



Gobierno de Mendoza
Ministerio de Ambiente y Obras Públicas
Subsecretaría de Medio Ambiente



Malargüe, 2 de marzo de 2009.-

Sr. Jefe del
Depto. de Áreas Naturales Protegidas,
DRNR - Mendoza
Lic. Guillermo Romano
S/D

**Ref.: Plan de Manejo y Carta de
Situación - ANP Caverna de Las Brujas**

Por la presente elevo a Ud. información actualizada para el Plan de Manejo y Carta de Situación del ANP Caverna de Las Brujas, que originalmente fuera presentada a este Departamento en fecha 26-02-2008.

El presente informe es producto del resumen de lo actuado en esta materia en el ANP Las Brujas durante el año 2008.

En esta presentación se adjunta el mismo informe detallado pero con modificaciones, las cuales han sido subrayadas para su identificación. Otras modificaciones menores no han sido resaltadas por considerarlo innecesario e irrelevante.

Para estos aportes se contó con el aporte de investigadores de la Fundación Miguel Lillo (Tucumán) y del Programa de Conservación de los Murciélagos de la Argentina (PCMA), que aparecen mencionados en el texto.

Asimismo, debo señalar que no existen datos técnicos verificables que supuestamente pudieron haber aportado los espeleólogos italianos autorizados a trabajar en Las Brujas (Ref. Resolución DRNR 1374/07), por lo cual no aparecen mencionados en el informe.

Es del caso insistir en que el avance de los estudios científicos en Las Brujas se incorporen al marco de investigaciones regionales que está llevando a cabo la Federación Argentina de Espeleología (Catastro Espeleológico Argentino - Nodo Mendoza), en el marco del Programa Provincial de Espeleología (PPE-PGA 2008/2012) en cuya elaboración nos encontramos trabajando junto a un equipo de investigadores y espeleólogos.

Asimismo solicito se me autorice a dar comienzo de ejecución al Plan Anual de Capacitación elevado en resumen el 12 de enero ppdo., el cual se inscribe en el boceto de Plan de Manejo oportunamente elevado.

Saludo a Ud. muy atentamente

Carlos Benedetto
DNI 10.231.266



Plan de Manejo - ANP Caverna de Las Brujas

CARTA DE SITUACIÓN

(26-2-2008, con modificaciones –subrayados- al 02-03-2009)

Introducción

En 1998 se redactó un boceto de plan de manejo para el ANP Caverna de Las Brujas, el cual no contemplaba de manera completa aspectos geológicos y biológicos hipogeos de la cavidad, en virtud de que no se habían tenido en cuenta los aportes previos de las distintas asociaciones espeleológicas argentinas ni de los investigadores asociados a dichas ONGs.

Ese documento, que ya estaría próximo a cumplir 10 años, es tomado en cuenta en esta carta de situación, la cual actualiza y pretende superar el mismo sin ignorarlo, con la información y documentación faltante.

El objetivo es que se rescate, en el ANP en cuestión, su especificidad kárstica, en tanto se trata de la primera reserva natural espeleológica del país, seguida por el Sistema Cavernario Cuchillo Cura (Neuquén).

A los efectos de avanzar hacia la formulación de un adecuado Plan de Manejo para el ÁNP Las Brujas, se estima importante plantear a los actores presentes y futuros la pregunta acerca de cuáles son las razones por las cuales hay que proteger la caverna y responder a la pregunta “¿por qué Las Brujas es un área protegida?”.

Para ello, y para que el trabajo de construcción colectiva de las respuestas vaya en sintonía con la información técnica y científica de que se dispone a la fecha, es necesario reordenar la misma teniendo en cuenta los trabajos realizados desde los comienzos de las exploraciones espeleológicas en la zona, y ponerla en común.

El objetivo de esta carta es precisamente ese. Y para ello se ha agrupado la información disponible en los aspectos técnicos y científicos con sus respectivos subtítulos, con el agregado final de la bibliografía disponible a la fecha.

También se considera oportuno proponer como disparador del debate en talleres el proyecto de modificación de la folletería que hiciéramos en junio de 2007 y actualizamos en la misma fecha en que presentamos este informe, dado que allí se resume en forma más o menos integral los conceptos que emanan de la recopilación efectuada para esta Carta.

I. DATOS TÉCNICOS

I. 1. Topografía hipogea

La Caverna de Las Brujas tiene hasta la fecha una longitud topografiada de 1.343 m de galerías distribuidas en varios niveles, según el relevamiento llevado a cabo por geógrafos matemáticos (IGM) de la asociación GEA (Grupo Espeleológico Argentino), ONG inscripta oportunamente en el registro de Asociaciones Espeleológicas creado por Res. DRNR 410/02 y



afiliada a la Federación Argentina de Espeleología (FAde), que tiene sede legal en la provincia de Mendoza.

Dicha topografía fue realizada entre los años 1980 y 1990 y es la única en el país confeccionada en Grado de Precisión UIS 6D y oportunamente incluida en varias publicaciones técnicas y científicas del país y del exterior.

En 1986 la topografía (entonces aún parcial) fue publicada en el Atlas de Grandes Cavidades Mundiales de la UIS (Unión Internacional de Espeleología). Su posterior actualización fue reproducida en distintos artículos, como el de Pedemonte (1996) y es el que se ha tomado en forma reducida y simplificada para este resumen. En el Anexo I se incluye esa versión reducida, aunque la versión ampliada (copia heliográfica) obra en poder de la misma Dirección, ya que la mencionada Asociación la entregó oportunamente y autorizó su uso para este Plan de Manejo. Se tiene no obstante una copia alternativa para incluirla en el expediente respectivo.

