

# *Mundos Subterráneos*

Número 11-12 Agosto 2001

ISSN 0188-6215

---



---

Unión Mexicana de Agrupaciones Espeleológicas, A. C.



UMA

# UNIÓN MEXICANA DE AGRUPACIONES ESPELEOLÓGICAS, A. C.

## Mesa Directiva 1999-2001

Dr. José G. Palacios Vargas (UNAM)  
**Presidente**

Ing. Alejandro Carrillo Bañuelos (GEO)  
**Vicepresidente**

Sr. Sergio Santana Muñoz (URION)  
**Secretario**

Ismael Arturo Montero  
**Tesorero**

I. Sr. Omar René Ortega Chavarría (GALES, Chiapas)

II. Ing. José A. Gamboa Vargas (EGYAC, Yucatán)

III. Sergio Sánchez Armass Acuña (San Luis Potosí)

### Vocales

### Comité Editorial

Dr. José G. Palacios Vargas  
**Editor Titular**

Gabriela Castaño Meneses  
**Editora Asociada**

### Consejo Editorial Internacional

Eleonora Trajano (Brasil)

Carlos Benedetto (Argentina)

José Ayrton Labegalini (Brasil)

Franco Urbani (Venezuela)

### Diseño y Formación

Gabriela Castaño Meneses

## MUNDOS SUBTERRÁNEOS

Publicación oficial de la Asociación Civil UMAE, Certificado de Licitud de Título No. 5658, Certificado de Licitud de Contenido No. 4373. Registro No. 864-91. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del comité tutorial. Los artículos son responsabilidad exclusiva de sus autores.

**Foto portada:** *Cueva de los Cristales, Naica.* Foto tomada por el Ing. Carlos Lazcano Sahagún

## PRESENTACIÓN

Desde 1990 con la protocolización de la Unión Mexicana de Agrupaciones Espeleológicas, A. C. (UMAE) de manera oficial, hemos trabajado representando a México. Se cumple una década de trabajo y se han logrado llevar a cabo cuatro congresos nacionales y once números de la revista "Mundos Subterráneos". Conforme a los estatutos, se han realizado cambios en la Mesa Directiva (1993, 1995, 1997 y 1999), manteniendo siempre vigentes los objetivos de la UMAE:

- a) Difundir y fomentar la espeleología a nivel nacional e internacional, en sus diferentes aspectos: técnicos, científicos, turísticos y deportivos.
- b) Fomentar la preservación de las cavidades, así como de su ecología, por considerarlas como parte del patrimonio nacional.
- c) Formular un catastro formal de todas las cavidades nacionales, para su ulterior aprovechamiento.
- d) Pugnar por la unificación de los criterios y procedimientos relacionados con actividades espeleológicas, primordialmente entre los integrantes de la Unión, respetando la idiosincrasia, independencia y especialidad de cada grupo o individuo.
- e) Fomentar la relación y acercamiento entre los mismos asociados así como con las personas, asociaciones, grupos y clubes afines.
- f) Contribuir al conocimiento científico de la geología, flora y fauna de las cuevas mexicanas, así como al estudio de su ecología y medidas de protección.
- g) Crear un organismo de difusión propio, como medio de información y comunicación nacional e internacional.

MUNDOS SUBTERRÁNEOS es el órgano oficial de difusión de la UMAE, cuenta con los registros correspondientes. Gracias al comité editorial y a la Mesa Directiva de esta asociación, la revista ya tiene difusión tanto nacional como internacional. Además, se ha conformado un consejo editorial internacional, integrado por distinguidos investigadores de gran prestigio.

*Comité Editorial.*

## ÍNDICE

<b>CONTRIBUCIÓN A LA ESPELEOFAUNA DE CAMAGÜEY, CUBA</b> Winston Vilató Viamontes y Wilton Machado Zaldívar	2
<b>EL PAPEL ECOLÓGICO DE LAS HORMIGAS EN AMBIENTES CAVERNÍCOLAS</b> Gabriela Castaño-Meneses	5
<b>ESTIGOFAUNA DE LA CUEVA DE LAS SARDINAS, TABASCO, MÉXICO</b> Luis M. Mejía-Ortiz y José G. Palacios-Vargas	10
<b>LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE CUTHÁ EN ZAPOTITLÁN SALINAS, PUEBLA. INVESTIGACIÓN, EXPERIENCIAS Y PATRIMONIO</b> Blas Román Castellón Huerta	18
<b>EVIDENCIA DE LA OCUPACIÓN HUMANA EN CUEVAS: LA FORMACIÓN DEL CONTEXTO ARQUEOLÓGICO Y SU CONSERVACIÓN</b> Sandra Cruz Flores	30
<b>LAS EXPLORACIONES ESPELEOLÓGICAS ITALIANAS EN MÉXICO</b> Tullio Bernabei	44
<b>PROYECTO DE ESPELEOBUCEO LAS GRANADAS 1999-2000</b> Bruno Delprat y Jorge Rueda Higuera	52
<b>SITUACIÓN DE LA ESPELEOLOGÍA EN EL PERÚ</b> Carlos Morales Bermúdez	61
<b>NOTAS DE INFORMACIÓN BIOESPELEOLÓGICA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. IX</b>	63
<b>DIRECTORIOS</b>	66
<b>ESTATUTOS DE LA FEALC</b>	73
<b>ASAMBLEA FEALC</b>	74
<b>NUEVAS MESAS DIRECTIVAS FEALC Y UIS</b>	81

## CONTRIBUCIÓN A LA ESPELEOFAUNA DE CAMAGÜEY, CUBA

Winston Vilató Viamontes y Wilton Machado Zaldívar. *Grupo Humboldt, Sociedad Espeleológica de Cuba. Apdo. 5248, Camagüey II, C.P. 70200. CUBA.*

**Abstract:** Humboldt and Siboney groups accomplished bioespeleological expeditions from 1996 until 2000 in karstic zones of Camagüey province, Cuba. Eight new cave reports bioespeleological importance for the province, in addition, to five taxa are newly cited for the caves of Camagüey. Three caves are given belong to the Sibanicú municipality, constituting a new municipality for the Camagüey cavity. A total of 12 cave animal taxa are recorded from 11 caves.

**Resumé:** Les participant des groupes Humboldt et Siboney, ont effectué des prélèvement faunistiques a partir de 1996 à 2000, dans les zones carstiques de Camagüey, Cuba. On donne 8 nouvelle recencement des grottes très important pour la biospeologie de la provence de Camagüey et aussi 5 nouveaux por la provence. Trois grottes appatient au Siboney Department, qui est cité por la première fois. Le total est des 12 taxa animaux de 11 grottes.

### Introducción

Silva (1988) realizó un compendio de los trabajos realizados en cuevas de Cuba hasta el año 1984, Pérez y García-Debrás (1997) añaden nuevos reportes para la provincia de Camagüey para hacer un total de 23 cuevas ubicadas en 5 municipios.

El objetivo del presente trabajo es contribuir con nuevos registros tanto de cuevas como de la fauna asociada a las cavidades encontradas por

algunos miembros del grupo Humboldt y Siboney del Comité Espeleológico de Camagüey, Sociedad Espeleológica de Cuba.

### Materiales y métodos

Desde 1996 hasta el año 2000 se realizaron 20 visitas a distintas cuevas de diferentes sistemas orográficos de la provincia para conocerlas desde el punto de vista biológico, algunas de ellas se dan a conocer por vez primera para la ciencia.

Las colectas de los organismos se realizó de diferentes maneras, específicas para cada grupo taxonómico. La identificación de los materiales se hizo utilizando las publicaciones existentes referentes a insectos (De Zayas, 1974), anfibios (Ruiz, 1987; Schwartz y Henderson, 1991), y murciélagos (Silva, 1983).

Todo el material que sirvió de base para este trabajo se encuentra en las colecciones zoológicas del Centro de Investigaciones des Medio Ambiente de Camagüey, del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba.

### Resultados y discusión

Se ofrecen dos listas, la primera taxonómica, separando la fauna por clases (en mayúscula), órdenes (minúscula y negrita), familias (minúscula) y taxa (en cursiva) seguido de un número que corresponde(n) a la(s) cueva(s) donde fueron encontradas y colectadas; la segunda lista está compuesta por los municipios (en mayúscula), localidades y nombre de las cavidades seguidas de los números correspondientes a la espeleofauna encontrada.

**Lista de la fauna presente en las cuevas.**

## INSECTA

1.- *Lepidoptera* => 2**Orthoptera**Phalangopsidae 2.- *Cophus thoracicus*  
(Sauss). => 3 y 8

## ARACHNIDA

**Aranae**Sicariidae 3.- *Loxoceles* sp. => 8  
Theridiidae 4.- *Theridion rufipes*  
Lucas, 1846 => 9**Amblipygi**Phryniidae 5.- *Paraphrynus*  
*viridiceps* (Pocock,  
1893) => 3 y 9

## AMPHIBIA

**Anura**Leptodactylidae 6.- *Eleutherodactylus*  
sp. => 6 y 7

## REPTILIA

**Sauria:**Polychridae 7.- *Anolis lucius*  
Duméril y Bibron, 1837  
=> 1, 2 y 3.**Serpentes:**Boidae 8.- *Epicrates angulifer*  
Bibron, 1840 => 4  
Tropidophidae 9.- *Tropidophis*  
*melanurus* (Schlegel,  
1837) => 2

## AVES

Strygiformes  
Tytonidae 10.- *Tyto alba furcata*  
(Temminck, 1827) =>  
11

## MAMMALIA

**Chiroptera**Phyllostomatidae 11.- *Macrotus*  
*waterhousei minor*Gundlach in Peters  
[1865] => 3  
12.- *Artibeus*  
*jamaicensis parvipes*  
Rehn, 1902 => 5 y 10**Lista de los municipios y cuevas.**

## SIBANICU

Loma Los Caballeros

- 1.. Los Pitos I => 7.
- 2.. Los Pitos II => 1, 7 y 9.
- 3.. La Mulata => 2, 5, 7 y 11

## SIERRA DE CUBITAS

- 4.. Cueva Pichardo => 8
- 5.. Cueva de María Teresa => 12
- 6.. Sima de Rolando => 6
- 7.. Sima de Mayanna => 6
- 8.. Cueva Los Generales => 2 y 3
- 9.. Las Mercedes => 4 y 5

## NAJASA

Sierra de Najasa  
10.. Los portales => 12

## ESMERALDA

11.- Laura I =&gt; 10

**Notas sobre algunas especies o cavidades**

Se colectó un total de 12 taxa cavernícolas, de ellos *Cophus thoracicus*, *Eleutherodactylus* sp., *Epicrates angulifer*, *Tropidophis melanurus* y *Tyto alba furcata* son reportados por primera vez para las cuevas de la provincia. De las cuevas reportadas por Silva (1988) y Pérez y García-Debrás (1997) se añaden ocho nuevas cavidades (Los Pitos I y II, La Mulata, Cueva de María Teresa, Sima de Mayanna, Los Generales, Los portales y Laura

I); las tres primeras pertenecen al municipio de Sibanicú constituyendo un municipio más para la espelunca camagüeyana.

