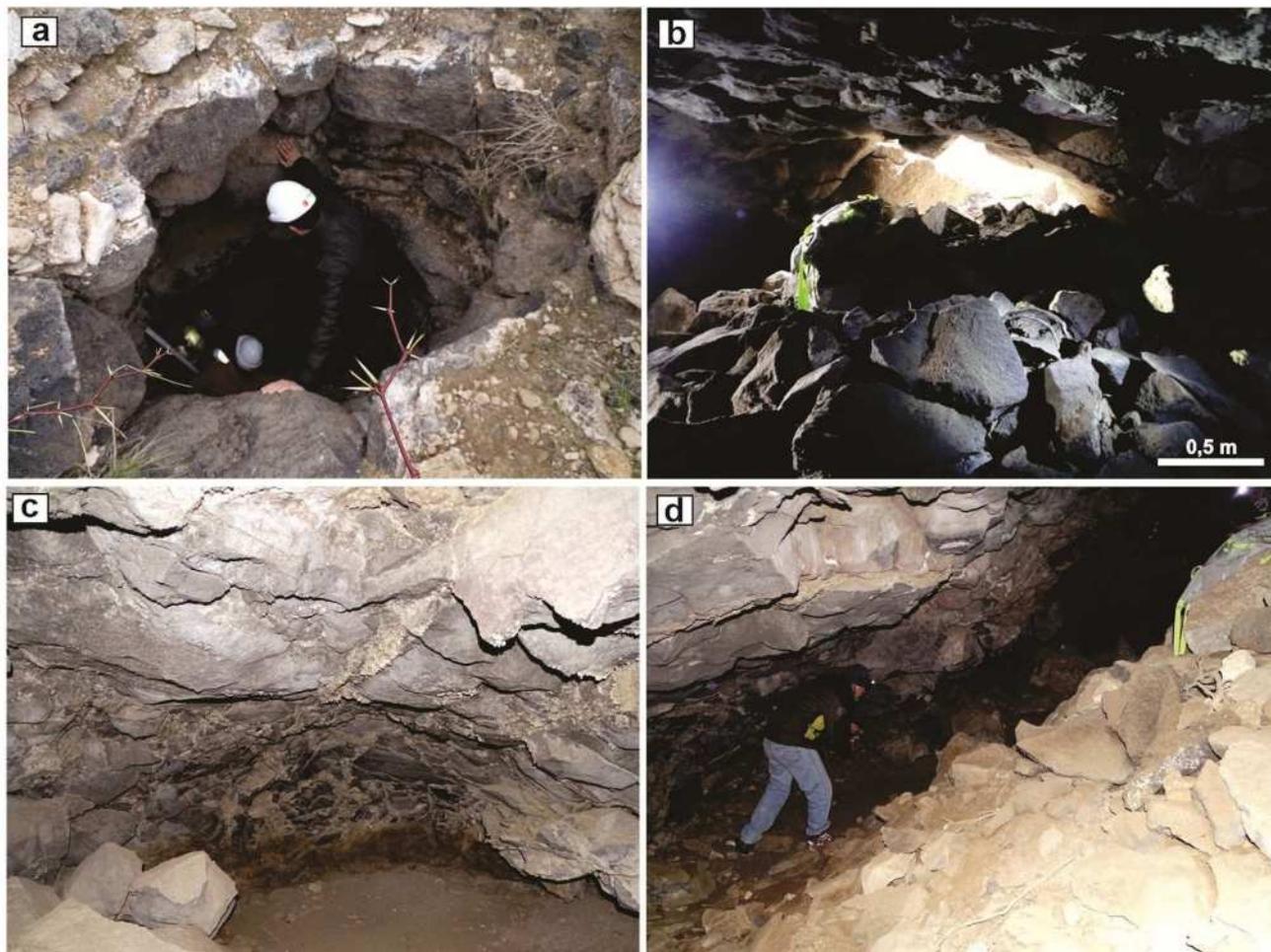


Figura 7. Cueva El Julepe. Imágenes. a) Entrada desde la superficie. b) Acceso, ubicado a unos dos metros de la superficie. En primer plano, se observan rocas desprendidas del techo de la cueva. c) Presencia de carbonatos y sulfatos que cubren las paredes y el techo de la cueva y rellenan las fracturas. d) Sector central con rocas desprendidas del techo de la cueva y bordes internos de la cueva prácticamente sin bloques desprendidos.

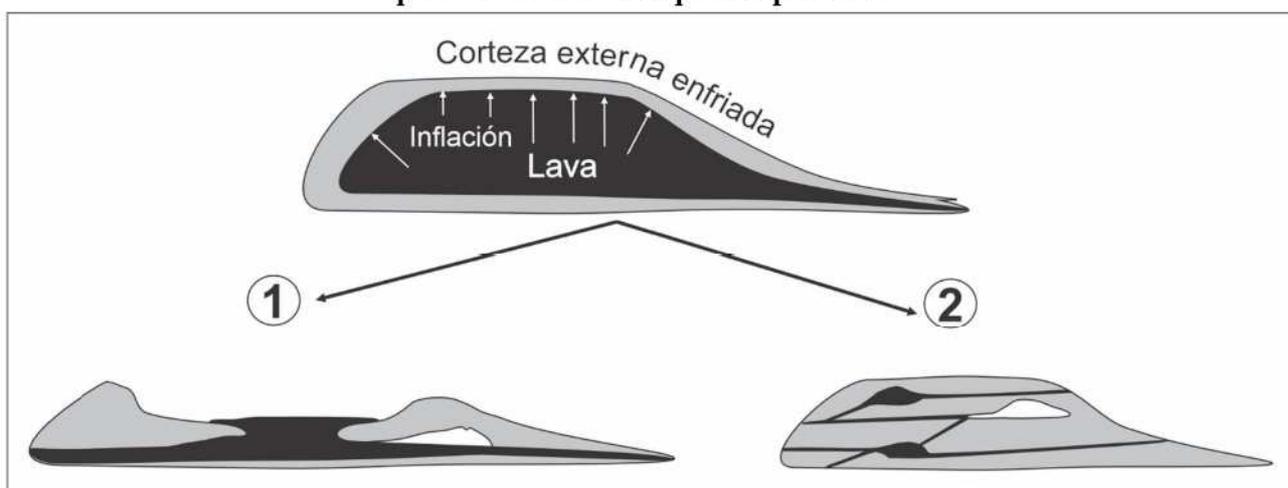


Figura 8. Representación esquemática del origen inferido de la cueva El Julepe. Inicialmente, el levantamiento de techo plano se produjo por inflación, como resultado de la inyección de lava bajo la corteza superficial enfriada. En el caso 1, la lava se drena hacia la superficie o internamente a través de un túnel de lava más grande (ej. cueva de Halada), provocando el colapso del techo del

levantamiento. En el caso 2, la lava se drena parcialmente a través de tubos secundarios, dejando solo pequeños espacios vacíos dentro de la estructura inflada (cueva El Julepe).



Distancias, en línea de vuelo, desde la cueva El Julepe hasta la cueva Doña Otilia (204 km) en la provincia de Mendoza y desde la cueva Halada hasta la cueva Del Tigre (168 km) en la provincia de Mendoza.