En términos de proyección a futuro, en 1997 el Dr. Adolfo Eraso (Universidad Politécnica de Madrid) aplicó en Las Brujas el Método de Predicción de Direcciones de su creación, registrando tectoglifos que indicarían la dirección posible de nuevas salas y galerías a explorar en el interior de la cavidad. Dicha información debería ser procesada y utilizada para orientar futuras exploraciones hipogeas.

I. 2. Climatología hipogea.

Hay mediciones realizadas en los años 80 por Pedemonte (GEA, Argentina), publicadas en 1996, pero estos trabajos fueron interrumpidos cuando se inició la explotación turística en 1991.

En 2001 Mikkan publicó nuevos datos sobre el régimen climático hipogeo de la cavidad, pero también sin continuidad.

Se entiende importante retomar los mismos en base a los datos más antiguos aportados por Pedemonte, ya que permitirán, por comparación con los datos actuales, analizar los alcances del impacto antrópico, dado que esos datos son anteriores a la habilitación turística de la cavidad.

El relevamiento técnico climatológico a la fecha aún no generó hipótesis en el plano científico sobre el régimen de esta cavidad. Sólo se confirma la tendencia general de que las cavidades naturales tienen una temperatura constante (sin amplitudes significativas) que coinciden con las temperaturas promedio epigea. En este caso en el orden de los 12° C.

La humedad hipogea se mantiene también constante superando el 90%, como producto del agua de condensación en el ambiente.

II. DATOS CIENTÍFICOS

En los distintos trabajos bibliográficos que se incluyen en el listado del final de este informe, se enumeran las siguientes características de la caverna y su importancia científica:

II. 1. Espeleogénesis y Mineralogía

Las generalidades sobre la caverna de Las Brujas y sobre el relieve kárstico general de la zona fue publicado por varios autores a lo largo de los años (Dessanti, 1973; Zappettini,



Gobierno de Mendoza
Ministerio de Ambiente y Obras Públicas
Subsecretaría de Medio Ambiente



1984; Mikkan 1995 y 2001). Información más completa y global se encuentra en los aportes de Piethé (v. bibliografía), donde se hace referencias a las potencialidades de los carcos regionales, incluso apelando a estadísticas en base a otras cavidades descubiertas y catastradas en el área por la FAdE. Asimismo OUTES & COSTA (2006) brindan información didáctica básica para abordar el tema con el vocabulario técnico adecuado.

Como producto de las exploraciones realizadas hasta el presente en las calizas de la zona, surge que hay otras 10 pequeñas cavidades naturales en la misma formación, de las cuales la mitad están dentro del ANP o zona de influencia, según este detalle:

- a) Dentro del ANP. Además de Cueva de Las Brujas:
 - Cueva del Vasco
 - Cueva de los Tucu Tucu
 - Cueva de Las Cabras
 - Cueva del Viento
- b) Cercanas al camino de servidumbre de paso pero sin determinarse aún si dentro o fuera del ANP:
 - Cuevas Paso del Condor I, II y III
- c) En el límite de la reserva:
 - Cueva de los Jotes
- d) En Bardas Blancas, en el otro margen del Río Grande pero en la misma Formación geológica:
 - Cueva del Indio
 - Cueva del Ranquil

De todas estas cavidades la Federación Argentina de Espeleología posee datos catastrales.

Se remarca la importancia de que los estudios dentro de caverna de Las Brujas sean realizados en el marco de investigaciones a nivel regional, dada la interrelación entre medio epigeo e hipogeo. Para ello se considera importante realizar un catastro de cavidades fuera de la reserva, para la incorporación de sus datos a este proyecto.

En principio, de exploraciones futuras puede surgir que la mayor parte de las cavernas enumeradas más arriba pueden en realizar constituir un sistema o red de cavidades interconectadas, lo que obligará a revalorar el área protegida.

De los estudios mencionados al principio surge que Las Brujas una cavidad kárstica calcárea senil formada en calizas de la Fm. La Manga (Jurásico), y que no es un fenómeno aislado. La cavidad se encuentra inmersa en un karst casi completamente denudado por imperio de las condiciones climatológicas propias de la zona.

Pero al mismo tiempo se debe destacar la aparición de otras publicaciones que en su momento dieron cuenta de temas puntuales relacionados con la Espeleogénesis y Mineralogía, que pasamos a resumir:

- 1) Siegel et al, 1968 (Smithsonian Institution - Universidad de Washington) señalan detalladamente, luego de análisis en laboratorios de muestras que les fueron remitidas por espeleólogos en los años 60, que hay ocurrencia de ópalo en



estalactitas, en el interior de las mismas y como costras de hasta 4 mm de espesor. En peso, hay estalactitas que tienen hasta 20% de ópalo. Señalan asimismo que el ópalo y la calcita precipitaron de manera alternada. Al analizar las posibles causas, señalan que el PH y la temperatura influyen en la disolución del ópalo, o puede haber motivo biológicos, anunciando la importancia de la caverna como conservadora de información paleoclimática y paleoambiental. No descartan los restos de erupciones volcánicas como causas de esa ocurrencia.