Los *Eleutherodactylus* sp. parecen ser de la especie *thomasi* Schwartz, 1959 pero se necesita de nuevas expediciones para la colecta de los mismos y la posterior determinación por los especialistas.

Godínez *et al.* (1999) reportan a *Macrotus waterhousei minor* en una cueva de la Loma Los Caballeros, municipio Sibanicú sin mencionar el nombre de la cavidad, por lo que se hace necesario especificar aquí que se refiere a cueva La Mulata.

En la cueva Laura I se encontró un residuario de alimentación de *Tyto alba furcata* donde se hallaron cráneos de tres especies de murciélagos (*Artibeus jamaicensis parvipes*, *Macrotus waterhousei minor* y *Phyllonycteris poeyi* Gundlach in Peters, 1861), 2 roedores (*Rattus* sp. y *Mus musculus*) y tres taxa de aves sin determinar.

Silva (1983) reporta 2 especies de murciélagos para una "cueva en la Sierra de Guaicanamar" localizada en el Municipio de Santa Cruz del Sur. En 1988 Silva mantiene la misma localidad en la "Sinopsis de la espeleofauna cubana". El autor senior de este trabajo, considera que si la cueva está localizada en la Sierra de Guaicanamar pertenece al Municipio de Najasa y no a Santa Cruz del Sur. En primer lugar Sierra de Guaicanamar se encuentra cercano a Sierra de Najasa (Municipio de Najasa), donde se encuentran las localidades de *Eptesicus fuscus dutertreus*, lográndose ver que ambas localidades se encuentran muy cercanas que casi se superponen. En segundo lugar, las Sierras de Guaicanamar y las Sierra de Najasa pertenecían al Municipio de Santa Cruz del Sur antes de la división político – administrativo de la República de Cuba de 1976 y pudiera ser que las colectas en esa localidad fuera antes de dicha división. Después de estas reflexiones consideramos que la localidad de "cueva en la

Sierra de Guaicanamar" se encuentra ubicada en el Municipio de Najasa.

## Agradecimientos

A los miembros de los grupos Humboldt y Siboney sin los cuales no se hubiera podido realizar este trabajo. A Sr. Abel Pérez por la determinación de los arácnidos, a la Srita Elisa de la Vega, la Sra Adelaida Barreto y al Sr. José Plasencia por la revisión del manuscrito.

## Bibliografía

- De Zayas, F. 1974. *Entomofauna cubana*. Editorial Científico – Técnica., La Habana. 86 – 88.
- Godínez, D., R. W. Vilató, A. Barreto y N. Enríquez. 1999. Vegetación, flora y fauna de la Reserva Natural "Loma Los Caballeros", municipio Sibanicú, provincia Camagüey, Cuba. *AvaCient.* 26: 22-32.
- Pérez, A. y A. García-Debrás. 1997. Registros nuevos de fauna para algunas cuevas cubanas. *Cocuyo* 6: 25-28.
- Ruiz, F. 1987. *Anfibios de Cuba*. Editorial Gente Nueva, 70 pp.
- Schwartz, A., y R. W. Henderson. 1991. *Amphibians and reptiles of the West Indies: Descriptions, distributions, and natural history*. Univ. Florida Press, Gainesville. 720 pp.
- Silva., G. 1983. *Los murciélagos de Cuba*. 2da edición. Editorial Academia, La Habana 38 - 228.
- Silva., G. 1988. *Sinopsis de la espeleofauna cubana*. Editorial Científico – Técnica, La Habana. 144 pp.

## EL PAPEL ECOLÓGICO DE LAS HORMIGAS EN AMBIENTES CAVERNÍCOLAS

**Gabriela Castaño-Meneses.** *Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, Depto. de Biología, Fac. de Ciencias, UNAM. México, 04510 D. F.*

**Abstract.** Nevertheless ants are not considered as cavernicolous animals, their participation in the cave environment is very important, because they participate in different levels of energetic flow. They have many relationships with other animals, like predators, preys and mutualisms, and their nest and foraging activities provided an important resource in poorly energetic environment, that are generally the caves.

**Resumé.** Meme si les formis ne sont pas des animaux cavernicoles, leur participation dans les environnements souterrains est fort importante, par ses activités dans divers niveaux de transférence de l'énergie. Leurs associations avec des autres animaux, soit comme prédateurs, soit comme proies ou bien mutualistes, dans les formicaires et leurs activités du fourrage ils muni d'une importante source de matière organique et aussi de énergie dans les grottes.

### Introducción

Las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) son uno de los grupos de insectos, a nivel de familia, con mayor número de especies en el mundo.

Constituyen el grupo de insectos sociales con la más amplia distribución geográfica, pues se encuentran desde el límite arbolado del Círculo Polar Ártico, hasta los extremos más sureños de la Tierra de Fuego, Tasmania y Sudáfrica (Wilson, 1971), ocupando una gran diversidad de hábitats. En selvas, desiertos y sabanas, se registran poblaciones enormes, considerando que más de un tercio de la biomasa animal está formada por hormigas, lo que equivale a 8 millones de hormigas por hectárea de suelo (Hölldobler y Wilson, 1990).

Dada su gran motilidad y la enorme capacidad para colonizar diversos ambientes, es común encontrar distintas especies de hormigas en la zona de entrada de las cuevas, e incluso muchas especies de hormigas de hábitos hipógeos son frecuentes en el interior, llegándose a considerar como microcavernícolas, puesto que también presentan algunas adaptaciones para el medio hipógeo, lo que hace casi imposible establecer una división entre los habitantes de los dos ambientes (Martín & García, 1992).

### Las hormigas en el ambiente cavernícola

Las hormigas son el único grupo de himenópteros que puede considerarse como realmente asociado al hábitat cavernícola. Son comunes en las entradas de las cuevas, por lo que se considera que la mayoría de las especies son accidentales o troglóxenas. También existen unas cuantas especies que, tanto por su frecuencia de aparición en ambientes cavernícolas, como algunas características morfológicas que presentan, se han considerado como afines a este medio.

En 1962, Wilson redescubrió a la única hormiga considerada como verdadera cavernícola, *Spelaeomyrmex urichi*, en la cueva Oropouche, en Trinidad, y demostró experimentalmente que se trataba en realidad de un miembro del género *Erebomyrma*, un depredador especializado en huevos de artrópodos. Este es el único género de hormigas que se tienen como troglófilo. Sin embargo, recientes estudios en cuevas de Australia, han demostrado que hormigas del género *Paratrechina* que tienen rebaños de homópteros cavernícolas de la especie *Phaconeura kirkaldy*, presentan algunas características que pueden ser tomadas como adaptaciones para la vida cavernícola (Humphreys, 1998). Por otro lado, Espadaler y Gelabert (1983), al revisar las hormigas registradas en cuevas de Europa, proponen que la mayoría de las especies son accidentales, siendo *Lasius mixtus* la única especie que presenta una morfología especial para la vida en cuevas.

En México, se han registrado alrededor de 55 especies de hormigas en diferentes cuevas (Reddell, 1981), principalmente de los estados de Quintana Roo, Campeche y Yucatán. Wheeler, en 1938, proporciona un listado de 17 especies de hormigas provenientes de cuevas de Yucatán, dentro de las cuales menciona a *Spelaeomyrmex urichi*, *Brachymyrmex cavernicola* y *Nylanderia paersei* como verdaderas cavernícolas, y sugiere que muchas especies hipógeas o subterráneas de hormigas, podrían también ser consideradas como cavernícolas. También resalta el hecho de la presencia de *Acromyrmex octospinosus* en varias cuevas y a profundidades de 40-60 m de la entrada, dados los hábitos de cortadora y cultivadora de hongos de esta especie. Sin embargo Wilson (1962) ha

discutido el estatus ecológico de estas especie y proporciona argumentos convincentes contra la existencia de hormigas troglobias.

Tabla 1 Especies de hormigas más frecuentemente colectadas en cuevas Mexicanas (Tomado de Reddell, 1981)

Taxa	Localidad
<i>Pachycondyla harpax</i>	Cuevas de San Luis Potosí y Yucatán
<i>Acromyrmex octospinosus</i>	Yucatán, construyen sus nidos principalente en la zona de penumbra
<i>Solenopsis geminata</i>	Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz, Campeche y Yucatán
<i>Hypoponera punctata</i>	Campeche, San Luis Potosí y Yucatán
<i>Labidus coecus</i>	Oaxaca y Yucatán
<i>L. predator</i>	San Luis Potosí y Yucatán
<i>Leptogenys sp.</i>	Oaxaca, Campeche, Yucatán y Quintana Roo
<i>Pachycondyla apicalis</i>	Campeche, Quintana Roo y Yucatán
<i>P. villosa</i>	Quintana Roo, Tamaulipas y Yucatán

Para las cuevas de Morelos, Hoffmann et al. (1986), registran la presencia de *Solenopsis geminata*, *Aphaenogaster sp.* y *Pheidole tolteca*, que

constituyen nuevos registros para este ambiente.

En la tabla 1, se muestran las hormigas que con mayor frecuencia se han colectado en cuevas de México. La mayoría de las especies son depredadoras muy activas.

Aunque son relativamente pocas las especies de hormigas que visitan o tienen cierta afinidad por las cuevas, en ocasiones sus poblaciones son enormes, ya que debido a sus hábitos de forrajeo, conforman una fuente de recursos adicional para el flujo energético dentro de las cuevas.

## Las hormigas dentro del ciclo energético en cuevas

Aunque no tengan una afinidad muy estrecha por el medio cavernícola en sí, las hormigas debido a su actividad y a las múltiples relaciones que establecen con otros organismos, se pueden encontrar influyendo en distintos niveles de los ciclos energéticos en ecosistemas, y éstos en ambientes pobres, como son generalmente las cuevas, toma mayor relevancia.

Siendo elemento importante en la dispersión de semillas (Hughes y Westoby, 1992), pueden introducir algunas plantas en las entradas y zona de penumbra de las cuevas que visitan, aportando recursos para varios grupos de organismos que ahí se encuentran. Por ejemplo, en las hormigas de la tribu Attini, frecuentes en las cuevas, juegan un papel muy importante en la dispersión y germinación de semillas en algunos tipos de vegetación de Brasil (Leal & Oliveira, 1998).

Las hormigas establecen una gran diversidad de interacciones con otros grupos de organismos, tales como

mutualismo (Humphreys, 1998), competencia y depredación.

Como depredadores, las hormigas juegan un papel muy importante dentro de las cadenas tróficas, tanto aquellos grupos altamente especializados que consumen un sólo tipo de presa, como los que explotan diversos recursos del medio. En cuevas de Barbado se han registrado *Gnaptogenys* sp., *Hypoconera* sp. y *Wasmannia aeropunctata*, consideradas como troglófilos y siendo todas de hábitos depredadores (Peck, 1981).