Crustáceos estigobios de Uspallata, Mendoza, Argentina

Marcela Peralta

Instituto de Invertebrados- Fundación Miguel Lillo-Tucumán- ARGENTINA

maperalta@lillo.org.ar

Resumen:

Actualmente la bioespeleología es una disciplina poco desarrollada en Argentina donde los primeros estudios de fauna estigobia fueron impulsados por científicos europeos desde mediados del siglo pasado. En general la biota de las aguas subterráneas se compone principalmente de grupos de invertebrados entre los que se destacan los crustáceos que, por sus características y antiguo origen, son empleados como indicadores evolutivos: de la biología y de la historia biogeográfica. En el Arroyo Uspallata-Mendoza, W. Noodt descubrió, en el año 1959, un conjunto particular de crustáceos intersticiales en simpatria: *Parastygocaris andina* (Anaspidacea Stygocarididae); *Ingolfiella uspallatae* (Ingolfiellida, Ingolfiellidae) y *Stygonitocrella (Stygonitocrella) montana* (Harpacticoida, Ameiridae). A los hallazgos de Noodt, se sumaron posteriormente descubrimientos de crustáceos isópodos Protojaniridae (en estudio) cuyo material está depositado en la colección de Crustacea de la Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. A partir de estudios de fauna hiporreica realizados en el Río Calingasta, Peralta & Isa-Miranda (2023) amplían la distribución de *Parastygocaris andina* a la provincia de San Juan. Estos hallazgos de crustáceos estigobios permiten postular la posible existencia de conexiones hidrogeológicas entre los acuíferos de Uspallata y Calingasta. Debido a la importancia y vulnerabilidad de esta fauna, remarcamos la necesidad de extremar los cuidados del medio ambiente de la región y su integridad, a fin de preservar la buena calidad del agua.

Abstract:

Currently, biospeleology is a little developed discipline in Argentina. In that country studies of stygobitic fauna have been initiated and promoted by European scientists since the middle of the last century. In general, the biota of groundwater is mainly composed of invertebrate groups, mainly crustaceans. Due to their characteristics and ancient origin, crustaceans are used as evolutionary indicators of biology and biogeographical history. In 1959, W. Noodt discovered a particular group of interstitial crustaceans in sympatry in the Arroyo Uspallata-Mendoza, namely *Parastygocaris andina* (Anaspidacea Stygocarididae); *Ingolfiella uspallatae* (Ingolfiellida, Ingolfiellidae). and *Stygonitocrella (Stygonitocrella) montana* (Harpacticoida, Ameiridae). In addition to Noodt's discoveries, isopod crustaceans Protojaniridae (under study) were discovered at the same site during other explorations (Crustacea collection of the Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina). Based on studies of hyporheic fauna from the Río Calingasta, Peralta & Isa-Miranda (2023) extend the distribution of *Parastygocaris andina* to San Juan Province. Based on these findings of stygobitic crustaceans, it is possible to postulate the existence of hydrogeological connections between the Uspallata and Calingasta aquifers. Due to the importance and vulnerability of this fauna, we emphasise the need to take extreme care of the region's environment and its integrity, in order to preserve good water quality.

Generalidades:

La bioespeleología, que se ocupa del estudio de los organismos de vida subterránea, es una disciplina poco desarrollada en Argentina. También a nivel global existe un alto nivel de desconocimiento sobre esta biota. En Sudamérica, los estudios bioespeleológicos fueron principalmente impulsados por científicos llegados de Europa desde mediados del siglo pasado, quienes exploraron diversos ecosistemas subterráneos. Al referirnos a los ecosistemas subterráneos, incluimos ambientes tan diversos como cavidades naturales y artificiales, lagos y ríos subterráneos, acuíferos y hábitat acuático intersticial hiporreico (por debajo de los ríos), entre otros. Estos son ambientes extremos en cuanto a sus condiciones ambientales: oscuros, con poca disponibilidad de oxígeno y donde no existen organismos fotosintéticos. A pesar de estas condiciones extremas, existen especies que han logrado adaptarse y vivir toda su vida allí. El grupo de organismos que habitan exclusivamente las aguas subterráneas reciben el nombre de “estigobios”. Una gran diversidad de especies pertenecientes a distintos grupos de distintos orígenes, son estigobios.

Qué caracteriza a los estigobios?

Son organismos altamente especializados en cuanto a su morfología, fisiología y comportamiento. A esta especialización se la conoce con el nombre de troglomorfismo. En general, los rasgos troglomórficos en los invertebrados estigobios comprenden: anofalmia, alargamiento de los apéndices, cuerpo flexible, adelgazamiento de la cutícula y ausencia de pigmentación por lo que el cuerpo se torna transparente. La reducción o total carencia de órganos visuales es un rasgo convergente muy común entre la fauna hipogea, tanto terrestre como acuática. Este fenómeno ha sido ampliamente estudiando

tanto en invertebrados como en vertebrados tal como es el caso de los peces cavernosos. Las particularidades de la fisiología de los estigobios incluyen: baja tasa metabólica, reproducción con bajo número de huevos o crías y alta resistencia a la inanición. En cuanto a su comportamiento, en general, los invertebrados desarrollan tigmotaxismo positivo es decir que, en lugar de alejarse, se acercan a un estímulo táctil, por ejemplo transcurren mucho tiempo sujetados a los granos de sedimento circundante. También se ha observado que, contrario a lo que ocurre en las aguas superficiales, los individuos no nadan activamente sino que se desplazan lentamente entre los pequeños espacios por donde fluye el agua. Si bien estas adaptaciones les ha permitido sobrevivir de manera exitosa en estos ambientes subterráneos, también hacen que esta fauna sea extremadamente vulnerable ante todo tipo de perturbaciones ambientales.

En general la biota que ha logrado establecerse en el medio subterráneo es “rara” y extraordinaria desde el punto de vista evolutivo. Los crustáceos son uno de los grupos de invertebrados más frecuentes y numerosos en esos hábitats. Entre los crustáceos estigobios se reconocen representantes de diversos grupos que, por sus características y antiguo origen, son empleados como indicadores evolutivos: de la biología y de la historia biogeográfica. En estudios paleobiogeográficos, la actual existencia de estos crustáceos en áreas o continentes hoy distantes, prueba que hubo antiguas relaciones entre dichos territorios (por ejemplo, los antiguos supercontinentes Gondwana o Pangea). Entre los grupos de crustáceos estigobios, mencionamos:

-Ingolfiellida (Fig.1A): es un orden poco numeroso de Peracarida con cerca de 60

especies en el mundo. Están presentes en diversos ecosistemas acuáticos marinos y dulceacuícolas y comprenden por lo general, organismos intersticiales de unos pocos milímetros de largo total. En las reconstrucciones de los vínculos de parentesco de las especies y de sus distribuciones pasadas, se postula que este grupo persiste desde tiempos Triásicos (entre 251 a 201 millones de años atrás) en los ambientes marinos, salobres y aguas intersticiales dulceacuícolas (acuíferos e hiporreico) y marinas de todos los continentes (Vonk & Schram 2003).