- 2) En 1986 Galán también hace referencias a exploraciones realizadas junto al Centro Argentino de Espeleología y a la existencia de estalactitas de capas concéntricas de calcita y ópalo, en el marco de un análisis del estado general de las exploraciones espeleológicas en la región y en el país.
- 3) Forti, 1992 y 1993 (Universidad de Bolonia, Italia): emanaciones de sulfhídrico desde yacimientos petrolíferos subyacentes habrían facilitado la formación de “costrones” de yeso en Sala de la Madre, a similitud de la Carlsbad Cave en EEUU; en su trabajo el Dr. Forti hace aportes interesantes a la espeleogénesis general de la cavidad: los espeleotemas son una evidencia de los distintos estadios espeleogenéticos; los de yeso se encuentran a mayor profundidad. El sulfhídrico ascendente se transformó en ácido sulfúrico y al entrar en contacto con la caliza, en yeso; las estalactitas de calcita y ópalo se formaron después, en tiempos de clima húmedo y con forestación epigea abundante, lo que configura otro importante dato paleoclimático y paleoambiental.
- 4) En 1997 Urbani (Universidad Central de Venezuela) detectó la presencia de nódulos de silicio en la cavidad, que explicarían la formación del ópalo observado por los investigadores anteriores. No descarta que eventos vulcanológicos hayan contribuido a formar esos nódulos.
- 5) Auler, 2007 (Universidad de Minas Gerais, Brasil) hizo dataciones por el método de Uranio-Torio y se hicieron determinaciones isotópicas de los valores de Oxígeno 18 y Carbono 13. Las conclusiones son provisionales debido al reducido tamaño de las muestras, pero se infiere que entre -47000 y -15000 años hubo cambios climáticos en la zona, independientemente del gran cambio climático de -15000.
- 6) En el año 2006 el Dr. George Brook (Universidad de Georgia, EEUU) tomó muestras en el interior de la cavidad, y se encuentra aún pendiente de remisión el informe respectivo, por lo que no es incluido en la lista bibliográfica. Sin embargo, comunicaciones personales del autor en base a los mencionados muestreos nos indican que al menos en un caso la edad de los espeleotemas llegarían hasta 80.000 años AP.
- 7) Ambos investigadores manifestaron la importancia de continuar el muestreo, a fin no solamente de determinar edades de los espeleotemas de calcita /y por ende de la caverna), sino también la información paleoclimática y paleoambiental DENTRO de esos períodos (15.000/47.000 y 13.000/80.000), o sea a determinar no solamente la fecha de formación de la cavidad, sino qué tipo de variaciones de los ciclos climático-ambientales ocurrieron DURANTE la espeleogénesis.



II. 2. Biología

II.2.1. Biota hipogea relevada a la fecha

Debemos tener en cuenta al respecto de la biota específica de la caverna en un área que constituye un karst casi completamente denudado en un clima seco (promedio de lluvias anuales: 300 mm, Humedad promedio anual 48%, temperatura promedio anual 12°C)

Sin embargo, la ocurrencia de endemismos faunísticos (fauna troglobia) es útil para los estudios de Biodiversidad y aportan datos interesantes a la Biogeografía Histórica.

Para estos casos se tienen en cuenta no solamente los organismos conocidos como “troglóbios”, sino también los “troglófilos”, según las definiciones clásicas (BENEDETTO & REDONTE, 2006).

Al respecto, en Caverna de Las Brujas no se ha detectado la presencia de una diversidad faunística tan importante como en el ANP Cuchillo Cura (Neuquén), pero en la misma se han detectado especies relictuales que podrían aportar información interesante para la ciencia, si esas líneas de trabajo tienen continuidad.

Hasta la fecha, los trabajos bioespeleológicos fueron realizados de manera discontinua por P. Strinati y M. Brignoli (Suiza, 1968-1972), E. Maury (MACN-Argentina, 1985), E. Trajano (Brasil, 1991).

Actualmente el Dr. Luis Acosta (Universidad Nacional de Córdoba) se encuentra reinterpretando los datos aportados por Maury sobre opiliones y reformulando el mapa de distribución de estos arácnidos, incluyendo su ocurrencia en Las Brujas (cavidad que visitó en una oportunidad) y otros espacios confinados de montaña.

Asimismo en el año 2008 intervinieron para hacer un relevamiento de fauna la Lic. Marcela Peralta (Instituto Miguel Lillo, Tucumán) y los licenciados Verónica Chillo, Daniela Rodríguez y Pablo Cuello (Grupo de Investigaciones de la Biodiversidad - IADIZA-CCT-Mendoza-CONICET), estos tres últimos vinculados al PCMA – Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina. Con todos ellos visitamos la caverna en distintas oportunidades.

En el caso de la Lic. Peralta, es coautora junto al suscripto del capítulo espeleológico de un libro de especies amenazadas (en prensa y a cargo de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable - SADS de la Nación), en el cual se resume en estado actual de los estudios bio-espeleológicos en Argentina y donde se destaca la situación del ANP Caverna de Las Brujas.