Así mismo, los propios nidos de las hormigas y sus desechos constituyen una fuente de recursos para los organismos troglóbios. En general, las hormigas que constuyen nidos grandes y estables, como por ejemplo *Atta*, *Acromyrmex*, *Pogonomyrmex*, concentran en ellos grandes cantidades de materia orgánica, permitiendo la acumulación de productos de la descomposición de dicha materia, tales como amonio, nitrato y fósforo, que enriquecen el medio circundante a los nidos (Wagner et al., 1997). Esto favorece el desarrollo de comunidades de bacterias, hongos, protozoarios y otros microorganismos, que conforman la base para las cadenas tróficas, constituyendo un recurso adicional en las cuevas.

En los detritos de los basureros de hormigas de los géneros *Atta* y *Acromyrmex*, dentro de cuevas de Yucatán, se ha observado que se establecen enormes poblaciones de artrópodos, principalmente ácaros mesostigamados (Uropodidae) y astigmados (Acaridae), que son de hábitos detritófagos y fungívoros, así como grandes poblaciones de ácaros protigmados (Cunaxidae), depredadores activos tanto de otros ácaros como de colémbolos, lo que sugiere la presencia de una comunidad muy particular que utiliza este biotopo e interacciona con los demás organismos de

la cueva (Zeppelini y Castaño-Meneses, 1995).

Como se puede observar, las hormigas, sin ser organismos propiamente cavernícolas, constituyen un elemento importante dentro del ciclo energético de las cuevas, al intervenir de distintas formas y aportar recursos para el establecimiento de las cadenas tróficas dentro de las mismas.

## Agradecimientos

El Dr. José G. Palacios-Vargas (LESM, Fac. Ciencias, UNAM), amablemente revisó e hizo valiosas sugerencias al texto.

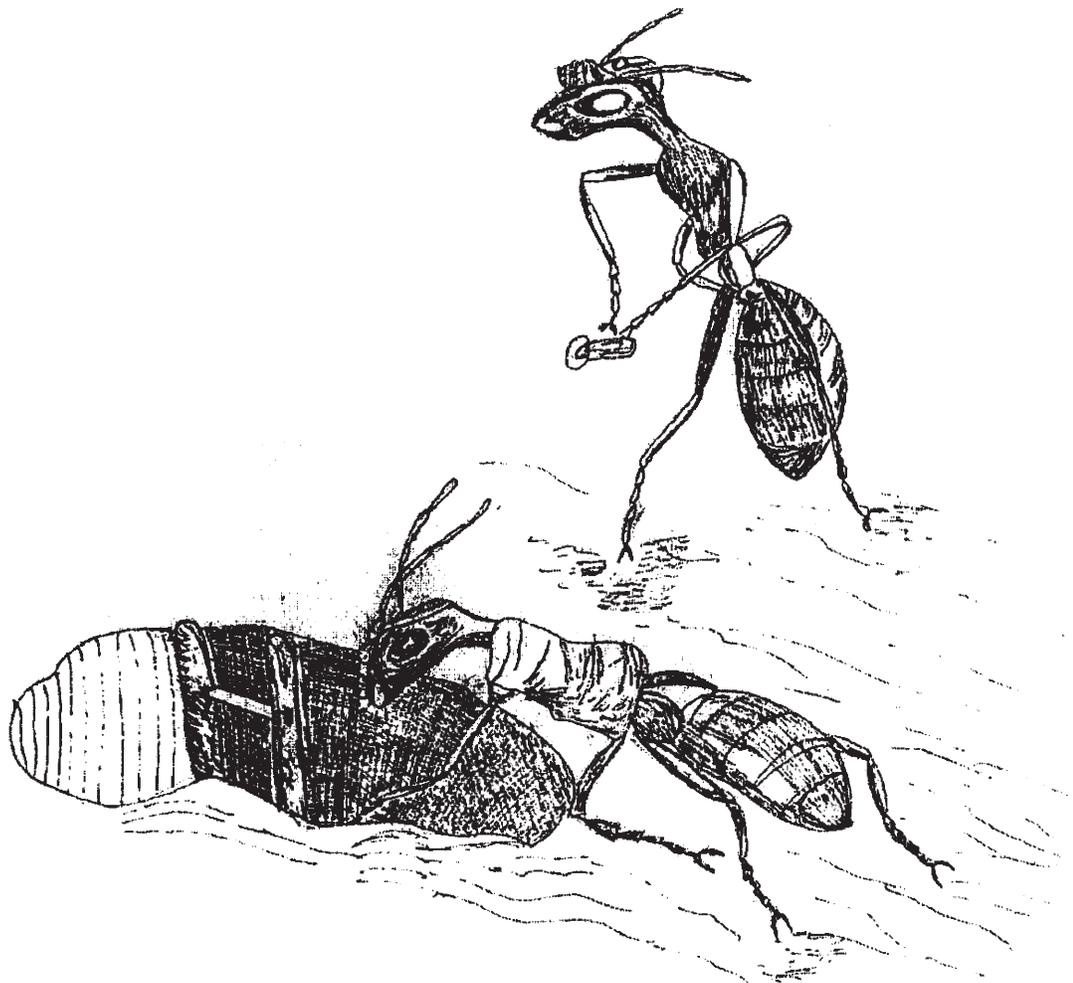
## Bibliografía

- Espadaler, X. & I. Gelabert. 1983. Sobre formigas trobades en coves (Hymenoptera, Formicidae). *Speleon*, 26-27: 53-56
- Hoffmann, A., J. G. Palacios-Vargas y J. B. Morales-Malacara. 1986. *Manual de Bioespeleología*. Universidad Nacional Autónoma de México. 274 pp.
- Hölldobler, B. & E. O. Wilson. 1990. *The Ants*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass. 732 pp.
- Hughes, L. & M. Westoby. 1992. Effect of diaspore characteristics on removal of seeds adapted for dispersal by ants. *Ecology*, 73: 1300-1321
- Humphreys, W. F. 1998. *Phaconeura* (Homoptera: Meenoplidae) attended by ants of the genus *Paratrechina* (Hymenoptera: Formicidae) in caves. *Australian Entomologist*, 25: 23-27
- Leal, I. R. & P. S. Oliveira. 1998. Interactions between Fungus-Growing Ants (Attini), Fruits and Seeds in Cerrado Vegetation in Southeast Brazil. *Biotropica*, 30: 170-178.
- Martín, J. L. & H. García. 1992. A proposal for the classification of the terrestrial subsoil fauna in the Canary Islands. *Memories of International Symposium of Biospeleology*, Tenerife, Islas Canarias. 21-24 pp.
- Peck, S. B. 1981. Community composition and zoogeography of the invertebrate cave fauna of Barbados. *Florida Entomologist*, 64: 519-527.
- Reddell, J. R. 1981. A review of the cavernicole fauna of Mexico, Guatemala and Belize. *Bulletin of Texas Memorial Museum, University of Texas at Austin*, 27: 1-327.
- Wagner, D., M. J. F. Brow & D. M. Gordon. 1997. Harvester ant nests, soil biota and soil chemistry. *Oecologia*, 112: 232-236.
- Wheeler, W. M. 1938. Ants from the caves of Yucatan. *Carnegie Institution of Washington Publication*, 491: 251-255

Wilson, E. O. 1962. The Trinidad cave ant *Erebomyrma* (= *Spelaeomyrmex*) *urichi* (Wheeler), with a comment of cavernicolous ants in general. *Psyche*, 69: 63-72.

Wilson, E. O. 1971. *The insectes societies*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass. 548 pp.

Zeppelini D. y G. Castaño-Meneses. 1995. Estudio preliminar de la fauna cavernícola de Yucatán, México. *Mundos Subterráneos*, 6: 4-12.



Dibujo: Gabriela Castaño

## ESTIGOFAUNA DE LA CUEVA DE LAS SARDINAS, TABASCO, MÉXICO

Luis M. Mejía-Ortiz<sup>1</sup> y José G. Palacios-Vargas<sup>2</sup>. 1. Laboratorio PHI. Fisiología y Comportamiento Animal, Depto. El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

E-mail: lmejia@cueyatl.uam.mx.

2. Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, Depto. de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D. F.

**Resumen:** En este informe se presentan los resultados obtenidos de la colecta de organismos acuáticos realizada en la Cueva de las Sardinas en Tabasco, México. Se colectaron 31 peces de la especie *Poecilia sphenops*, entre los cuales se encontró una hembra preñada con 15 embriones, se analizó el contenido estomacal de estos peces, encontrando un artrópodo, restos vegetales y animales que no fue posible identificar. Asimismo, se colectaron micro-crustáceos de la subclase de los ostrácodos, organismos que posiblemente correspondan al género *Cyclocypris*, y se identificó un cangrejo de la especie *Avotrichodactylus bidens*. Aunado a ésto se realizaron las medidas de algunos factores abióticos del agua: la temperatura fue de 28°C y el pH de 7.2.

**Abstract:** Results from the aquatic organisms collection made in the Cave of Las Sardinas in Tabasco, Mexico are presented. 31 fishes of the species *Poecilia sphenops*, were collected, founded a pregnat female with 15

embryons, the stomach content was analyzed and founded arthropods, vegetable and unidentified animal remains. We collected microcrustaceans of subclase ostracods, possibly *Cyclocypris* genus, and was identified a crab of the *Avotrichodactylus bidens* species. Measures of some abiotic conditions of the water were taken: the temperature was 28°C and the pH was 7.2.

## Introducción

Los organismos que habitan en las aguas subterráneas presentan una serie de adaptaciones que les han permitido sobrevivir en estos ambientes. De acuerdo con Gillieson (1996), Ginet y Juberthie (1988) y Marmnier et al. (1993), estos organismos se pueden clasificar en: estigobios, que son animales altamente especializados para vivir todo su ciclo de vida en aguas subterráneas; en estigófilos, localizados tanto en aguas superficiales como en aguas subterráneas sin ninguna adaptación para la vida cavernícola, y en estigoxenos, organismos que aparecen raramente y de forma azarosa en aguas subterráneas.

Los organismos más abundantes en las aguas subterráneas son los crustáceos. Sin embargo, también existen representantes de otros grupos de invertebrados y vertebrados que pueden vivir en estos ambientes tan peculiares (Botosaneanu, 1986).

Las cueva son ambientes bastante simples, lo que ha permitido estudiar las relaciones, adaptaciones y tendencias evolutivas de los organismos que habitan en ellas. Uno de los problemas de mayor relevancia en los avances del conocimiento que se genera sobre el funcionamiento de estos sistemas, es el

entendimiento de las relaciones tróficas que ocurren entre los organismos cavernícolas, sin importar si son acuáticos (estigobios, estigófilos o estigoxenos) o terrestres (troglóbios, troglófilos o troglóxenos).

Este estudio pretende dar a conocer los avances sobre los organismos acuáticos que habitan en una cueva muy particular, la Cueva de las Sardinas (Cueva de Villa Luz o Cueva del Azufre), y las relaciones tróficas que tienen entre ellos. La particularidad de esta cueva se debe a que en este sistema se presenta una fuente de energía interna, colonias de bacterias quimiolitotróficas (sulfato reductoras) que aportan una cantidad de energía a la red trófica que existe en este sistema (Hose, 1998), lo que lo ubicaría como el segundo sistema con estas características, pues el primero fue descrito en la Cueva de Movile en Rumania.