-Isopoda: es un grupo muy diverso, con cerca de 10.000 especies distribuidas en todo tipo de ambientes, epigeos e hipogeos, especialmente en el medio marino, aunque existen especies terrestres y dulceacuícolas. Estos crustáceos se habría diversificado en tiempos Paleozoicos y cuentan con registros fósiles de especies dulceacuícolas del Devónico (hace más de 360 millones de años atrás) (Robin y col., 2021). Por su origen, entre los isópodos estigobios es posible distinguir grupos “gondwánicos”. Este es el caso de los integrantes de la familia Protojaniridae. Esta familia comprende 14 especies dulceacuícolas diminutas conocidas en las aguas subterráneas de Chile, Argentina, Sri Lanka, Namibia y Sudáfrica. Las 2 especies de Argentina formalmente descritas son intersticiales y se distribuyen en las provincias de La Rioja (*Cuyojanira riojana* Grosso, 1992) y San Juan (*Cuyojanira ischichuca* Grosso & Quiroga, 2007). Recientemente se publicó el hallazgo de otro Protojaniridae, hiporreico, también en la provincia de San Juan, Departamento Calingasta (Peralta & Isa-Miranda, 2023).

-Anaspidea (Fig.1B): comprende un orden grupo poco numeroso de especies actuales (28 especies) y fósiles encontrados en Australia que datan del Triásico Medio

(aproximadamente 220 millones de años atrás). Todos los anaspideos actuales son dulceacuícolas, la mayoría estigobios, y están distribuidos en el Hemisferio Sur: Australia, Tasmania, New Zealand y Sur de Sudamérica (Chile y Argentina). Por su historia evolutiva y biogeográfica, probablemente el hábitat primario de los anaspideos sea los acuíferos profundos en estratos geológicos muy antiguos.

-Copépodos Harpacticoida: cuentan con evidencias fósiles de hace aproximadamente 303 millones de años y se postula que, a partir de su origen marino, habrían colonizado los ambientes dulceacuícolas de Pangea (Carbonífero) (Selden y col., 2010). En nuestro país, los estudios de los copépodos en aguas intersticiales continentales son escasos, por lo que aún no es posible elaborar listas de especies ni sus distribuciones.

Hallazgos en Uspallata

En las aguas subterráneas de la zona intersticial hiporreica del Arroyo Uspallata (Fig.2 A-B), el bioespeleólogo alemán Wolfram Noodt descubrió en 1959 un interesante conjunto de crustáceos estigobios: -anaspideos Stygocarididae, especie: *Parastygocaris andina* Noodt, 1963; ésto fue el primer anaspideo neotropical descubierto y Noodt lo considera relicto de una fauna ampliamente distribuida en antiguas épocas geológicas. En 2023 Peralta & Isa-Miranda amplían la distribución de *P.andina* con los estudios realizados en Calingasta (San Juan, Fig.2A-C). Debido a que esta especie es estrictamente de las aguas subterráneas, se podría inferir la existencia de conexiones hidrogeológicas entre los acuíferos de Uspallata y Calingasta. Todas las otras especies de *Parastygocaris* conocidas son de Argentina, estigobias, de ambientes intersticiales hiporreicos de zonas serranas en las provincias de La Rioja, San Luis y San

Juan (Peralta, 2014, 2020; Peralta & Isa-Miranda, 2023). Los registros de *Parastygocaris* en Uspallata/Calingasta constituyen los puntos de distribución más occidentales del género.

-Ingolfiellidae, especie: *Ingolfiella uspallatae* Noodt, 1965. De las 3 especies intersticiales dulceacuícolas Ingolfiellidae de Sudamérica conocidas, *I.uspallatae* es la que se reporta a mayor altitud sobre el nivel del mar (2.000 m s.n.m.). Las otras son *Ingolfiella manni* Noodt, 1961 distribuida en Chile entre los 0 y los 800 m s.n.m. y *Yacana ventania* Rodríguez, Armendáriz & Rodríguez Capítulo, 2017 en Sierra de la Ventana, Argentina entre los 400 y los 700 m s.n.m. Según sus autores, el descubrimiento de *Y.ventania*, estrechamente relacionada a los ingolfielidos de Sudáfrica, aportan nueva evidencia a la teoría de deriva continental.

-copépodos Harpacticoida Ameiridae, especie: *Stygonitocrella (Stygonitocrella) montana* (Noodt, 1965). Reid y col., 2003 establecieron que esta es la especie tipo del género. Los miembros actualmente dulceacuícolas de esta familia son considerados relictos marinos o sea que actualmente se distribuyen en sitios que estuvieron cubiertos por antiguos mares.

A estos hallazgos de Noodt, podemos sumar el descubrimiento, en Uspallata (Fig. 2B), de isópodos Protojaniridae (en estudio) cuyo material está depositado en la colección de Crustacea de la Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.

Consideraciones finales:

El Arroyo Uspallata es el colector del Valle de Uspallata que se extiende entre la Cordillera Frontal y la Precordillera al noroeste de la provincia de Mendoza. En estas tierras áridas mendocinas, el abastecimiento de agua para todos los usos depende de los ríos y de las aguas almacenadas bajo la superficie de la

tierra. En cuanto a su fauna acuática, la simpatria en Uspallata de un conjunto diverso y exclusivo de crustáceos de gran antigüedad e interesantes historias evolutivas permiten inferir que estamos ante un sitio muy valioso, con fauna relictual. Los acuíferos de este Valle habrían sido un refugio que permitió la persistencia de esta fauna a pesar de los diferentes procesos geológicos y eventos climáticos que ocurrieron en la región. Desde el punto de vista paleobiogeográfico, estos ambientes podría integrar una antigua cuenca hidrogeológica o paleocauce que persiste desde antiguos tiempos geológicos pese a los cambios ambientales en superficie: intrusiones marinas, cambios en las precipitaciones, temperaturas, dirección del drenaje de los ríos, elevación sobre el nivel del mar, etc. También en estudios de fauna terrestre Roig Juñent y col. (2001) destacan la importancia de esta región como zona de endemismos. En base a estos estudios de patrones de distribución de insectos terrestres endémicos, Roig Juñent y col. proponen un área natural denominada “Uspallata-Calingasta” que contiene las distribuciones conocidas de los crustáceos anaspídaceos citados aquí.

Aunque resten concretar relevamientos faunísticos, la información disponible permite ya sostener que el Valle Uspallata-Calingasta alberga un conjunto diverso de estigobios, importante desde el punto de vista evolutivo y biogeográfico. Esta biota aporta fundamentación para remarcar la necesidad de cuidar el medio ambiente de la región y su integridad. Además, no se puede desconocer la conexión y dependencia entre los ecosistemas de superficie y los subterráneos por lo que debemos evitar la degradación ambiental en los cursos de agua y en los acuíferos y propender a preservar la buena calidad del agua. En parte, esto es posible evitando tanto la sobreexplotación y mala gestión de los acuíferos y ríos y su

contaminación a partir de diversas fuentes. Tampoco debemos perder de vista los desafíos y amenazas para los cuerpos de agua que implican fenómenos globales tales como tales como el cambio climático, cuyos efectos en los ecosistemas subterráneos es aún desconocido. La pérdida de calidad ambiental en el Valle pone en riesgo el desarrollo económico de la región y puede llevar a la extinción a organismos que ni siquiera llegamos a conocer.

En nuestro país, un aspecto que vulnera a la biota estigobia, es el alto grado de

desconocimiento, tanto de su biodiversidad como de la funcionalidad de los ecosistemas subterráneos y su conectividad ecológica. Aún restan desarrollar proyectos de investigación multidisciplinarios, a diferentes escalas, que involucren al medio ambiente subterráneo, considerando la creciente necesidad de abastecimiento de agua subterránea. Es responsabilidad de todos reconocer el valor de la naturaleza al momento de implementar políticas de desarrollo humano y territorial y de tomar decisiones privadas que involucren el uso del recurso agua.