Las especies faunísticas hipogeas identificadas por los mencionados investigadores son:

ARACNIDOS:

- Araña Amaurobiidae ***Auximus sp.*** (Troglófilo)
- Araña Pholcidae ***Spermophora strinatii*** (Brignoli, 1972) (Troglófilo)
- Araña Theraphocidae ***Grammostola sp*** (Troglófilo)



- Opilión Gonyleptidae - sin determinación de especie (Maury, 1985)(en proceso de reclasificación por el Dr. Luis Acosta)

INSECTOS:

- Colémbolo Isotomidae ***Cryptopygus caecus*** (Troglófilo)
- Colémbolo Entomobryidae ***Entomobrya sp.*** (Troglófilo)
- Díptero Milichiidae ***cf. Pholeomyia***
- Díptero Sarcophagidae ***cf. Sarconesia***

Es importante señalar que el Dr. Maury, en ocasión de identificar la existencia de opiliones en Las Brujas, elaboró un mapa en el que se indica que estos arácnidos son abundantes en los climas húmedos y que en ambientes cordilleranos fueron hallados exclusivamente en espacios confinados, incluyendo Las Brujas.

El mapa que confeccionó entonces, y que aquí se incluye en Anexo II, también ha sido ajustado por el Dr. Acosta (Anexo III), pero en principio es indicador de que la Caverna de Las Brujas, así como aporta información a reconstrucciones paleoclimáticas desde la Mineralogía, también lo hace desde la Bioespeleología.

II. 2.2. Biota epigea

Siguiendo el boceto de Plan de Manejo 1998, decimos entonces que biogeográficamente el área de Caverna de Las Brujas forma parte del ecotono Patagonia/Prepuna

Del relevamiento hecho oportunamente por los guardaparques Jorge Gordillo, Diego Góngora y José Ferreira, surgen las especies que se enumeran en el siguiente cuadro, lo que indicaría a la reserva Caverna de Las Brujas como una de las más ricas en biodiversidad epigea en el universo de áreas protegidas de la provincia, ello sin contar las especies enumeradas en el título anterior.

En esa lista no se incluye al "gato andino", ya que la lista fue confeccionada antes del avistamiento de este félido y de la colecta de sus deyecciones en el área de la reserva. Constituye un dato significativo, en tanto se trataría del registro más austral a la fecha en tanto es una especie relevada en el NOA de la que incluso en esa región se conocen pocos ejemplares y que por lo tanto requeriría de protección especial.

Se enumeran las especies animales mencionadas, y se incluye la nómina de especies de la flora local:

FAUNA

II.2.2.1. Invertebrados

ARACNIDOS:



- Arana Pollito (Familia Theraphocidae)

INSECTOS:

- Abeja (*Apis mellifera*)
- Chinche molle (*Agathemera crassa*)
- Colémbolo albino (Subclase Collembola)
- Escarabajo (*Nyctelia laevis*)
- Tenebriónido (*Epipedonota cristallisata*)

II.2.2.2. Vertebrados

REPTILES

- Lagartija (*Liolaemus elongatus*)
- Lagarto cola de piche (*Phymaturus flagellifer*)
- Matuasto castaño (*Leiosaurus bellii*)
- Matuasto verde (*Pristidactylus fasciatus*)
- Yarára ñata (*Bothrops anmodytoides*)

AVES

- Águila mora (*Geranoetus melanoleucus*)
- Aguilucho común (*Buteo polyosoma*)
- Bandurria baya (*Theristicus caudatus*)
- Bandurrita común (*Upucerthia dumetaria*)
- Bandurrita pico recto (*Upucerthia ruficauda*)
- Cachirla común (*Anthus correndera*)
- Calandria (*Mimus patagonicus*)
- Canastero coludo (*Asthenes pyrrholeuca*)
- Cauquén (*Chloephaga picta*)
- Chchumento o caserote (*Pseudoseisura gutturalis*)
- Chimango (*Milvago chimango*)
- Chingolo (*Zonotrichia capensis*)
- Comesebo andino (*Phrygilus gayi*)
- Cóndor ((*Vultur gryphus*)
- Dormilón (*Caprimulgus longirostris*)
- Flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*)
- Gaucho serrano (*Agriornis montana*)
- Gavilán ceniciento (*Circus cinereus*)
- Golondrina barranquera (*Notichelidon cyanoleuca*)
- Golondrina negra (*Progne modesta*)
- Halconcito común (*Falco sparverius*)
- Jote cabeza roja (*Cathartes aura*)
- Jote negro (*Coragyps atratus*)
- Lechuzón bodeguero (*Tyto alba*)



- Paloma cordillerana (*Metriopella melanoptera*)
- Pecho colorado (*Sturnella loyca*)
- Picaflor andino (*Oreotrochilus leucopleurus*)
- Picaflor común (*Chlorostilbon aureoventris*)
- Pico de plata (*Hymenops perspicillata*)
- Pititorra (*Troglodytes aedon*)
- Remolinera chica (*Cinclodes oustaletii*)
- Sobrepuerto (*Lesonia rufa*)
- Tero común (*Vanellus chilensis*)
- Torcaza o paloma mediana (*Zenaida auriculata*)
- Vencejo serrano (*Aeronautes andecolus*)
- Yal carbonero (*Phrygilus carbopnarius*)
- Zorzal (*Turdus chiguanco*)