## Área de estudio

De acuerdo con los datos proporcionados por Gordon y Rosen (1962), la Cueva de las Sardinas está localizada a una milla al este del río Oxolatan y a dos al sur de Tapijulapa, Tabasco, México, en el valle del arroyo El Solfo. La cámara principal tiene el techo a cuando más unos 40 pies de altura. Los pasajes entre las cámaras son bajos, pero no tanto que no puedan permitir el acceso a todas las partes del arroyo. La temperatura del aire registrada en varios puntos de la cueva oscila entre los 27 y 30°C.

El arroyo que continuamente fluye a través de la cueva presenta un pequeño gradiente, pero aún así la corriente es rápida. El agua es turbia con un color azul, y contienen además sulfato de calcio

suspendido; este arroyo se alimenta de varias fuentes, algunas con aguas claras y otras de aguas turbias. El arroyo circula por varios pasajes y al finalizar la cámara I emerge a la superficie aproximadamente a 50 yardas hacia el este de la entrada, entonces fluye sobre la superficie por una milla antes de descargar en el río Oxolatan.

Al parecer ocurren varios cambios en el nivel del agua dentro de la cueva, probablemente durante el curso del año, lo anterior lo indican: a) las marcas del nivel del agua observadas en algunos depósitos significativos de guano encontrados en las zonas de las cámaras VII y XII, donde abundan las colonias de murciélagos y, b) la presencia de peces por debajo de la pequeña casca al finalizar la parte superior de la cámara X (la fuente de agua debajo de esta casca es una fisura en la roca, de aproximadamente dos pies cuadrados).

El arroyo es variable en su profundidad, en promedio ésta fue entre uno y dos pies. Las cámaras I y II contienen largas pozas de al menos cinco pies de profundidad. El fondo de las pozas con aguas quietas era negro y gris y algunas porciones de rocas.

Algunas propiedades del arroyo basado en muestras tomadas en la cámara III son presentadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Propiedades del agua del arroyo en la Cueva de las Sardinas, Tabasco (tomado de Gordon y Rosen, 1962).

Factor	Gama
Temperatura	28-30 °C
pH	7-7.2
Cloro	$1,5 \times 10^{-2}$ M
Sodio	$2 \times 10^{-5}$ M
Potasio	$3 \times 10^{-4}$ M
Calcio	$6 \times 10^{-3}$ M
Sulfato	$9 \times 10^{-3}$ M

## Materiales y métodos

Se vistió la Cueva de las Sardinias el día 12 de octubre de 1998 con la finalidad de coleccionar organismos acuáticos, así como registrar los valores de temperatura y pH del arroyo. Para la recolección de los peces se empleó una red de acuario de aproximadamente 20 cm<sup>2</sup>, se coleccionaron peces en el trayecto del arroyo de la cueva; así mismo, se coleccionaron microcrustáceos para lo cual se utilizó una lata con caldo, a la que se le hicieron perforaciones con la finalidad de que los organismos penetraran a través de ellos en busca de alimento (Escobar-Briones, *com. per.*), esta trampa se depositó en el fondo del arroyo durante 1 hora en la cámara VIII (que citan Gordon y Rosen en 1962). Los peces coleccionados, algunos se conservaron vivos hasta la Ciudad de México, y otros en alcohol al 70% para su identificación, y analizar el contenido estomacal y estudiar sus preferencias alimenticias en condiciones de laboratorio. La colecta de microcrustáceos se conservó en alcohol al 70% para su identificación.

Se analizó el contenido estomacal de 7 ejemplares y el estado de repleción gástrica se determinó de acuerdo con la escala propuesta por Casas y Benítez (1976): a) estómago vacío, b) estómago casi vacío, c) estómago casi lleno y d) estómago lleno.

La fecundidad se determinó como lo describe Martínez-Trujillo (1983), por conteo directo de los embriones, para lo cual se utilizó un microscopio de disección; la medición de los embriones se realizó utilizando un vernier.

## Resultados

### Condiciones abióticas

Los valores de pH en el arroyo de la cueva fueron de 7.2-6.5, los valores de la temperatura oscilaron entre 28 y 27 °C como valores mínimos y máximos, respectivamente.

### Peces

Se coleccionó un total de 31 peces de la especie *Poecilia sphenops* (Cuvier y Valenciennes) durante el recorrido que se hizo por las cámaras de las cuevas (Figs. 1 y 2). Los organismos coleccionados presentaron las adaptaciones que Gordon y Rosen (1962) describen para estos organismos, tales como adelgazamiento del cuerpo, una disminución de color, la abertura de la boca es reactiva en su parte horizontal y en forma oblicua y una disminución el tamaño del ojo.



Fig. 1 Hembra de *Poecilia sphenops*

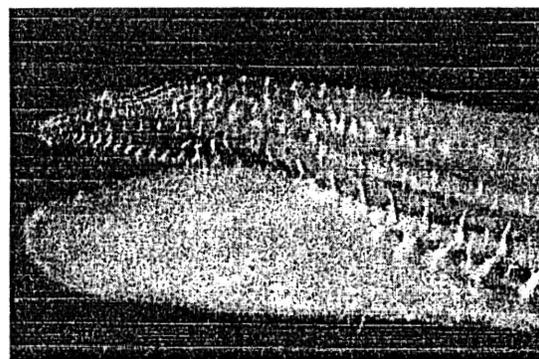


Fig. 2 Gonopodio del macho de *P. sphenops*

La posición taxonómica de la especie, de acuerdo con Romer (1973) y Alvarez (1970), es la siguiente:

Phylum:	Chordata
Subphylum:	Vertebrata
Superclase:	Pisces
Clase:	Osteichthyes
Subclase:	Actinopterygii
Superorden:	Teleostei
Orden:	Cyprinodontiformes
Familia:	Poeciliidae
Género:	<i>Poecilia</i>
Especie:	<i>P. sphenops</i>

#### *Contenido estomacal*

El criterio para realizar el análisis del contenido estomacal fue el de animales grandes y con un estómago abultado. Dos ejemplares presentaron estómagos llenos, otros dos lo presentaron casi lleno y tres más completamente vacío.

De los ejemplares que tenían su estómago lleno, uno de ellos presentó material vegetal y animal en estado de descomposición que no fue posible identificar, sin embargo, el otro organismo con esta misma condición contenía un artrópodo en etapas tempranas de descomposición (Fig. 3).

De los dos ejemplares que presentaban el estómago casi lleno, se extrajo material que no fue posible identificar, pero que asemejaba una substancia blanca como si fuesen partículas de lodo compactadas.

Desafortunadamente muchos peces murieron por no adaptarse al cambio en la concentración de azufre en el agua y actualmente sólo sobreviven 4, a los cuales se les ha agregado hemípteros y ellos prefieren el alimento de acuario.



Fig. 3 Artrópodo extraído del estómago de un pez *P. sphenops*

#### *Fecundidad*

Se colectó una sola hembra en estado de gestación con 15 embriones cuya talla mínima fue de 3.7 mm y la máxima de 9 mm (Fig. 4).



Fig. 4 Embión de *P. sphenops*

#### *Microcrustáceos*

Se colectó un ostrácodo que coincide con las características del orden Myodocopa (según Vázquez y Villalobos, 1980), que son la presencia de una hendidura antenal en sus valvas, las antenas son birrámeas, y muy probablemente del género *Cyclocypris*, porque sus valvas son de color pardo oscuro, cubiertas de sedas cortas asemejan una forma ovada ancha. Primeras y segundas antenas robustas con largas sedas natatorias, éstas últimas características (Fig. 5) citadas por Streble y Krauter (1987), y adicionalmente se colectó un organismo del que no se tiene la certeza a qué grupo pertenezca, pero

posiblemente se encuentre en etapa de larva (Fig. 6).



Fig. 5 Acercamiento del ostrácodo colectado en la Cueva de las Sardinas

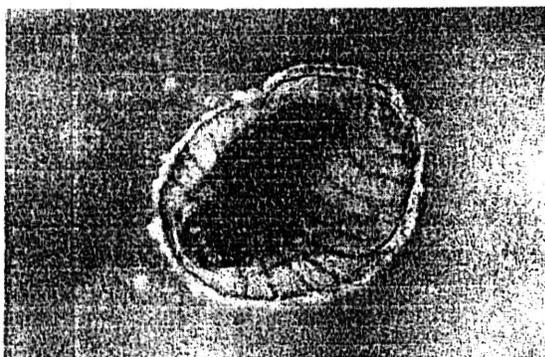


Fig. 6 Posible larva colectada en la Cueva de las Sardinas

### Cangrejos

Se identificó un ejemplar hembra de la especie *Avotrichodactylus bidens* (Bott, 1969), la cual fue colectada el 25 de abril de 1998 en la misma cueva por Fuentes y colaboradores. La posición taxonómica de estos cangrejos de acuerdo con Rodríguez y Hobbs (1989), así como Villalobos-Hiriart y col. (1993), es la siguiente:

Phylum:	Arthropoda
Clase:	Crustacea
Orden:	Decapoda
Infraorden:	Brachyura
Superfamilia:	Potamoidea
Familia:	Trichodactylidae
Subfamilia:	Trichodactylinae
Género:	<i>Avotrichodactylus</i>
Especie:	<i>A. bidens</i>

## Discusión

En lo que se refiere a las características abióticas del agua, los datos obtenidos del arroyo de la cueva de las Sardinas coinciden con los registrados hace más de treinta años por Gordon y Rosen (1962), aunque cabría la posibilidad de realizar el registro del oxígeno en las distintas cámaras de la cueva, pues se observó que en algunos sitios los peces fueron más abundantes que en otros.

Los peces que han sido encontrados en este lugar pertenecen a una especie de poecílidos (*P. sphenops*), con una distribución muy amplia en el territorio mexicano. Las adaptaciones que estos organismos han presentado para la sobrevivencia en este ambiente han sido, principalmente los cambios en las estructuras de la boca como lo mencionan Gordon y Rosen (1962); sin embargo, se considera que aportaría mucho información un estudio de la adaptación de la fecundidad en estos organismos, pues según Culver (1982), una disminución en el número de críos y aumento en el tamaño de éstos, es una adaptación que presentan los organismos que viven en las cuevas. Martínez-Trujillo (1983), reportó una fecundidad máxima de 83 3mvriones en una talla de la hembra de 75 mm, y una fecundidad mínima de 13 a una talla de 50 mm, en donde las tallas que con más frecuencia se presentaron fueron por arriba de los 65 mm, en este trabajo, si bien es cierto que sólo se obtuvo una hembra en estado de gestación, con una talla de 56 mm, no se observaron organismos más grandes, y la fecundidad fue de 15 embriones; aunado a esto, el tamaño de los embriones es considerablemente diferentes, pues

Martínez-Trujillo (1983) reporta un valor máximo en la talla de éstos de 3.7 mm, con una media de 2.8 mm, mientras que nosotros registramos embriones con una talla mínima de 3.7 mm y con una máxima de 9 mm de longitud, lo que lleva a proponer la hipótesis de que estos peces (en particular la forma que viven en esta cueva), no logren alcanzar a fecundar más de 20 embriones debido al incremento en el tamaño de éstos, lo que podría demostrar que ha existido una adaptación reproductiva. Sin embargo, habría que estudiar con más detalle y con un número mayor de muestra la fecundidad de estos organismos.