REFERENCIAS

- Ahyong S. T. & Huang C. 2020. Colonization, Adaptation, Radiation, and Diversity in Fresh Water, pp. 303-330. En: Evolution and Biogeography: Volume 8. Martin Thiel (ed.), Gary Poore (ed.) Oxford University Press USA.
<https://doi.org/10.1093/oso/9780190637842.003.0012>
- Grosso L. E. 1992. Protojaniridae (Isopoda, Asellota) en aguas intersticiales continentales de Sudamérica *Cuyojanira riojana* n. gen., n. sp. Stygología, 7(2): 119-125.
- Grosso L. E. y M. Peralta. 1997a. Hallazgo de un nuevo Stygocarididae en una antigua área de endemismo. *Parastygocaris schminkei* n. sp. (Crustacea, Syncarida). Physis B, 54 (126-127): 21-26.
- Grosso L. E. y M. Peralta. 1997b. *Parastygocaris clapsi* nuevo sincárido Stygocarididae descubierto en la zona hiporreica del río Aicuña (La Rioja-Argentina). Neotropica, 43 (109-119): 27-34.
- Grosso L. E. y A. Quiroga. 2007. Un nuevo Protojaniridae (Isopoda, Asellota) del Valle de la Luna, San Juan (Argentina). *Cuyojanira ischichuca* n. sp. Acta Zoológica Lilloana, 51(2): 137-141.
- Noodt W. 1960. Investigaciones sobre crustáceos subterráneos en la región neotropical. Actas y Trabajos del Primer Congreso Sudamericano de Zoología. Sección 1-Ecología: 123-124.
- Noodt W. 1963a. Estudios sobre crustáceos de aguas subterráneas. III.-Crustacea Syncarida de Chile Central. Investigaciones Zoológicas Chilenas, 10: 151-167.
- Noodt W. 1963b. Anaspidacea (Crustacea, Syncarida) in der südlichen Neotropis. Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, 1962: 568-578.
- Noodt W. 1963c. Subterrane Crustaceen der zentralen Neotropis. Zur Frage mariner Relikte im Bereich des Rio Paraguay-Paraná-Amazonas Systems. Zoologischer Anzeiger, 171(1/4): 114-147.
- Noodt W. 1965a. Natürliches System und Biogeographie der Syncarida (Crustacea, Malacostraca). Gewässer und Abwässer, 37/38 (1964): 77-186.
- Noodt W. 1965b. Crustacea subterranea aus Argentinien. Beitrage zur Neotropischen Fauna, 4(2): 84-129.
- Peralta M. 2014. A new stygobitic species of Stygocarididae (Crustacea: Anaspidacea) from South America. Zootaxa, 3760 (3): 396-408.

- Peralta M. 2020. Phylum Chapter 23 - Phylum Arthropoda: Crustacea: Malacostraca Order Anaspidacea, pp. 814-822. En: Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates. Fourth Edition. Keys to Neotropical and Antarctica Fauna. Cristina Damborenea D. Christopher Rogers James H. Thorp (Eds.). Elsevier.
- Peralta M. & Isa Miranda Á.V. 2023. South America stygobiont crustaceans: a new species of Hyalellidae (Amphipoda) and new reports of Stygocarididae (Anaspidacea) and Protojaniridae (Isopoda) from Calingasta Valley, Pre-Andean region, San Juan, Argentina Zootaxa 5264 (1): 001–026. DOI: 10.11646/zootaxa.5264.1.1
- Peralta M. y Grosso L.E. 2009. Crustacea Syncarida, Amphipoda y Decapoda, pp. 469-495. En: Macroinvertebrados Bentónicos de Sudamérica. Domínguez, E. y H. R. Fernández (Eds.). Fundación Miguel Lillo, Tucumán-Argentina.
- Reid, J. W.; Hunt, G. W. & Stanley, E. H. 2003. A new species of *Stygonitocrella* (Crustacea: Copepoda: Ameiridae), the first report of the genus in North America. Proceedings Biological Society of Washington, 116(4), 996-1006.
- Robin N.; Gueriau P.; Luque J.; Jarvis D.; Daley A. C. & Vonk R. 2021. The oldest peracarid crustacean reveals a Late Devonian freshwater colonization by isopod relatives. Biology Letters. 17 (6). The Royal Society: 20210226. bioRxiv10.1101/2021.04.25.441336. doi:10.1098/rsbl.2021.0226. ISSN1744-957X. PMC8205522. PMID34129798.
- Roig-Juñent S.; Flores G.; Claver S.; Debandi G. & Marvaldi, A. 2001. Monte Desert (Argentina): insect biodiversity and natural areas. Journal of Arid Environments, 47, 77–94
<https://doi.org/10.1006/jare.2000.0688>
- Schminke H. K. 1986. Syncarida, pp. 389-404. En: Stygo fauna Mundi. Botosaneau L. (Ed). E. J. Brill, Leiden.
- Selden P.A.; Huys R.; Stephenson M.H.; Heward A.P. & Taylor P.N. 2010. Crustaceans from bitumen clast in Carboniferous glacial diamictite extend fossil record of copepods. Nature Communication, 50 doi:10.1038/ncomms1049
- Stoch F. & Galassi D.M.P. Stygobiotic crustacean species richness: a question of numbers, a matter of scale. Hydrobiologia 653, 217–234 (2010). <https://doi.org/10.1007/s10750-010-0356-y>
- Vonk R. & F. R. Schram. 2003. Ingolfiellidea (Crustacea, Malacostraca, Amphipoda): a phylogenetic and biogeographic analysis. Contributions to Zoology, 72 (1): 39–72.

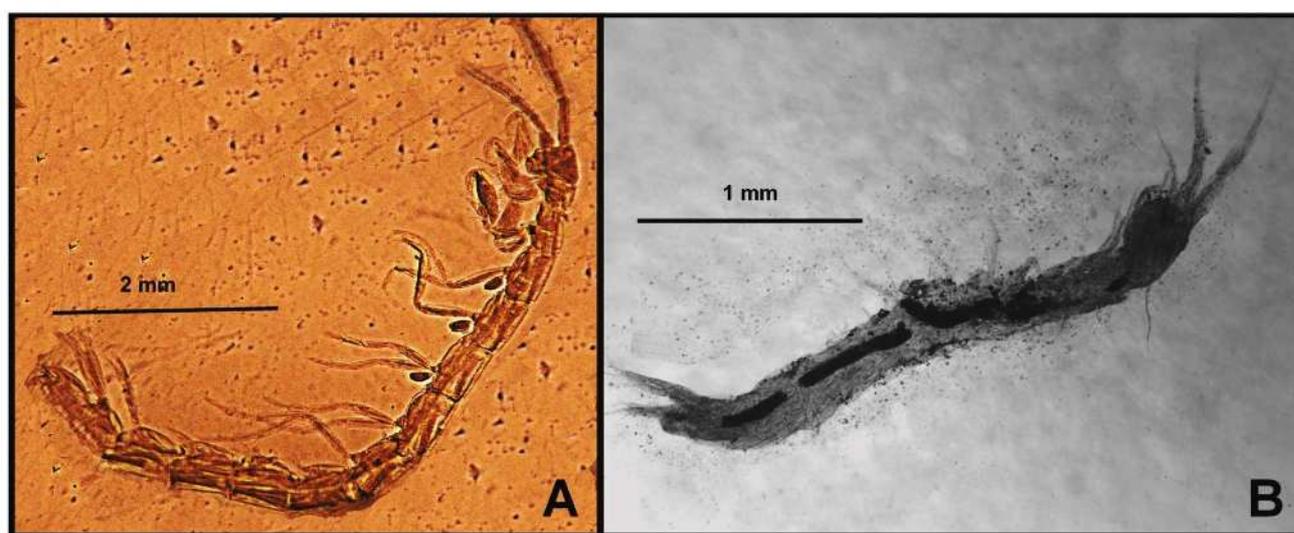


Figura 1 Fotos de crustáceos estigobios de Argentina depositados en la colección de Invertebrados- Sección Crustacea de la Fundación Miguel Lillo. A: *Ingolfiella* sp. B: *Parastygocaris andina*



Figura 2, A: imagen satelital de Google Earth señalando la procedencia de crustáceos estigobios. B: Foto del muestreo de hiporreico en el Arroyo Uspallata (Mendoza-Argentina). C: Foto del muestreo de hiporreico en el Río Calingasta (San Juan-Argentina).