MAMÍFEROS

- Chinchillón (*Chinchillidae Lagidium sp.*)(?)
- Chiñe o zorrino (*Conepatus chinga*)
- Cuis (*Galea musteloides*)(?)
- Laucha de campo (*Eligmodontia typus*)
- Liebre europea (*Lepus europaeus*)
- Murcielago (*Myotis dinelli*)
- Murciélago orejudo (*Hystiotus montanus*)
- Pichi o blanquito (*Zaedus pichiy*)
- Puma (*Puma concolor*)
- Ratón andino (*Akodon sp.*)
- Ratón Andino orejudo (*Phyllotys Darwini*)
- Tundúque (*Ctenomys haigi*)
- Vizcacha serrana (*Lagidium viscacia*)(?)
- Zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*)
- Zorro gris (*Pseudalopex griseus*)

FLORA

Las especies vegetales que se describieron en el área son las siguientes:

- Chacay (*Chacaya trinervis*)
- Coirón (*Stipa sp.*)
- Colihuai (*Cololiguaya integerrima*)
- Colimamil o leña amarilla (*Adesmia pinifolia*)
- Crucero (*Berberis grevilleana*)
- Cuerno de cabra (*Adesmia ovovata*)
- Jarilla de la montaña (*Larrea nitida*)
- Melosa (*Grindelia chiloensis*)
- Molle blanco (*Schimus roigi*)
- Monte negro (*Bouganvillea spinosa*)



- Pañil (*Buddleia globosa*)
- Patagüilla (*Anarthrophyllum rigidum*)
- Pichana (*Psila spartioides*)
- Tomillo (*Acantholippia seriphioides*)
- Yerba negra (*Mulinum spinosum*)

Todas estas especies sufren algún tipo de uso por parte de los pobladores (medicinal, ornamental,, etc.)

II.3. Antropología y Arqueología

Las primeras referencias a la importancia arqueológica de la cavidad se encuentran en Ferrari 1976, aunque los trabajos más detallados y continuos fueron hechos por Durán y Altamira y publicados en 2001.

En el mismo se dan detalles del material lítico colectado en pozos realizados en la sala vestibular de la caverna (Sala de la Virgen), el cual sería y daría cuenta del uso de la cavidad en condiciones climáticas distintas de las del presente (segundo episodio de la Neoglaciación, entre 2.700 y 2.000 años AP).

La cavidad habría sido usada como refugio temporario de grupos trashumantes que visitaban la zona en busca de rocas silíceas. La caverna podría haber formado parte de un sistema mayor de asentamientos transitorios. Los autores plantean varios interrogantes que sólo pueden responderse con la continuidad de los trabajos de investigación.

Así como se define al área dentro del concepto de "ecotono" Patagonia/Prepuna, desde el punto de vista antropológico los especialistas visualizan al área como de transición, tanto si se tiene en cuenta las etnias que poblaron la zona, como en la actualidad.

Carlos Benedetto



III. Referencias bibliográficas

Al igual que la topografía mencionada al principio, la siguiente bibliografía se encuentra disponible en la biblioteca del INAE – FAdE en su sede de Malargüe:

- ACOSTA, L., 2002. Patrones zoogeográficos de los opiliones argentinos (Arachnida: Opiliones). Em: Revista Ibérica de Aracnología 6, 31: 69-84, Zaragoza, España
- AULER, A.S., X. WANG, R.L. EDWARDS, H. CHENG & C. BENEDETTO, 2007. Estudios paleoclimáticos a través de análisis isotópica en estalagmites en la Cueva de Las Brujas – Datos Preliminares. E.p.
- BENEDETTO, C. & G. REDONTE, 2006. – Introducción a la Espeleología. En coautoría con Gabriel Redonte. Publicación Didáctica Nro. 1 de la Escuela Argentina de Espeleología. 20 pp.
- BENEDETTO, C. 2008. El patrimonio espeleológico como activo ambiental. Las cavernas como arcas de biodiversidad. En: Actas del III Congreso Argentino de Espeleología, Malargüe, pp. 121-133
- BENEDETTO, C. 2008. Plan de manejo y carta de situación Caverna de Las Brujas, Malargüe, Mendoza. En: Actas del III Congreso Argentino de Espeleología, Malargüe, pp. 53-59
- BRIGNOLI, M., 1972. Sur quelques araignées cavernicoles d'Argentine, Uruguay et Venezuela récoltées pour le Dr. P. Strinati (Arachnida, Araneae). En : Revue suisse Zool., 79, 1, p. 361-385
- CNCN – Catastro Nacional de Cavidades Naturales – Federación Argentina de Espeleología. Registros Nros. M1, M2, M3, M4, M5, M35, M36, M37, M39, M79 y M80.
- CUELLO, P., CHILLO, V. & D. RODRIGUEZ. 2008. Informe sobre colecta de quirópteros en Caverna de Las Brujas (com. Pers.)
- DESSANTI R. 1973. Descripción geológica de la Hoja 296, Bardas Blancas, Pcia. de Mendoza. Boletín N° 139. Ministerio de Industria y Minería. Subs. De Minería. Servicio Nacional Minero Geológico. Buenos Aires.
- DRNR, 1998 (?) – Plan de Manejo del Área Protegida Caverna de Las Brujas
- DURAN, V., M. ALTAMIRA, 2001. Estudios Arqueológicos en Caverna de Las Brujas. En: La Caverna de Las Brujas. Recopilación a/c de Mikkan et al., Mendoza: 89-110.
- ERASO, A., M. del C. DOMINGUEZ, G. REDONTE, D. GATICA & J. PEREZ, 1997. Aplicación del método de predicción del drenaje subterráneo a la Cueva de Las Brujas, Argentina. En: Bol. Soc. Venezolana Espel. (31): 4-19
- FERRARI Roberto A. 1976. La caverna de Las Brujas: Apuntes para su Estudio Arqueológico. Actas y memorias IV Congreso Nac. Arqueol. Arg., Rev. Museo Hist. Nat. San Rafael (Mendoza), T. III (1/4): 297-298.
- FORTI, P., 1992. Breves notas en torno a la Expedición "Argentina '92". En: Spelaion 3 (3): 7-10. Buenos Aires.
- FORTI, P., C. BENEDETTO & G. COSTA, 1993. Las Brujas Cave (Malargüe, Argentina); an example of the oil pools control on the speleogenesis. En: Theoretical and Applied Karstology 6: 87-93., Bucarest.
- GALAN, C., 1986. Cavidades en Argentina: un resumen. En: Bol. Soc. Venezolana Espel. 22: 21-28. Caracas.
- JUBERTHIE, C. & V. DECU. Encyclopaedia biospeologica – Roumaine): 517-522. Société de biospéologie – Moulis (CNRS) Bucarest Academie.