Asimismo, la alimentación de estos peces es, en condiciones epigeas, principalmente fitoplancton (Martínez-Trujillo, 1983), sin embargo, en los ambientes hipogeos, la cantidad de fitoplancton que se puede encontrar es mínima, y se ha registrado restos de moscos de la especie *Tendipes fulvippilus* en su contenido estomacal, que según Gordon y Rosen (1962), son muy abundantes en la Cueva de las Sardinas y ellos reportan que observaron con frecuencia que los peces se alimentaban de estos moscos en la superficie del agua, probablemente el insecto registrado en el estómago de uno de los peces analizados en el presente trabajo pertenezca a la especie citada por Gordon y Rosen (1962), quienes mencionan que las larvas de estos insectos fueron encontradas en las piedras de las partes quietas del arroyo.

Por lo que concierne a la colecta de microcústáceos, los organismos no representan una muestra adecuada para poder identificar con certeza la especie, sin embargo, hay que considerar que sólo se muestreo durante una hora y que lo recomendado por Escobar-Briones (*com.*

*per.*) es de 24 horas, por lo que sería necesario realizar una serie de visitas a la cueva para colectar en distintos puntos y tal vez en distintas fechas con mayor duración.

El cangrejo *A. bidens* ha sido registrado por varios autores, como Gordon y Rosen (1962), quienes mencionan una especie de Potamonido que es efectivamente esta especie, pero que en ese entonces la ubicaban taxonómicamente dentro de la familia Potamonidae. Reddell en 1981 menciona a *Trichodactylus bidens* como una especie descrita para la cueva del Azufre (cueva de las Sardinas) en Tabasco, dentro de la familia de los Trichodactylidae, remarcando que es una especie que aún conserva sus ojos y la define como troglófila, sin embargo, Holthuis (1986) la sitúa como una especie estigobia y se basa en el trabajo de Cottarelli y Argano (1977), también menciona que la cueva puede tener dos nombres: la Cueva del Arroyo del Solfo y la Cueva del Azufre. Posteriormente, sucede un arreglo en la ubicación taxonómica y algunos subgéneros son elevados a la categoría de género, y entonces Rodríguez y Hobbs (1989) reportan a *A. (Rodríguezia) bidens* como un cangrejo colectado por A. G. Grubbs en 1975 en la "cuevita de la cascada de azufre", y dicen que es un organismo juvenil, pero que lo identifican debido a la semejanza del gonopodio con la especie descrita por Bott en 1969. Cuatro años más tarde, Villalobos-Hiriart y col. (1993), ubican a esta especie fuera de lo que antes era el subgénero *Rodríguezia*, que en ese entonces es elevado a la categoría de género, y tres años después, Alvarez y col. (1996) mencionan que esta especie es considerada rara, por el hecho de que sólo es conocida en su localidad tipo, la cual

fue definida por Bott en 1969 como el arroyo del Solfo, cerca de Tapijulapa, Tabasco, México.

## Conclusiones

Se puede considerar que nuestros resultados son un avance en el conocimiento de la estigofauna de la Cueva de las Sardinias, en donde habitan los peces *P. sphenops*, los cangrejos *A. bidens*, los ostrácodos *Cyclocypris* sp. y los moscos *T. fulvippilus*. Según los resultados, las relaciones tróficas que existen entre los peces y los moscos son directas y, probablemente, los peces también se alimenten de los ostrácodos, sin embargo, se considera necesario realizar un estudio con muchas más muestras para poder afirmar con certeza lo anterior. Es notable la diferencia en la talla de los embriones registrados en este estudio, en contraste con la forma epígea que estudia Martínez-Trujillo en 1983. Por otra parte, se recomienda realizar un registro de la concentración de oxígeno en el agua del arroyo que circula por la cueva, pues podría ser un factor determinante para las distribución de los crustáceos y peces en las distintas cámaras, por otro lado también se pudo observa que las colonias de bacterias han sido depredadas, pues en algunas partes se observaron los raspados en los techos de las cámara.

## Bibliografía

Alvarez, F., J. L. Villalobos y E. Lira. 1996. Decapoda. En: *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento* (J. Llorente-Bousquets, A. N. García-Aldrete y E. González-Soriano,

Eds.), pp. 103-129. Instituto de Biología, UNAM, CONABIO, México.

Alvarez del Villar, J. 1970. *Peces mexicanos (claves)*. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras. México.

Botosaneanu, L. 1986. *Stygofauna mundi. A fanistic, distributional and ecological synthesis of the world fauna inhabiting subterranean waters*. Leiden. E. J. Brill. 740 pp.

Bott, R. 1969. Die Süßwasserkrabben Süd-Amerikas und ihre Stammesgeschichte. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft (Frankfurt am Main)*, 518: 1-94.

Casas, G. y A. Benítez. 1976. Análisis y normalización de métodos de colecta de parámetros biológicos. *Memorias del Simposio de Pesquerías en aguas continentales*, Tomo IX, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 621 pp.

Cottarelli, V. y R. Argano. 1977. *Trichodactylus (Rodriguezia) mensabaki* n. sp. (Crustacea, Decapoda, Brachyura) granchio cieco delle acque sotterranee del Chiapas (Messico) *Quaderni Problemi Attuali di Scienza e di Cultura, Accademia Nazionale dei Lincei*, 171: 207-212.

Culver, D. 1982. *Cave live: Evolution and Ecology*. Harvard University Press, Cambridge. 189 pp.

- Gillieson, D. 1996. *Caves processes, development and management*. Blackwell Publishers, Cambridge. 324 pp.
- Ginet, R. y C. Juberthie. 1988. Le peuplement animal des karsts de France. *Karstologia*, 11: 61-71.
- Gordon, M. S. y D. E. Rosen. 1962. A cavernicolus form of the Poeciliid fish *Poecilia sphenops* from Tabasco, Mexico. *Copeia*, 2: 360-368.
- Holthuis, L. B. 1986. Decapoda. *En. Stygofauna mundi. A fanistic, distributional and ecological synthesis of the world fauna inhabiting subterranean waters* (L. Botosaneanu, Ed.), Leiden. E. J. Brill. 740 pp.
- Hose, L. 1988. Impact of microbial processes on karst development: a modern example in Southern Mexico. *Geological Society of America Abstracts*, 30: 1.
- Marmonier, P., P. Vervier, J. Gilbert y M. J. Dole-Oliver. 1993. Biodiversity in ground waters. *Trends in Ecology and Evolution*, 8: 392-395.
- Martínez-Trujillo, M. 1983. Contribución al conocimiento de la biología de *Poecilia sphenops* Valenciennes (Pisces: Poeciliidae) en la presa de Zicuirán, Michoacán. Tesis Profesional. Escuela de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 54 pp.
- Rodríguez, G. y H. H. Jr. Hobbs. 1989. Freshwater crabs associated with caves in souther Mexico and Belize, with descriptions of three new species (Crustacea: Decapoda) *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 102: 394-400.
- Reddell, J. R. 1981. A review of the cavernicola fauna of Mexico, Guatemala and Belize. *Bulletin of the Texas Memorial Museum, University of Texas at Austin*, 27: 1-327.
- Romer, A. 1973. *Anatomía comparada de los vertebrados*. Interamericana, México. 393 pp.
- Streble, H. y D. Krauter. 1987. *Atlas de los microorganismos de agua dulce*. Omega, Barcelona. 337 pp.
- Vázquez, L. y A. Villalobos. 1980. *Arthropoda*. UNAM, México. 337 pp.
- Villalobos-Hiriart, J. L., A. C. Díaz-Barriga y E. Lira-Fernández. 1993. Los crustáceos de agua dulce de México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 44: 267-290.

## LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE CUTHÁ EN ZAPOTITLÁN SALINAS, PUEBLA. INVESTIGACIÓN, EXPERIENCIAS Y PATRIMONIO<sup>1</sup>

Blas Román Castellón Huerta. DICPA/  
INAH

### RESUMEN

El presente trabajo tiene como propósito dar una visión general del conocimiento que se tiene hasta hoy acerca del sitio arqueológico de Cuthá. A la vez, se exponen las acciones de conservación del sitio, las actividades de difusión y protección que se han implementado con la comunidad cercada en este caso, y las estrategias de trabajo que, en mi opinión se deben adoptar en un futuro en toda la región sur de Puebla.

### Ubicación y Antecedentes

Cuthá se encuentra en la región sur de Puebla, 2 kms. Al este de la actual población de Zapotitlán Salinas, cabecera del municipio del mismo nombre. Se trata de un extenso sitio arqueológico ubicado en la parte alta del cerro que lleva por nombre Cuthá, es decir, "máscara" en lengua popoloca. Este cerro está en el kilómetro 22 de la carretera 125 que conduce de la ciudad de Tehuacán hasta Huajuapán de León. La zona generalmente se relaciona con la

región de Tehuacán, aunque se trata de un valle bien delimitado y bien conocido por sus paisajes áridos, donde predominan las cactáceas de gran tamaño y los fósiles, como en San Juan Raya. Actualmente la zona de Tehuacán-Zapotitlán, junto con la del valle de Cuicatlán, en Oaxaca, forman parte de una Reserva de la Biosfera conocida como Tehuacán-Cuicatlán.

Cuthá es el asentamiento de mayor tamaño ubicado en esta región, y ha sido siempre considerado como "*popoloca*", es decir, como un sitio fortificado cuya principal ocupación se dio en tiempos tardíos hasta la conquista, y se le ha mencionado como ejemplo de una actividad militarista en el Postclásico del sur de Puebla. Sin embargo, ésta es una visión incorrecta basada más en la tradición oral del lugar que en el conocimiento de su arqueología, de la cual existen algunos antecedentes generales a partir de inicios del siglo XX.

En 1905, Nicolás León llevó a cabo estudios etnográficos sobre los popolocas del sur de Puebla, y visitó el sitio de Cuthá, del cual hizo una descripción que por muchos años fue la única base de su conocimiento. En este caso, describió la presencia de edificios, escalinatas y plazas, y sobre todo, la notoria presencia de una tumba cruciforme en el interior de un edificio piramidal que él relacionó con las de Oaxaca (León, 1905). Diversos viajeros y estudiosos con propósitos varios, pasaron cerca de este lugar, algunos visitaron las ruinas y otros simplemente las mencionaron por referencia de los pobladores de Zapotitlán (Diguét, 1905; Villada, 1905; Palacios, 1916; Betancourt, 1919; Paredes, 1921). Uno de ellos, con propósitos más definidos, fue Carl Purpus, especialista en botánica, quien describió y visitó varios sitios

<sup>1</sup> Conferencia presentada en el IV Congreso Nacional Mexicano de Espeleología, Tehuacán, Puebla, Diciembre de 1998

antiguos en las cimas de cerros entre Puebla y Oaxaca, y además reunió una importante colección de objetos extraídos de cuevas de la región, como máscaras y mosaicos, que terminaron en un museo de Estados Unidos (Purpus, 1926); otro investigador que se puede mencionar fue José Cossío, quien publicó un breve estudio con piezas cerámicas procedentes del lugar (Cossío, 1940).