Union Internationale
de Spéléologie



International Union for
Conservation of Nature

Guías para la protección de Cuevas y Karso

Referencia Bibliográfica:

Gillieson, D., Gunn, J., Auler, A., and Bolger, T. (editors), 2022.
Guidelines for Cave and Karst Protection, 2nd Edition, Postojna, Slovenia:
International Union of Speleology and Gland, Switzerland, IUCN. 112 pp



Idioma Español

Traducido al español del original en inglés por: **Tamara González Durán** (Puerto Rico)



ALGUNOS VALORES DEL KARSO Y CUEVAS

(1) La planificación efectiva de las regiones kársticas demanda una apreciación completa de todos sus valores económicos, científicos y humanos dentro del contexto político y cultural local.

(2) Los gestores deben reconocer que, en las cuencas kársticas, las acciones en la superficie resultan en un impacto directo o indirecto en el subterráneo y las corrientes río abajo.

(3) Es esencial el buen entendimiento de las características de las cuevas y sus valores únicos para un mejor manejo de cualquier área kárstica.

NATURALEZA ESPECIAL DE LOS AMBIENTES KÁRSTICOS Y SISTEMAS CAVERNARIOS

(4) Es fundamental salvaguardar los procesos naturales, especialmente los sistemas hidrológicos, para la protección y gestión de los paisajes kársticos.

(5) Preeminente entre los procesos kársticos se encuentra la cascada de dióxido de carbono (CO_2) en bajas concentraciones en la atmósfera externa a través de concentraciones mucho mayores en la atmósfera del suelo hasta concentraciones reducidas en los pasillos de las cuevas. Las altas concentraciones de dióxido de carbono en el suelo son el resultado de la respiración de las raíces de las plantas, la actividad microbiana y una fauna invertebrada saludable en el suelo. Esta cascada tiene que ser mantenida para la operación efectiva de los procesos de disolución.

(6) La necesidad para un manejo integral de cuencas de captación es más vital para los paisajes kársticos que muchas otras litologías.

(7) Actualmente hay relativamente pocos paisajes kársticos prístinos y los que quedan tienen la alta prioridad a ser preservados y mantenidos. En paisajes ya impactados, el foco tiene que ser la corrección de cualquier impacto negativo de pasadas o presentes gestiones de manejo.

ESCALAS DE MANEJO EN ÁREAS KÁRSTICAS

(8) Es improbable que un sólo modelo de manejo aplicado a un complejo sistema hidrológico y kárstico (o un complejo sistema integrado de cuevas) pueda adecuadamente proteger los procesos geomorfológicos y ecológicos en curso a través de los diferentes segmentos del sistema. La planificación

del manejo tiene que tomar en cuenta la escala de factores del sistema kárstico en particular.

(9) La biología en la mayoría de las cuevas depende grandemente de las fuentes de alimento traídas del ambiente externo. El acceso al alimento y a la energía de fuentes externas es crítico para la supervivencia viable de las poblaciones de los organismos y la frecuencia y la magnitud de las entradas de energía al ecosistema de la cueva es esencial para el mantenimiento de las poblaciones de organismos.

(10) Un determinado sistema kárstico-hidrológico (o un sistema cavernario) pueden contener varios componentes o tipos de pasajes, desde pasillos activos con flujo de agua hasta pasajes inactivos en niveles superiores, como también remanentes de pasillos pobremente conectados. Cada uno requerirá un manejo particular.

(11) Dentro de un área kárstica, algunas secciones pueden ser altamente sensibles a contaminantes de aguas subterráneas mientras otras áreas podrían ser menos sensitivas. Es necesaria una planificación integral del uso del terreno para proteger los recursos hidrológicos, kársticos y subterráneos.

ESPELEOLOGÍA RECREATIVA Y DE AVENTURA

(12) Es deseable un inventario de las cuevas como una base para el manejo. Deben ser identificadas en el mapa características de interés particular.

(13) Es deseable una evaluación de los riesgos y debe incluir conjuntos de cuevas, cavernas individuales o secciones dentro de una cueva apropiados al lugar. La evaluación debe incluir el riesgo para los humanos exploradores y el riesgo que los humanos presentan para la cueva. La vulnerabilidad de cada tipo de recurso debe ser evaluada para facilitar la identificación de cuevas o zonas con cavernas que sean apropiadas para usos particulares.

(14) El manejo del impacto de la práctica espeleológica es mejor atendida mediante un proceso de planificación estratégica con la participación de las partes interesadas. Un acercamiento apropiado requerirá una combinación de iniciativas, de las cuales una política de acceso siempre desempeñará un rol protagónico.

(15) Cualquier instructor ofreciendo aventuras cavernarias debería proveer evidencia que ha recibido entrenamiento adecuado en aspectos de seguridad y conservación de cuevas.

(16) Todas las espeleólogas y espeleólogos deberían estar familiarizados y seguir un Código Espeleológico de Mínimo Impacto (CEMI). Donde no haya un CEMI nacional o regional para un área protegida, un código específico debe ser ideado basado en los códigos publicados.

(17) La excavación, las exploraciones iniciales y las investigaciones en cuevas dentro de áreas protegidas deberían ser controladas mediante acuerdos específicos o requiriendo permisos.

(18) Se recomienda a los gestores de áreas protegidas que diseñen un plan que pueda implementarse en caso que un accidente ocurra. El plan debe trazarse con la participación del grupo espeleológico regional o nacional y las agencias estatales responsables de emergencias y accidentes. Además, debe incluir las guías para minimizar el impacto de cualquier rescate dentro de la cueva y en la superficie.

(19) Es totalmente inapropiado permitir cualquier tipo de transporte motorizado a las cuevas no turísticas, más estas nunca deben ser usadas para celebrar eventos o cualquier otro tipo de evento deportivo.

CUEVAS TURÍSTICAS

(20) Las cuevas turísticas existentes deben manejarse con los más altos estándares y deberán trabajar de conformidad con las guías recomendadas por ISCA (siglas en inglés) junto a las guías provistas aquí.

(21) Un estudio exhaustivo tiene que realizarse para determinar la sustentabilidad ambiental y económica previo al desarrollo de una caverna como cueva turística.

(22) La seguridad tiene que ser la prioridad número uno en cada cueva turística.

(23) Determinar la capacidad de carga de visita en específico de una cueva turística es el balance entre proveer una experiencia turística segura, informativa y agradable para el visitante y minimizar el impacto en el ambiente cavernario, mientras se obtienen las metas económicas. Todos estos tres factores -experiencia del visitante, impacto ambiental y metas económicas- tienen que ser considerados.