Gobierno de Mendoza
Ministerio de Ambiente y Obras Públicas
Subsecretaría de Medio Ambiente



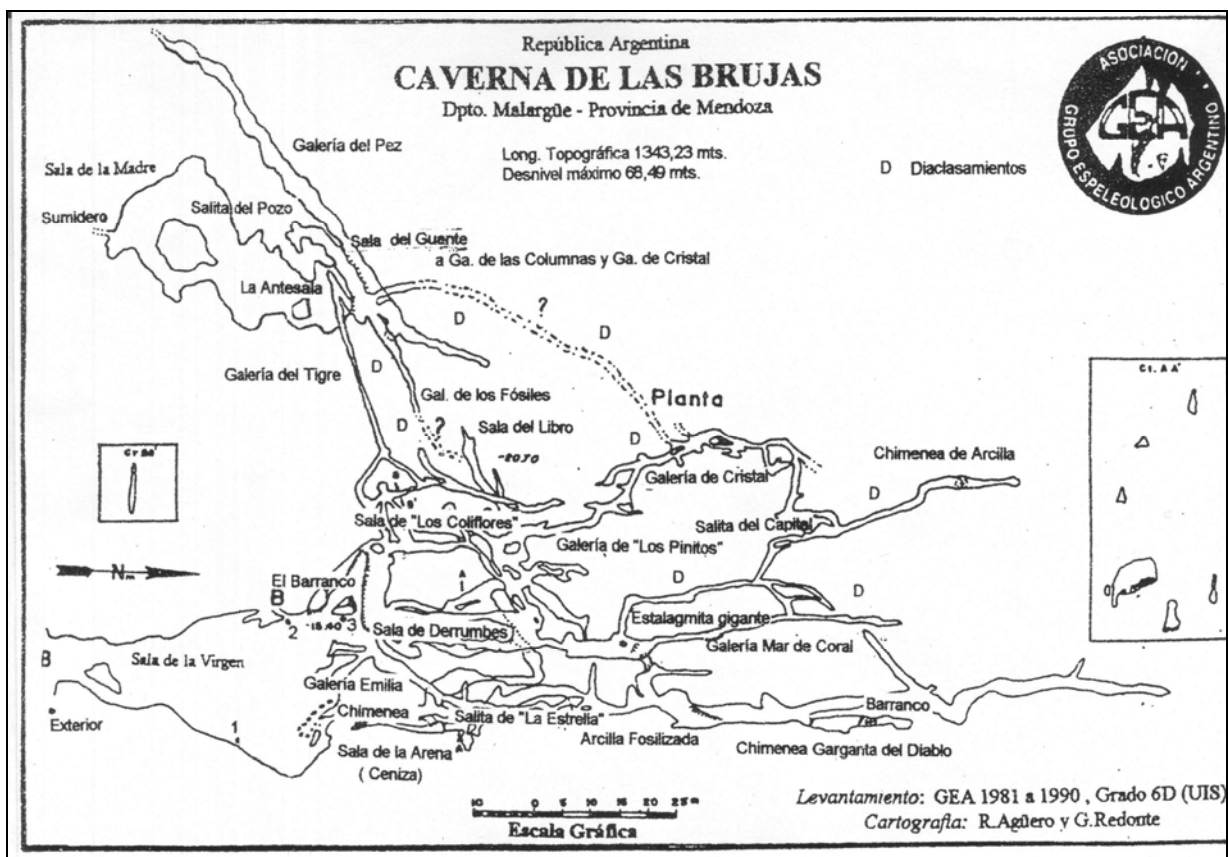
- MAURY, E., 1985. Hallazgo aracnológico en cavernas del Oeste Argentino. En: Salamanca 2 (2): 20-24. Buenos Aires
- MIKKAN Raúl A. 1995. Observations sur le karst de Bardas Blancas – Malargüe. Karstologia Nº 26, pp. 39 – 46. Fédération Française de Spéléologie. Francia.
- MIKKAN, Raúl, 2001. El clima de la Caverna de Las Brujas. En: La Caverna de Las Brujas. Recopilación a/c de Mikkan et al., Mendoza: 71-88
- OUTE, V. & G. COSTA, 2006. Introducción al Karst. Publicación Didáctica Nro. 3 de la Escuela Argentina de Espeleología. 21 pp.
- PEDEMONTE, N. 1996. Primeros aportes para el conocimiento del clima de la caverna de Las Brujas. En: Salamanca 9: 5-42
- PERALTA, M., GROSSO, L. & C. BENEDETTO, 2009. Vulnerabilidad de la fauna de cavernas y aguas subterráneas de Argentina (SADS – en prensa)
- PIETHÉ, Ricardo, 2007. Evolución de la rampa carbonática de la Formación La Manga. Tesis de licenciatura. Universidad Buenos Aires. 130 pp.
- PIETHÉ, Ricardo, 2008. Potencialidad prospectiva de cavidades cársticas del loteniano en el surmendocino. En: Actas del III Congreso Argentino de Espeleología, Malargüe, pp. 219-224
- SIEGEL, F., J. P. MILLS & J.W. PIERCE, 1968. Aspectos petrográficos y geoquímicos de espeleotemas de ópalo y calcita de la Cueva de La Bruja, Mendoza, República Argentina. En: Revista de la Asociación Geológica Argentina XXIII (1): 5-16. Buenos Aires.
- TRAJANO, E., 1991. Notas biológicas sobre cavernas argentinas (Resultados de la Primera Expedición espeleológica Argentino-Brasileña, Neuquén-Mendoza). En: Spelaion 2 (2): 3-8. Buenos Aires
- URBANI, F. & C. BENEDETTO, 1998. Apuntes mineralógicos sobre algunas cuevas del Departamento de Malargüe, Mendoza, Argentina. En: Spelaion 6 (6): 3-8. Malargüe.
- ZAPPETINI Eduardo. 1984. Expedición a la caverna de Las Brujas (Malargüe, Mendoza). Anales del Centro Argentino de Espeleología, Nro 2, p. 19 – 20. Buenos Aires.