Más adelante, el sitio fue visitado por Cook de Leonard, quien hizo una breve excavación y determinó que el sitio fue creado por inmigrantes nonoalcas, antiguos pobladores de esta región, quienes luego de siglos de habitar en Teotihuacán y Tula, regresaron a sus lugares de origen, dominando a los popolocas locales, demasiado pobres para crear un sitio de esas dimensiones (Cook de Leonard, 1953). Cuthá también es mencionado en relación con la llamada "*cultura Ñuiñe*" definida para la Mixteca Baja, y con la cual ciertamente guarda muchos rasgos en común (Paddock, 1966). En los años sesenta, el valle de Zapotitlán fue incluido casi en su totalidad en los recorridos del proyecto paleobotánico dirigido por Richard S. MacNeish. En este caso se determinó que Cuthá (Tr 319), era un sitio de la fase Venta Salada Temprano (700-1150 d. C.) siendo, de hecho, el único asentamiento urbano y fortificado de ese periodo en la región de Tehuacán, estimando que había varios conjuntos de plazas y cerca de 200 estructuras, lo que implicaría la presencia de barrios de especialistas (MacNeish *et al.*, 1972). Más adelante sólo hay algunas referencias y visitas cortas (Cortés, 1989), hasta el inicio de los trabajos de este autor en 1993, que continúan hasta la fecha (Castellón, 1995a, 1995b, 1996a),

## Problemas Arqueológicos de Cuthá

Cuthá y el valle de Zapotitlán se incluyen en lo que se considera el área de los antiguos popolocas, grupo lingüístico de la familia otomangueana que habitó estas regiones hasta la Conquista, y que posteriormente disminuyó y se fragmentó, hasta hoy día en que ocupa tres pequeñas zonas del sur de Puebla (Jäcklein, 1974). De acuerdo a estudios etnohistóricos y etnográficos, se ha determinado que los popolocas también formaban unidades políticas identificables en señoríos, como el de Tepexi, y ésto sería cierto de Tehuacán y Cuthá como otros señoríos popolocas (Jäcklein, 1978). Esto que parece muy natural, no es tan obvio cuando se trata de la arqueología de estos tres asentamiento. El único sitio donde se han hecho exploraciones arqueológicas con resultados publicados es Tepexi, considerado como una fortaleza militar de la época Postclásica (Gorenstein, 1973), pero es posible que tenga ocupación más temprana. Cuthá tiene cierta semejanza con la arquitectura de Tepexi, y es claro que fue comenzado a construirse antes del Postclásico.

Hay que recordar que el sur de Puebla es aún poco conocido en su arqueología y rasgos, que se consideran derivados de los estados más importantes del Clásico: Teotihuacán y Monte Albán. Las cerámicas de tradición Monte Albán I-III, y la cerámica anaranjado delgado, que se creó fue producida en esta región y distribuida a Teotihuacán y otras partes de Mesoamérica, son lo que definen a esta "*área popoloca*". Casi nada se conoce sobre su arquitectura, patrón de asentamiento, actividades de subsistencia o relaciones con regiones vecinas. Cuthá tiene mucha semejanza con la cultura o

estilo Ñuiñe de la Mixteca Baja. Se puede mencionar la presencia de urnas, presencia de escritura jeroglífica, cabecitas con cresta y cerámica café anaranjado con desgrasante de mica. En este sentido, un problema interesante consiste en definir qué significan tales semejanzas, y se trató de estilos compartidos, o de la presencia de grupos que pudieran considerarse étnicamente como popolocas, mixtecos, o los ancestros de éstos, es decir, si existieron distintos grupos sociales, lingüísticos y étnicos de manera autónoma respecto a las grandes urbes del Clásico o sujetos a éstas. Esta última es una posibilidad que debe ser explorada con más detalle mediante el estudio de nuevos sitios, y Cuthá es indudablemente uno de ellos. También queda por definir lo que ocurrió en los periodos más tempranos y qué es lo que se puede considerar popoloca durante el Postclásico, a partir de la arqueología, sus relaciones con los estados mixtecos, y sus semejanzas y diferencias con el resto de Mesoamérica.

## Arquitectura

Como en gran parte de la Mixteca, las construcciones de Cuthá fueron hechas con bloques regulares de piedra caliza, aunque también se emplearon otros materiales en muros y rellenos, como pizarra, basalto prismático y brechas volcánicas. La producción de cal con métodos tradicionales fue, y continúa siendo importante, así como la explotación y empleo ornamental del ónix o alabastro calizo. Para construir plataformas y terrazas se siguió el método de colocar hiladas de piedra a manera de retícula, y luego rellenar los espacios intermedios. Los muros son en su gran mayoría verticales y tienen funciones

como delimitar terrazas y orillas inclinadas del sitio, éstos son normalmente hechos con bloques grandes y bien cortados. Los muros rectos e edificios son bloques más pequeños y finos que tienen como rasgo típico una pequeña cornisa o entrecalle muy angosta, de no más de 15 cm, dividiendo cada edificio por lo menos en tres partes. Ninguno de estos muros se puede considerar como parte de un sistema "fortificado".

En el sitio existen escaleras angostas adosadas o remetidas en los muros, para tener acceso a distintos niveles de terrazas habitacionales. También existen al menos dos "calles" para circulación más fácil de un lado a otro del sitio, y una escalinata monumental que conecta los principales sectores habitacionales con la parte más alta, y con la plaza central de Cuthá. El acceso principal a Cuthá estuvo en su falda suereste, donde se encuentra el río Zapotitlán, y la circulación al interior fue llegando por la parte más alta, y descendiendo por la gran escalinata hasta el centro. Hay tres sectores del sitio que fueron empleados para zona habitacional. Cada terraza tenía al menos una casa, un pequeño patio y construcciones menores. En algunos puntos existen altares o pequeños templos. Al parecer existió una división en sectores o barrios, donde posiblemente habitaban especialistas y distintos grupos familiares. Los espacios centrales y más planos fueron destinados a plazas, donde la principal muestra un patrón similar a otros centros urbanos, es decir, plaza cerrada con escaleras de acceso, altar central y montículos o edificios a sus lados, especialmente el templo o edificio mayor del lado oriente, cuya fachada se mira hacia el poniente. Aunque todas estas construcciones se

adaptan a lo irregular del terreno, en realidad tienen una clara orientación de acuerdo a un plan de crecimiento del sitio, sólo limitado por las pronunciadas pendientes del cerro.

La arquitectura funeraria incluye tumbas cruciformes cuidadosamente hechas, como la que se encuentra en el interior de un montículo en la parte alta del sitio, con nichos amplios y bien orientados. Otras tumbas menos ostentosas reproducen este esquema, pues son cistas o cajas de piedra con pequeños nichos laterales y uno en la cabecera del este. Estas se colocaron alrededor de las plazas, sobre edificios mayores, o en el interior de plataformas. Además existen otras construcciones como estanques para almacenar agua, áreas de jardín, áreas para tirar desechos, y una cancha de juego de pelota en la parte central, que sólo tienen un muro alto de un lado, y del otro un pequeño muro o banqueta. La arquitectura presente satisfacía evidentemente las necesidades de una población que habitaba aquí de manera permanente, por lo cual Cautla debe ser considerada como una ciudadela, no como un centro fortificado.

## Cerámica y Cronología

Cuthá ha sido estudiada principalmente con base en su material de superficie, y algunos pozos de sondeo. Contando con una muestra amplia de cada una de las 250 estructuras en donde se recolectó material cerámico, se hizo un estudio comparativo con materiales de regiones cercanas y, sobre todo, con los materiales del proyecto paleobotánico dirigido por Richard MacNeish, a los cuales tuve acceso directo. A partir de esto, se establecieron rangos de temporalidad para las distintas

colecciones que indicaron una larga secuencia de ocupación en el sitio, a partir tal vez desde 150 a. C. Los tipos cerámicos dominantes parecen corresponder al periodo que va de 650 a 1000 d. C., cuando las estructuras con evidencia de ocupación llegaron hasta 215. Después de estas fechas comenzó a descender la población del sitio, de modo que en vísperas de la Conquista, sólo 25 estructuras tienen restos de haber sido habitadas.

Las cerámicas principales son del tipo gris fino, muy afines con las del valle de Oaxaca y la Mixteca. Otras corresponden a tipos similares al anaranjado delgado. Se trata de cerámicas con pasta anaranjada que contienen desgrasantes de esquisto y, junto con las grises más burdas, representan básicamente cajetes, a veces trípodes, decorados a menudo con la técnica de impresión en el fondo interior o "*fondo sellado*". Existe un tipo semejante a lo que ha sido previamente definido como cerámica ñuiñe, propia de la Mixteca Baja, de pasta café rojiza con desgrasante de esquisto. Este tipo al parecer también se produjo cerca de Cuthá y, además de cajetes, también se fabricaron urnas funerarias que fueron colocadas en entierros.

Para periodos más tardíos, están presentes tipos policromos semejantes a los que se producen en la Mixteca y en la zona de Cholula, Tepeaca y Cuauhtinchan, que aparentemente son foráneos, aunque también existen algunas variantes que pueden ser locales con mayor afinidad con lo que se produce en la Mixteca. Finalmente, existen tipos "aztecas" como el negro sobre rojo y negro sobre naranja, pero en una proporción muy baja en comparación con los tipos locales más tempranos (Fig. 1).