(24) Es necesario tener un plano del lugar que represente los detalles de la superficie y de la caverna para analizar cualquier potencial impacto que tengan los trabajos superficiales sobre la cueva.

(25) Una infraestructura apropiada en la entrada de una cueva turística es esencial para mantener el ambiente natural de la caverna.

(26) En cualquier nuevo desarrollo, sea en una cueva turística existente o un nuevo lugar, las necesidades de infraestructura deben ser cuidadosamente determinadas, diseñadas e instaladas, tomando en cuenta las mejores prácticas actuales.

(27) El sistema de iluminación eléctrico en una cueva, preferiblemente debería dividirse por zonas, sólo habilitando esas partes en la caverna que están actualmente siendo ocupadas por los visitantes para que sean iluminadas eficazmente. El uso de luces debe ser minimizado a iluminar únicamente algunas formaciones y crear una experiencia que realce la experiencia del visitante.

(28) Un manejo efectivo de una cueva turística es apoyado por el monitoreo del área para permitir una gestión adaptada al lugar. Como mínimo, una agenda de monitoreo básico de la caverna debe ser programada para que incluya la fauna, el clima y las concentraciones de dióxido de carbono.

(29) Los manejadores de una cueva turística deben ser competentes en ambas destrezas de gestión de negocios en cuevas turísticas y su protección ambiental.

(30) En cualquier cueva turística los guías tienen un papel importante siendo el enlace entre la cueva y el visitante. Es esencial que los guías estén propiamente entrenados en los valores particulares de la caverna y en su interpretación para los visitantes.

(31) Todas las cuevas turísticas deben elaborar información interpretativa de alta calidad para ayudar al público a entender y apreciar mejor el ambiente cavernario.

ACTIVIDADES DE AVENTURA Y TURISMO EN SUPERFICIE KÁRSTICA

(32) Los hábitats superficiales kársticos escabrosos y remotos podrían tener biodiversidad y geo-diversidad desconocida que debe ser recopilada y evaluada como parte de la toma de decisión en cuanto si se deben permitir las actividades de aventura y turismo sobre ellos, bajo qué condiciones y dónde.

(33) La infraestructura necesaria para apoyar actividades en superficies kársticas debe ser diseñada e instalada de forma que tenga poco impacto en el karso, tanto visual como en términos de su integridad, y de ser necesario que pueda ser removida fácilmente en el futuro, regresando el karso casi a su condición natural.

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

(34) Todas las áreas con cuevas y karso deben



desarrollar políticas de manejo de investigación, que sólo deben ser permitidas luego de obtener permiso y aprobación de la solicitud.

(35) Quienes deseen investigar en cuevas deben demostrar que están familiarizados con ambientes cavernarios y el Código Espeleológico de Mínimo Impacto Local (CEMI), o que laborarán con espeleólogos y espeleólogas experimentados que garanticen el cumplimiento del código.

(36) Las cavernas que tienen un plan de manejo, deben tener una sección dedicada a las actividades investigativas.

(37) Todos los investigadores trabajando dentro o fuera de cuevas o karso en áreas protegidas están recomendados a evaluar cuidadosamente sus propuestas, incluyendo la comparación de los beneficios potenciales con el riesgo de perjudicar el ambiente o los valores culturales.

(38) Debe haber énfasis en métodos de muestreo mínimo para la fauna, espeleotemas y sedimentos, más los investigadores deben comprometerse a publicar los resultados en un lenguaje comprensible al público, al igual que en medios académicos. Los investigadores deben comprometerse a remover cualquier equipo y rehabilitar el área (de ser necesario) cuando culmine el proyecto.

AGRICULTURA Y BOSQUES

(39) La actividad agrícola tiene el potencial de causar significativos impactos adversos en los ecosistemas kársticos. Los manejadores de áreas protegidas deben (a) dar particular atención a cualquier propuesta de cambio de uso del terreno y (b) brindar guías apropiadas hacia el tipo de cultivo y las condiciones particulares en la superficie para minimizar el impacto en la cantidad y calidad del agua.

(40) Respecto al uso del terreno, la tierra cultivable requiere un cuidadoso manejo del suelo para minimizar su erosión y la alteración de sus propiedades como la ventilación, la estabilidad agregada y el contenido de materia orgánica para mantener saludable la biota del suelo. La tierra para pastar debe ser manejada para mantener la cubierta vegetativa dando particular atención a los niveles poblacionales. Por ser las dolinas puntos de recarga, deben preservarse en su estado natural y no deberán ser rellenadas o usadas como basureros.

(41) Dondequiera que sea posible debe establecerse una zona de amortiguamiento alrededor de áreas de recarga como los afluentes que se sumergen, las dolinas u otras aperturas naturales, ya que estas son conductos para el transporte de contaminantes al subsuelo en los ambientes kársticos. En

tierras agrícolas, el arado no debe permitirse en las zonas de amortiguamiento y debe mantenerse una cubierta de capa vegetal para que filtre cualquier sedimento que escape del terreno arado. Es fundamental la preservación y el realce de la vegetación nativa en las zonas de amortiguamiento en los bosques.

(42) Respecto a cantidades de agua, deben establecerse controles para la cantidad de agua subterránea extraída para riego. La recolección de agua de lluvia debe emplearse al máximo posible.

(43) Respecto a la calidad del agua, se debe desalentar el uso de pesticidas y herbicidas a menos que sean absolutamente necesarios para controlar hierbajos y plagas. El uso de fertilizantes debe ser reducido y si es posible, fertilizantes naturales deben usarse. Las zonas de amortiguamiento en áreas de recarga tienen que respetarse y los productos químicos no deben aplicarse en momentos cuando el suelo está saturado o cerca de estarlo y pueda haber un riesgo de inundación que transporte los químicos al karso.

(44) Previo a cualquier actividad de extracción maderera o actividad forestal en áreas kársticas, es requerido inventariar y hacer un mapa del área, evaluar su sensibilidad y/o vulnerabilidad y desarrollar recomendaciones apropiadas de manejo. En un análisis previo debe considerarse el tipo y la magnitud de la actividad forestal, además proseguir luego con un monitoreo para asegurar cómo las recomendaciones fueron implementadas y cuán bien fueron protegidas las áreas sensibles.

(45) Los bosques naturales en terrenos kársticos, incluyendo árboles maduros y los bosques espesos, no deben ser completamente deforestados, ni cortados, ni sujetos a ningún impacto humano. En cambio, estos bosques deben ser rigurosamente protegidos para que el ambiente kárstico superficial y subterráneo continúe disfrutando de los beneficios de los servicios de sus ecosistemas.

(46) En áreas donde los bosques nativos han sido deforestados y sustituidos por otras especies, los manejadores deberán planificar el reemplazo de las especies no nativas por el tipo de bosque que se adapte mejor a las condiciones ecológicas del lugar.

INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

(47) Debe haber una presunción en contra de nuevas minas y canteras en áreas kársticas protegidas, a menos que se demuestre que no hay otra fuente alterna para cierto mineral del que hay poca oferta y que es de alto valor económico o estratégico.

(48) Cualquier propuesta para nuevas minas o canteras en el karso deben estar sujetas a una evaluación ambiental detallada que considere las características dentro y alrededor del límite del área, al igual que posibles impactos distantes por la aguas superficiales y subterráneas del karso.