Gobierno de Mendoza
Ministerio de Ambiente y Obras Públicas
Subsecretaría de Medio Ambiente

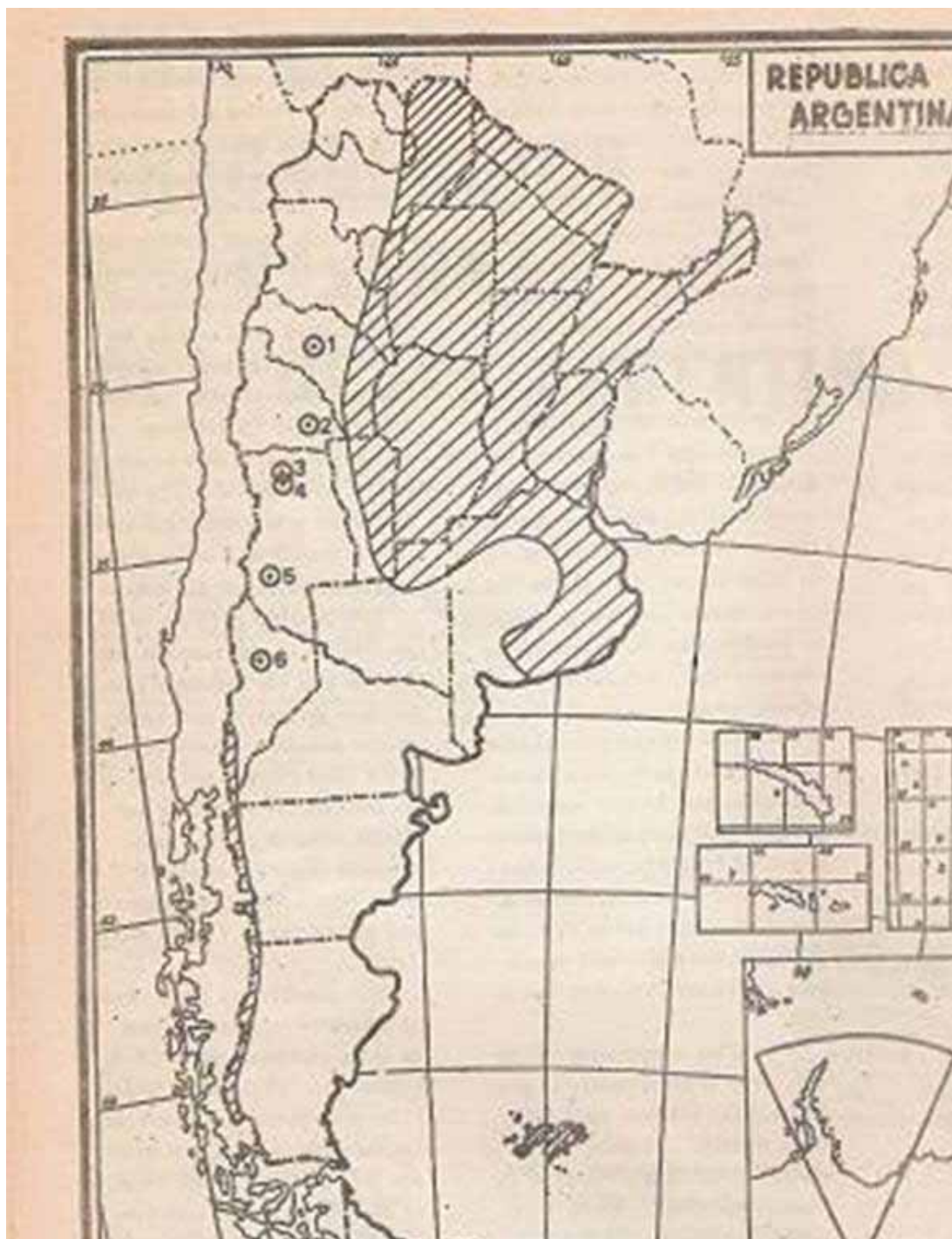


Anexo I





Anexo II



Mapa de distribución de opiliones según Maury 1985.