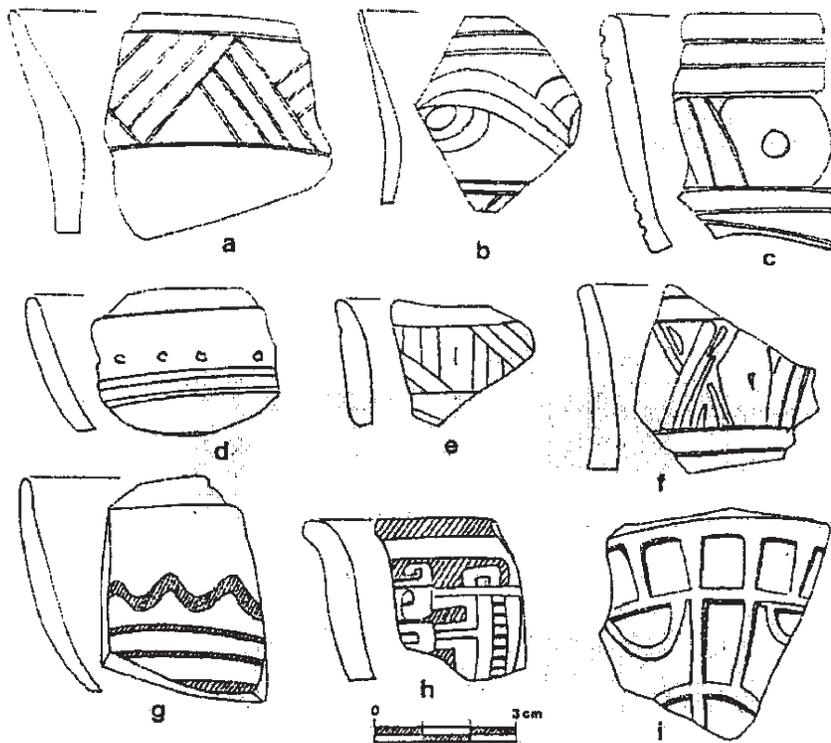


Fig. 1 Tipos cerámicos de Cuthá (a-b) gris fino inciso; (c) Cholula inciso; (d) anaranjado delgado; (e-f) café mica ñuñe; (g) rojo sobre anaranjado; (h) policromo popoloca; (i) anaranjado alisado, fragmento de fondo sellado

## Industria Salinera

Mirando el paisaje desértico donde predominan las cactáceas, resulta difícil imaginar las razones por las cuales se eligió un sitio como Cuthá para construir un asentamiento urbano. Sin embargo, ésto es comprensible considerando que el río Zapotitlán corre al pie del cerro en su falda sur, y que existen numerosos pozos de agua en la base del cerro, cuyo contenido de carbonatos y sales de sodio es muy alto. Estos pozos fueron construidos con brocales muy sólidos, a veces reforzados, y escalerillas para bajar hasta el nivel del agua. El líquido se

distribuye en patios de evaporación solar de poca profundidad donde comienza un complejo proceso de tratamiento y cristalización del agua, hasta la obtención de la sal (Martínez y Castellón, 1995; Castellón, 1996b)

Esta industria de extracción aún está en uso con pocas variantes, y los pozos que se usan hoy día parecen ser los mismo de tiempos antiguos en su mayoría, pues así lo atestiguan las grande cantidades de material cerámico que se encuentran en estos parajes. La investigación de los procesos de extracción antigua de la sal es un tema muy amplio que merece una investigación especial. Básicamente son iguales a lo que se hace hoy día, pero existe una enorme

cantidad de tiestos prehispánicos cuyo empleo no es tan claro. Luego de confrontar con los materiales de otros sitios antiguos, y datos etnográficos de otras regiones de Mesoamérica, parece evidente que los cilindros de arcilla que se encuentran por decenas de miles, así como los bloques burdos con dos puntas largas, sirvieron para colocar encima escudillas y cajetas con salmuera y así poder controlar el fuego necesario para eliminar lentamente la humedad. Esto a su vez era parte de la fabricación de panes de sal, de modo que los cajetes sirvieron de moldes que luego eran desechados, de ahí las enormes cantidades de tiestos. Estos panes eran objeto de intercambio y, con toda seguridad, el principal recurso que el señorío de Cuthá tenía para poder conseguir alimentos necesarios y vienes de prestigio de sus vecinos. La obtención de sal determinó el crecimiento del sitio y el patrón de asentamiento de su alrededores en distintas épocas. Otros recursos importantes de la región debieron ser la producción intensiva de cal, la extracción de ónix y la explotación de las cactáceas.

## Cuthá y su Región

El asentamiento de Cuthá es de carácter urbano, y debió ser concebido y empleado como centro político y social de una élite gobernante y sus familias. Este grupo de poder seguramente supervisaba la producción e intercambio de la sal que se producía en las barracas al pie del cerro. También debieron dirigir las numerosas obras de control hidráulico que existen alrededor. Se trata de diques de piedra con diferentes dimensiones, algunos de ellos muy extensos, para contener las aguas de arroyos y del río Zapotitlán y desviarla a las terrazas

cercanas. Vestigios de estos trabajos abundan en las barrancas que rodean al cerro Cuthá. En cuanto a su supuesto carácter militar, es probable que su ubicación sea estratégica, ya que desde ahí se observa casi todo el valle de Zapotitlán, pero en caso de un ataque, los enemigos podrían acercarse fácilmente al sitio sin ser vistos. Existen otros asentamientos que están en lugares aún más altos y defendibles, aunque no tan grandes como Cuthá.

Como ocurrió con los señoríos de la Mixteca, Cuthá debió tener relaciones de alianza matrimonial y política con otros pequeños estados. Los documentos históricos y pictográficos que se han estudiado indican claras relaciones entre la zona de Coixtlahuaca, en Oaxaca, y la parte de Cuthá-Zapotitlán con la que tuvieron conflictos por la posesión de parajes de salinas en el siglo XVI, conflictos que seguramente existieron en tiempos más antiguos (Ramírez, 1996). Las posesiones de este pequeño estado limitaban, al momento de la Conquista, con Tepexi al noroeste, con Coixtlahuaca al sur, con Teotitlán al este, y con Tehuacán al norte. Además existían al menos dos rutas entre el valle de Zapotitlán y las Mixtecas Baja y Alta, una de ellas sigue la ruta de la actual carretera 125 que conduce a Huajuapán de León, y la otra atraviesa desde el valle de Coixtlahuaca por zona montañosa, directo hasta Cuthá, pasando por otros sitios más pequeños con características arquitectónicas similares (Johnson, 1997). Muchos otros sitios extensos del valle de Zapotitlán están aún por estudiarse, y seguramente formaron parte del señorío del cual Cuthá fue cabecera principal. Entre estos pueden mencionarse los que se encuentran cerca de las actuales poblaciones de Atzingo, Metzontla,

Acatepec y Caltepec, en la franja sur del valle, que tuvieron relaciones permanentes con los sitios que están hacia la parte de Oaxaca, en una zona muy abrupta. Además hay en la región numerosas cuevas que han sido saqueadas desde hace décadas, así como vestigios de actividad salinera a lo largo de los antiguos caminos, y restos de una capilla que pudiera ser un puesto franciscano del siglo XVI. Al momento de la Conquista, Cuthá debió ser un sitio sagrado con escasa ocupación, la mayoría de la población debió encontrarse cerca de las barrancas, alrededor de los parajes de producción de sal. La población fue reubicada en el actual pueblo de Zapotitlán Salinas, pero es posible que este asentamiento existiera antes de la Conquista. Hacia finales del siglo XVI, los habitantes de este lugar eran de habla popoloca, pero también los había de habla náhuatl y mixteco. Hoy día sólo se conservan hablantes de popoloca en Metzontla, Atzingo y algunas rancherías cercanas.

## Aspectos de Conservación, Investigación y Difusión

Cuthá y su área de influencia son actualmente parte de los terrenos comunales de Zapotitlán, remanente del antiguo *altepetl* o señorío del mismo nombre. Su uso y explotación para pastoreo de ganado caprino, obtención de leña, frutas y otros recursos, depende de la membresía a esta comunidad. A la vez, como en todas las poblaciones con organización tradicional, existen mucho celo e interés por los sitios donde hay ruinas. La presencia de visitantes foráneos siempre debe estar vigilada y permitida por las autoridades locales que se complementan entre las municipales o

políticas, y las del comisariado comunal, cuyos miembros normalmente son las mismas personas. Esto no ha evitado el saqueo en años recientes, pero la presencia del INAH en la comunidad ha inhibido tal actividad. Al mismo tiempo, los habitantes han mostrado interés e inquietud por saber lo que ocurre en el sitio de Cuthá. Una actitud muy frecuente es la de preguntar sobre el destino de materiales arqueológicos, pues el sentimiento colectivo es evitar que dichos materiales abandonen la comunidad. No obstante, la colaboración de las autoridades ha sido positiva desde 1993. Es así como desde el primer año se consolidaron algunas partes del sitio que estaban expuestas al saqueo o destrucción. Por ejemplo, se consolidó el frente del edificio piramidal y el acceso a la tumba, que estaba casi derrumbado. La tumba misma fue objeto de limpieza y consolidación, con lo que se pudo observar sus verdaderas dimensiones. Se taparon pozos de saqueo que habían dejado expuestos elementos constructivos como columnas y posibles tumbas. Se trasladaron a la presidencia municipal algunas piedras con restos de tallado.

Desde el inicio, se ofrecieron pláticas y conferencias a alumnos y población en general, informando de los objetivos y avances de la investigación. En ocasiones, se invitó a los habitantes a visitar las ruinas y conocer un poco más sobre su importancia, naturaleza y distribución, lo cual fue de gran interés para ellos. En la población de Zapotitlán existe también un consejo municipal de turismo que intenta complementar las visitas al Jardín botánico de Cactáceas, con otros atractivos como la arqueología y la visita a las salineras y los talleres donde se trabaja el ónix. Existe la idea de crear un museo local sobre botánica, etnografía,

historia y arqueología como parte de la Reserva de la Biosfera recientemente constituida. También existe una pequeña biblioteca municipal donde se encuentran ejemplares de historia regional, tesis y otras investigaciones de biología e historia efectuadas en la región. Este ambiente de participación de la comunidad ha favorecido el trabajo de investigación, a lo que debe agregarse que Zapotitlán no tiene hoteles, de modo que al permanecer aquí, la convivencia con la población local es obligada para trabajar en armonía.

## **Patrimonio e Investigación en el sur de Puebla**

Cabe plantear un aspecto importante de ella investigación arqueológica que se relaciona con la conservación y difusión de nuestra materia de trabajo. De manera frecuente, las aproximaciones a la arqueología de un sitio o región tienen como fundamento la "protección del patrimonio" con base en la ley vigente. Sin embargo, la situación específica de cada comunidad requiere casi siempre de mayor sensibilidad para realizar nuestro trabajo, pues los argumentos legales suelen ser una mala estrategia de acercamiento a la comunidad.

Aquí se plantea otro problema que tiene que ver con el proceso de investigación mismo. No me parece concebible que un proyecto de investigación arqueológica está completamente determinado o justificado únicamente por la protección de uno o varios sitios o monumentos arqueológicos. En todo caso, esa protección no debería ser sólo física, colocando mojoneras, trazando poligonales o interviniendo monumentos,

sino sobre todo, debería ser el resultado de una estrategia razonada en la cual se determine qué sitios deben ser investigados con base en problemas de estudio bien fundados. Si se trata de proteger patrimonio que se encuentra en riesgo, ¿no es acaso más urgente su investigación amplia e integral, antes que su casi imposible conservación? Si sólo pensamos en la cantidad de sitios arqueológicos con restos de arquitectura, o sin ella, que están amenazados de saqueo o destrucción, nos daremos cuenta que no es posible dedicarse a todos a la vez. Rescatar información de esos sitios requiere de estrategias más amplias y a más largo plazo, sobre todo cuando no se trata de un salvamento o un rescate, donde el tiempo es importante.