(49) La evaluación ambiental debe describir y determinar los valores cavernarios, la geografía kárstica y los ecosistemas. Debe considerarse si hay sitios alternos para la extracción donde pueda haber impactos menos significativos. Donde no haya sitios alternos, debe diseñarse cuidadosamente una protección en una zona de amortiguamiento, siempre que sea posible, alrededor de cuevas y el relieve kárstico para proteger la integridad de los ecosistemas cavernarios al igual que la continuidad de los procesos hidrológicos.

(50) Cuando no hay alternativa a la destrucción, las formaciones deben ser sustraídas y, cuando sea relevante, removidas para su estudio científico – esto es registrar y remover el espeleotema y los sedimentos para estudios paleo-ambientales.

(51) Donde el desarrollo es permitido, debe haber un sistema de protección ambiental bien diseñado, al igual que un protocolo de monitoreo para documentar las condiciones durante la operación y la eficacia de la protección del sistema para que se puedan hacer cambios de ser necesarios. También deberá haber un detallado plan de cierre que incluya la apropiada restauración y el monitoreo a largo plazo, incluyendo una fianza pagada anticipadamente para asegurar que los fondos para la culminación estén disponibles.

DESARROLLO E INFRAESTRUCTURA

(52) Todos los estudios de viabilidad para la construcción de proyectos en áreas kársticas deben incluir un examen cuidadoso de la localización proyectada, una evaluación ambiental detallada y el tamaño de la zona de amortiguamiento para su protección. Donde sea posible, mover el proyecto o desarrollo urbano fuera del área kárstica puede ser una decisión económica y ambiental positiva.

(53) Se deben desarrollar y aplicar protocolos para atender los desperdicios atmosféricos, líquidos y sólidos generados durante y después de una construcción. Estos deben ser extendidos a toda la zona kárstica crítica, la cual incluye la atmósfera, el suelo, el epikarst (epikarso) y la zona superior de los acuíferos kársticos.

(54) El desarrollo de códigos para el karso tiene que ser aplicado del mismo modo que para áreas

propensas a terremotos e inundaciones. La zonificación urbana en las regiones del karso debe tomar en consideración las especificaciones y fragilidades inherentes al ambiente kárstico.

(55) A nivel local, regional y nacional debe ser implementada una sólida legislación fundamentada en la ciencia.

(56) Deben ponerse en práctica iniciativas educativas, especialmente en países en desarrollo para colocar en conocimiento a los propietarios de tierras o a la población citadina de la fragilidad inherente de los terrenos kársticos.

(57) En áreas protegidas, la infraestructura debe mantenerse al mínimo, y si es posible, ser localizada lejos de las cuevas y relieve kárstico.

(58) Un plan de manejo apropiado para un área debe cuidadosamente sopesar los pros y los contras al construir estructuras dentro de un área, inclinándose hacia la protección ambiental y del visitante más que en proveer comodidades innecesarias. Los proyectos a gran escala dentro de cuevas deben desalentarse, a menos que sean indispensables.

(59) Los materiales peligrosos deben ser manejados con gran cuidado y debidamente regulados para minimizar escapes. Los socorristas de incidentes para materiales peligrosos deben estar capacitados con los métodos de respuesta particulares para zonas kársticas.

(60) Materiales peligrosos, sean esta gasolina, combustibles, disolventes, aguas residuales o cualquier otro desperdicio peligroso, nunca deberán ser descargados al subsuelo. La investigación hidrológica subterránea y sus remedios son extremadamente difíciles y costosos. En el mayor alcance posible, los materiales peligrosos deben ser contenidos y removidos sobre la superficie. Deben desarrollarse más investigaciones detalladas de potenciales impactos al ambiente por profesionales experimentados en el karso.

ABASTECIMIENTO DE AGUA

(61) Delimitar las zonas de amortiguamiento para la protección de fuentes hidrológicas como los manantiales, pozos y cuevas. Se deben desarrollar en estas áreas protegidas protocolos para las prácticas agrícolas y el adecuado uso de fertilizantes y el control de la extracción de agua. Varios esquemas para implementar manantiales como zonas protegidas han sido propuestos, pero sólo han sido ampliamente aplicados en Europa y EE.UU.

(62) Las iniciativas educativas deben promover la concientización de los dueños del terreno y al ciudadano ordinario en relación con las especificidades

**PATRIMONIO MINERO Y TERRITORIOS DE
PROTECCIÓN SOCIOAMBIENTAL: UNA
PROPUESTA PARA EL REFUERZO DEL
PROYECTO DE LEY DE ÁREA NATURAL
PROTEGIDA USPALLATA-POLVAREDAS
(MENDOZA, ARGENTINA)**

**MINING HERITAGE AND SOCIO-ENVIRONMENTAL
PROTECTION TERRITORIES: A PROPOSAL TO
STRENGTHEN THE BILL FOR THE
USPALLATA-POLVAREDAS PROTECTED NATURAL AREA
(MENDOZA, ARGENTINA)**

Oswaldo Sironi¹
Marcelo Giraud²

Extracto del artículo: Sironi, O. y Giraud, M. (2021). "Patrimonio minero y territorios de protección socioambiental. Una propuesta para el refuerzo del proyecto de ley de Área Natural Protegida Uspallata-Polvaredas (Mendoza, Argentina)". En: A. M. Franca y M. Miraglia (comps.) *Paisaje y Patrimonio: impresiones de la historia en el ambiente natural*. Buenos Aires: Teseopress. Disponible en: <https://www.teseopress.com/historiaambientalargentinabrasil2/chapter/patrimonio-minero-y-territorios-de-proteccion/>

¹ Lic. Prof. en Antropología (Universidad Nacional de Rosario, Argentina). Doctor en Historia (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina). Investigador Asistente en el Instituto Argentino de Nivología y Glaciología (IANIGLA) del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Jefe de Trabajos Prácticos en la cátedra "Antropología Social y Cultural" de la Licenciatura en Comunicación Social, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales (FCPyS) de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo). osvaldo.sironi@uncuyo.edu.ar

² Lic. en Geografía (Universidad Nacional de Cuyo, Argentina). Profesor Asociado en las cátedras "Geografía de los Espacios Mundiales", "Geografía de Mendoza" y "Problemas Ambientales de las Zonas Secas", del Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras (FFyL) de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo).

RESUMEN Y CONSIDERACIONES FINALES

El emplazamiento Minas Paramillos de Uspallata forma parte del patrimonio natural y cultural de la Provincia de Mendoza (Argentina). Este sitio minero se caracteriza por la prolongada actividad minera -con un desarrollo discontinuo desde el siglo XVII hasta el siglo XX inclusive-, ofreciendo evidencias histórico-arqueológicas y arquitectónicas muy valiosas para conocer aspectos materiales y modos de explotación de minerales, como así también las condiciones de vida de sus mineros y de las sociedades regionales. Desde hace un tiempo sufre un importante proceso de destrucción que afecta notablemente su integridad física y perdurabilidad en el tiempo.

En este artículo hemos reflexionado con respecto a los factores que han llevado a la destrucción progresiva e indirecta de gran parte del patrimonio cultural arqueológico minero de Uspallata. A su vez, hemos planteado la controversia que se ha producido entre una nueva etapa de explotación minera y el uso propio de un área protegida adyacente, que está más orientado a la conservación. A partir de la interpretación de tales disputas, sumadas a otra de mayor envergadura que tuvo que ver con un proyecto minero al norte de la localidad de Uspallata (San Jorge) y la Asamblea de Vecinos Autoconvocados de Uspallata, se elaboró el proyecto de ANPUP (Área Natural Protegida Uspallata-Polvaredas), en cuyas últimas versiones se incluyó a los antiguos emplazamientos mineros de Paramillos.