ANEXO III

El mapa de Acosta (2002) indica con números los sitios de presencia de los opiliones relictuales encontrados en cavernas cordilleranas y otras áreas-relicto fuera de las regiones húmedas señaladas con rayado oblicuo que corresponde a las zonas donde la distribución de opiliones se presenta en forma continua:

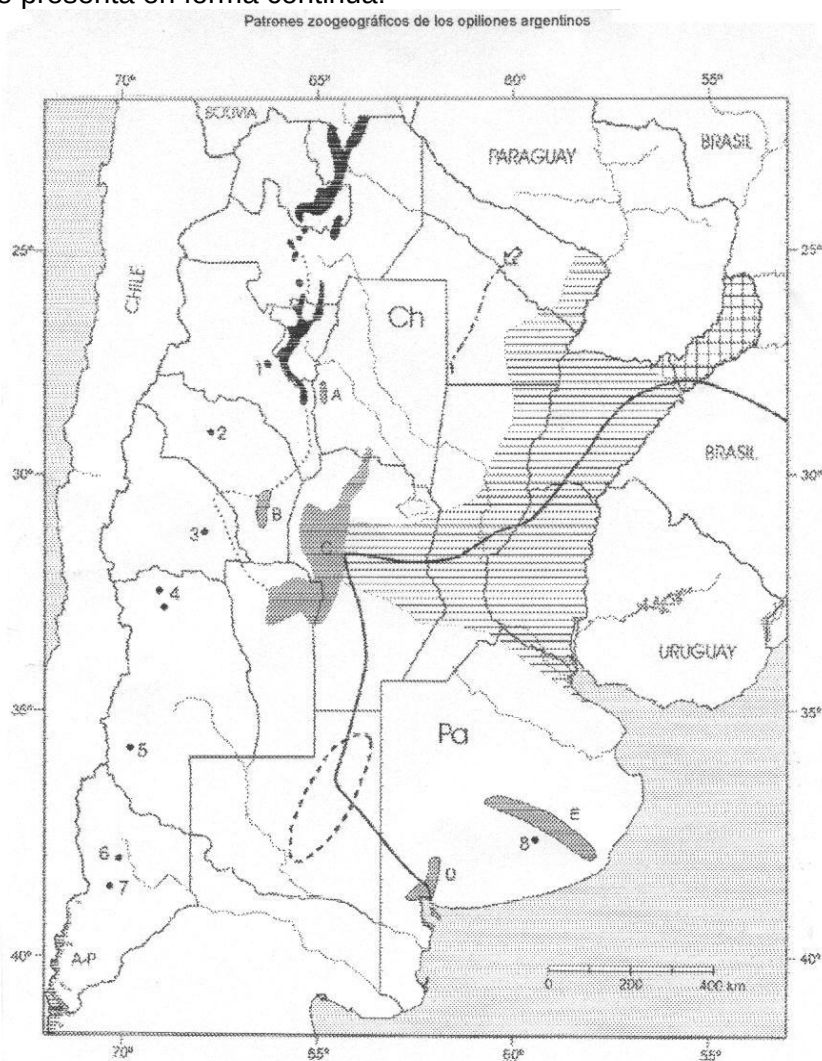


Fig. 2. Áreas opiliológicas argentinas descritas en este trabajo, detalle del sector centro-nordeste: área mesopotámica (rayado horizontal; mesopotámica *sensu stricto*, cuadriculado; subárea misionera), área pampásica (en blanco, bordeada por una línea gruesa e indicada como 'Pa'), área chaqueña (en blanco, con las iniciales Ch), área central-serrana (gris), área de las yungas (negro). El límite occidental del área mesopotámica es tentativo; con línea de trazos (e indicado con una flecha) se señala el posible límite distribucional de *Met. ibitia* spp. Límite occidental (tentativo) del área chaqueña: línea de puntos. El área serrana incluye el núcleo central de las Sierras de Córdoba-San Luis (C) y varias porciones aisladas: A= Sierra de Guasayán, B= sierras de los Llanos, D= sistema de Ventania y áreas cercanas, E= sistema de Tandilia. Rango de *Riosegundo birabenii*: línea entrecortada. Localización de formas relictuales: poblaciones epigeas, 1. *Pachylodes sicarius* de El Potrero, Andalgalá, 2. *Pachylodes alticola*, Sierra de Famatina, 3. *Pachylodes* sp. de Sierra Pie de Palo, 4. *Pachylodes* sp. de Mendoza; opiliones cavernícolas, 5. Caverna de Las Brujas, 6. Sima de Churruaca, 7. *Picunchenops spelaeus* de Cuchillo Curá, 8. *Neopucroliella* o *Pachylodes*, caverna cerca de Barker (provincia de Buenos Aires). El rayado horizontal en el ángulo inferior izquierdo (A-P) señala el comienzo de la angosta franja austral-cordillerana.