En ese contexto se discute, en tono con algunas de las perspectivas más actuales sobre abordaje de la cuestión patrimonial y la cuestión ambiental, algunos escenarios y propuestas que deberían considerarse en futuros proyectos. En ese sentido, una posible ANPUP debería -a partir de participación activa de los pobladores locales- generar instrumentos que permitan el resguardo patrimonial, ambiental y de las formas de vida sustentables de puesteros y vecinos de localidades como Uspallata.

A su vez, hemos esbozado una propuesta de educación patrimonial con el objetivo de generar espacios de discusión y diálogo para analizar las consecuencias que puede traer para la identidad y la memoria local la falta de valoración y protección del patrimonio cultural. Poner en conocimiento y discusión la historia del lugar. Como hemos mencionado en párrafos

anteriores, el patrimonio es el conjunto de elementos naturales y/o culturales, materiales y/o inmateriales, heredados del pasado y/o creados en el presente, en donde un determinado grupo de individuos reconocen sus signos de identidad. La identidad colectiva es un valor inseparable del patrimonio, por eso nos lleva a considerar que patrimonio, es todo aquello que nos resulta íntimamente cercano. Existen diferentes tipos de "patrimonios" como el cultural, el histórico, el natural, el etnográfico, el industrial, el artístico, el ambiental, los bienes culturales, siendo éstos los monumentos, las obras de arte, etc. La referencia a las señas de identidad, es consecuencia de la absoluta subjetivización del proceso valorativo del Patrimonio Histórico, ya que sitúa en el sujeto, en sus necesidades vitales - la búsqueda de referentes que lo identifiquen como conjunto de ciudadanos-, el contenido básico y propiciador del proceso tutelar.

Es por eso que debemos dejar de circunscribirnos a un trabajo académico en gabinetes y aulas universitarias, comprometiéndonos a trabajar con la sociedad en general y con la población local de cada área de investigación en particular. De nada nos sirve producir conocimiento sólo para que sea transmitido en congresos y revistas de divulgación científica. Esto simplemente conduce a una falta de conciencia real sobre la importancia del respeto que se debe tener hacia el patrimonio cultural y ambiental.

Palabras Claves: Patrimonio minero - Reterritorialización - Controversias sociotécnicas – Área Natural Protegida Uspallata-Polvaredas (Mendoza, Argentina) - Puesta en valor y utilización sustentable.

Excerpt from the article:

Sironi, O. y Giraud, M. (2021). "Patrimonio minero y territorios de protección socioambiental. Una propuesta para el refuerzo del proyecto de ley de Área Natural Protegida Uspallata-Polvaredas (Mendoza, Argentina)". En: A. M. Franca y M. Miraglia (comps.) *Paisaje y Patrimonio: impresiones de la historia en el ambiente natural*. Buenos Aires: Teseopress. Available

at: <https://www.teseopress.com/historiaambientalargentinabrasil2/chapter/patrimonio-minero-y-territorios-de-proteccion/>

Abstract and Final Considerations

The Minas Paramillos de Uspallata site is part of the natural and cultural heritage of Mendoza Province (Argentina). This mining site is characterized by prolonged mining activity—with intermittent development from the 17th to the 20th century—offering valuable historical, archaeological, and architectural evidence to understand material aspects and methods of mineral exploitation, as well as the living conditions of miners and regional societies. In recent times, it has suffered a significant process of degradation that severely affects its physical integrity and long-term preservation.

In this article, we reflect on the factors that have led to the progressive and indirect destruction of much of Uspallata's archaeological mining heritage. We also address the controversy between a new phase of mining exploitation and the intended use of an adjacent protected area, which is more conservation-oriented. Based on the interpretation of these disputes—along with a broader conflict involving a mining project north of Uspallata (San Jorge) and the Assembly of Self-Organized Residents of Uspallata—the ANPUP (Uspallata-Polvaredas Protected Natural Area) project was developed, with its latest versions including the historic mining sites of Paramillos.

In this context, and in line with current perspectives on heritage and environmental issues, we discuss scenarios and proposals that should be considered in future projects. A potential ANPUP should—through the active participation of local residents—generate tools to safeguard heritage, the environment, and sustainable ways of life for herders and residents of communities such as Uspallata.

We also outline a heritage education proposal aimed at creating spaces for discussion and dialogue to analyze the consequences that the lack of appreciation and protection of cultural heritage may have on local identity and memory. It is essential to raise awareness and foster discussion about the history of the area. As previously mentioned, heritage comprises natural and/or cultural, tangible and/or intangible

elements inherited from the past and/or created in the present, in which a specific group of individuals recognizes their identity markers. Collective identity is inseparable from heritage, which is why we consider heritage to be everything that feels intimately close to us. There are different types of “heritage,” such as cultural, historical, natural, ethnographic, industrial, artistic, and environmental, including cultural assets like monuments and works of art. The reference to identity markers stems from the deeply subjective nature of the heritage valuation process, as it places the subject and their vital needs—the search for references that identify them as a community of citizens—at the core of the protective process.

Therefore, we must move beyond academic work confined to offices and university classrooms, committing ourselves to engage with society at large and with the local population of each research area in particular. Producing knowledge solely for dissemination in conferences and scientific journals is of little use. This merely leads to a lack of real awareness about the importance of respecting cultural and environmental heritage.

Keywords: Mining heritage – Reterritorialization – Socio-technical controversies – Uspallata-Polvaredas Protected Natural Area (Mendoza, Argentina) – Valorization and sustainable use.

Miembros Honorarios de la Federación Argentina de Espeleología - FAdE

NACIONALES

ACOSTA, Luis E.

ARROYO, Esther

BROJAN, Marta (fallecida)

D'AGOSTINO, Carlos

DI MARTINO, Sebastián

FERRARI, Gladys (fallecida)

GALLARDO, Adolfo Héctor

GOMEZ, Gustavo Antonio

MELENDES PAREDES, José

PERALTA, Marcela

PORTIOLI, Renzo (padre)

SORIA, Federico

TROMBOTTO, Darío

VENTURINO, Andrés

CAREY, Richard (Inglaterra)

ETIENNE-GREENWOOD, Tobías
(Francia)

FORTI, Paolo (Italia)

FRANCIS, Tim (Inglaterra)

GARASIC, Mladen (Croacia)

LOPEZ CASAS, Juan Carlos
(España)

MOLERIO LEON, Leslie (Cuba)

RABADA VIVES, David (España)

SORIGÓ PUIG, Manuel (España)

SLAGMOLEN, André (Bélgica)
(fallecido)

TOULKERIDIS, Theofilos
(Ecuador)

TRAJANO, Eleonora (Brasil)

UBACH TARRES, Montserrat
(España)

WAARDENBURG, Arjan van (Holanda)

INTERNACIONALES

BROOK, George (EEUU)



FEDERACIÓN
ARGENTINA
de ESPELEOLOGÍA

Argentina Subterránea 57

ISSN 1851-894X

Junio de 2025

www.fade.org.ar

Director: Carlos Benedetto

carlos_benedetto@fade.org.ar