Cuando se trata de proyectos con problemas de investigación bien definidos, la cantidad de información recuperada, y más importante, analizada y publicada, son a la postre más significativas que la cuantiosa inversión de recursos en un solo sitio o más bien, en una porción de un sitio, a menos que el objetivo no sea la investigación sino el turismo, o la legitimación de alguna autoridad i situación política. No creo que sea necesario abundar sobre este tema que ha sido tratado ampliamente en otros foros (Rodríguez, 1996). Basta con preguntarse qué es lo que conocemos hoy en día de la arqueología e historia antigua del sur de Puebla. A pesar de todos los proyectos y acciones de protección del INAH, el conociendo de los procesos culturales del pasado en esta región se reducen a unas pocas publicaciones que sí tenían un problema definido, independientemente de que hayan logrado o no sus objetivos. En arqueología de Tehuacán y zonas cercanas, los resultados del proyecto paleobotánico dirigido por

Richard S. MacNeish (1967-1972) en los sesentas, siguen siendo indispensables, así como los proyectos derivados de éste y efectuados por sus excolaboradores en años más recientes (Sisson, 1973, 1974; Sisson y Lilly, 1994; Norwack, 1977; Drennan, 1997; Paddock, 1997a, 1997b). Para el conocimiento de Tepexi el Viejo, el estudio de Shirley Gorenstein (1973) sigue siendo la única referencia publicada que ofrece análisis de artefactos e interpretaciones. La vecina Mixteca Baja y sus expresiones culturales presentes en el sur de Puebla, sólo han sido definidas por unos pocos estudios (Paddock, 1970, 1983; Moser, 1977, 1983; Winter, 1994). En cuanto a la etnohistoria y etnografía de la región popoloca es preciso referirse a los estudios detallados y críticos de Klaus Jäcklein (1974; 1978); para cuestiones lingüísticas están los estudios publicados por Josserand, Winter y Hopkins (1984), y si se quiere saber el estado actual de la discusión de los problemas arqueológicos en el área centro y sur de Puebla, será necesario consultar la antología preparada por Nicholson y Quiñones (1994).

Como puede apreciarse, las contribuciones al conocimiento de las antiguas culturas de la región sur de Puebla, que deberían ser la base para las acciones de conservación y protección, no sólo son pocas, sino que han sido realizadas principalmente por proyectos externos al INAH. Por supuesto, hay algunas publicaciones de proyectos de investigación y salvamento que el INAH ha efectuado, pero los pocos artículos existentes no son resultados de investigación, sino básicamente noticias generales sobre avances de trabajo. La solución al problema de la conservación patrimonial continúa siendo -como siempre- el conocimiento previo de ese

patrimonio. Y ese conocimiento no se genera con la sola presencia del arqueólogo en los sitios, sino con el estudio sistemático de los mismos, así como la difusión y discusión oportuna de sus resultados.

## Bibliografía

- Betancourt, C. I. *Informe rendido sobre la excursión etnográfica entre los Popolocas de Los Reyes Metzontla, Estado de Puebla, por el ayudante técnico de la Dirección de Antropología, Secretaria de Agricultura y Fomento*. San Jacinto, Tacubaya, Mayo de 1919.
- Castellón, B. R. 1995a. Estudios arqueológicos en el Valle de Zapotitlán, Mixteca Baja del sur de Puebla, 1900-1994. *Anuario de la Revista Alteridades*, 1: 15-32.
- Castellón, B. R. 1995b. Trabajos arqueológicos en Cuthá, antiguo señorío Popoloca en Zapotitlán Salinas, Puebla. *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, 61: 165-176.
- Castellón, B. R. 1996a. Relaciones entre el estilo Nuiñe y el sur de Mesoamérica. Una revisión. *En: IX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala* (J. P. Laporte y H. L. Escobedo, Eds.), pp. 583-600. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia, Asociación Tikal, Guatemala.
- Castellón, B. R. 1996b. Tecnología de producción y calidad de la sal en

- Zapotitlán Salinas, Puebla. Epoca Prehispánica. Coloquio Nacional el Comercio de la sal en México, Mérida, Yucatán.
- Cook de Leonard, C. 1953. Los Popolocas del sur de Puebla. Ensayo de una identificación etnodemográfica e histórico-arqueológica. *Revista de Estudios Antropológicos*, 13: 423-445.
- Cortés, F. 1989. Arqueología del Valle de Zapotitlán. En: *Las máscaras de la Cueva de Santa Ana Teloxtoc* (E. Vargas, Ed.), pp. 53-60. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. México.
- Cossío, J. L. 1940. La zona arqueológica de "Cuthá", Zapotitlán Salinas, Puebla, México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, 54: 117-180.
- Diguet, L. 1905. Notes d'Archaeologie Mixteco-Zapoteque (Tumulus et camps retranchés). *Journal de la Société des Americanistes de Paris*, 2: 108-116.
- Drennan, R. D. 1997. Tehuacán y los estados del Clásico. En: *Simposium Internacional Tehuacán y su entorno: balance y perspectivas* (E. De la Llama, Comp.), pp. 51-61. INAH, Colección Científica 313.
- Gorenstein, S. 1973. Tepexi el Viejo: A Postclassic fortified site in the Mixteca-Puebla region of Mexico. *Transactions of the American Philosophical Society*, 63.
- Jäcklein, K. 1974. *Un pueblo Popoloca*. Instituto Nacional Indigenista, México.
- Jäcklein, K. 1978. Los Popolocas de Tepexi (Puebla). Un estudio etnohistórico. Proyecto México de la Fundación Alemana para la Investigación Científica, XV. Franz Steiner Verlag GMBH, Weisbaden.
- Johnson, N. 1997. The route from the Mixteca Alta to Southern Puebla on the Lienzo of Tlapiltepec. En: *Segundo Simposio Códices y Documentos sobre México* (C. Vega y S. Rueda, Eds.), pp. 233-268. INAH, Colección Científica 356, México.
- Josserand, K., M. C. Winter y N. A. Hopkins. 1984. *Essays in Ottomanguan culture history*. Vanderbilt University, Publications in Anthropology, 31. Nashville.
- León, N. 1905. Los Popolocas. Conferencia del Museo Nacional, Sección de Etnografía. *Anales del Museo Nacional*, 2: 103-120.
- Martínez, R. y B. R. Castellón. 1995. Zapotitlán Salinas, Puebla. Una antigua comunidad de tradición salinera. En: *La sal en México* (J. C. Reyes, Ed.), pp. 55-73. Universidad de Colima, Dirección General de Culturas Populares, CNCA, Colima.
- MacNeish, R., S. Frederick, A. Peternosh y J. A. Neely. 1972. The archaeological reconnaissance. En: *The prehistory of the Tehuacan Valley, Vol. 5: Excavations and Reconnaissance* (S. Richard, Ed.),

- pp. 341-495. University of Texas Press, Austin.
- Moser, Ch. L. 1977. *Ñuiñe writing and iconography of the Mixteca Baja*. Vanderbilt University Publications in Anthropology, 19. Nashville, Tennessee.
- Moser, Ch. L. 1983. The middle-classic Ñuiñe style of the Mixteca Baja, Oaxaca. A summary report. *En: The cloud people. Divergent evolution of the Zapotec and Mixtec civilizations* (K. Flannery, Ed.), pp. 211-213. Academic Press, Nueva York.
- Nicholson, H. B. y E. Quiñones. 1994. *Mixteca-Puebla. Discoveries and reserch in Mesoamerican art and archaeology*. Labyrinthos, Culver City.
- Norwack, J. A. 1977. *Third annual report of Coxcatlan*. Robert S. Peabody Foundation for Archaeology, Connecticut Project, Phillips Academy, Andover, Massachusetts.
- Paddock, J. 1966. *Ancient Oaxaca. Discoveries in mexican archaeology and history*. Stanford University Press, Stanford.
- Paddock, J. 1970. More Ñuiñe materials. *Boletín de Estudios Oaxaqueños*, 28.
- Paddock, J. 1983. The rise of the Ñuiñe centers in the Mixteca Baja. *En: The cloud people. Divergent evolution of the Zapotec and Mixtec civilizations* (K. Flannery, Ed.), pp. 208-211. Academic Press, Nueva York.
- Paddock, J. 1997a. Algunos problemas pendientes en el Valle de Tehuacán. *En: Simposium Internacional Tehuacán y su entorno: balance y perspectivas* (E. De la Lama, Comp.), pp. 103-109. INAH, Colección Científica 313, México.
- Paddock, J. 1997b. Ciudad del Sol. *En: Simposium Internacional Tehuacán y su entorno: balance y perspectivas* (E. De la Lama, Comp.), pp. 111-113. INAH, Colección Científica 313, México.
- Palacios, E. J. 1916. Puebla. Su territorio y sus habitantes. *Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate"*, 36.
- Paredes, J. 1960. *El distrito de Tehuacán. Breve relación de su historia, censo, monumentos arqueológicos, datos estadísticos, geológicos, etnográficos y otros, recopilados por J. Paredes Colín*. Segunda edición.
- Purpus, C. A. 1926. Ruinen, höhlen und gräberfunde in der östlichen Sierra de la Mixteca. *Baessler-Archiv., Beiträger zur Völkerkunde, X*: 50-61.
- Ramírez, F. 1996. The social political and economic structure of Zapotitlan Salinas, Puebla, Mexico during the late Prehispanic and early Colonial periods. Master Thesis, Department of Anthropology, University of Texas, Austin.

- Rodríguez, I. 1996. Recursos ideológicos del Estado Mexicano: el caso de la arqueología. *En: La Historia de la Antropología en México. Fuentes y Transmisión* (M. Rutsch, Comp.), pp. 83-103. Universidad Iberoamericana, Plaza y Valdés, Instituto Nacional Indigenista, México.
- Sisson, E. B. 1973. *First annual report of the Coxcatlan proyect*. Robert S. Peabody Foundation of Archaeology, Phillips Academy, Andover, Massachusetts.
- Sisson, E. B. 1974. *Second annual report of the Coxcatlan proyect*. Robert S. Peabody Foundation of Archaeology, Phillips Academy, Andover, Massachusetts.
- Sisson, E. B. y T. G. Lilly. 1994. A codex-style mural from Tehuacan Viejo, Puebla, Mexico. *Ancient Mesoamerica*, 5: 33-44.
- Villada, M. M. 1905. Una exploración a la cuenca fosilífera de San Juan Raya, Estado de Puebla. *Anales del Museo Nacional de México*, 2: 126-164.
- Winter, M. C. 1994. The Mixteca prior to the late Postclassic. *En: Mixteca-Puebla. Discoveries and reserch in Mesoamerican art and archaeology* (H. Nicholson y E. Quiñones, Eds.), pp. 201-222. Labyrinthos, Culver City, California.



Miembros fundadores de la Unión Mexicana de Agrupaciones Espeleológicas, A. C. De izquierda a derecha: Dr. José G. Palacios, Sr. Victor Granados, Ing. Alejandro Carrillo, Ing. José A. Gambóia y Sr. Sergio Santana

## EVIDENCIA DE LA OCUPACIÓN HUMANA EN CUEVAS: LA FORMACIÓN DEL CONTEXTO ARQUEOLÓGICO Y SU CONSERVACIÓN

**Sandra Cruz Flores.** *Coordinación Nacional de Restauración del Patrimonio Cultural. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Ex-convento de Churubusco, Xicotencatl y General Anaya s/n. Col. San Diego Churubusco. 04120, México, D.F.*  
*Correo electrónico: scruz1@attglobal.net*

**Abstract:** An approach to the study of natural caves in Mexico as well as to the knowledge of the vast legacy preserved in these type of contexts is worked out explaining the different processes of interrelation between the archaeological context and the cultural materials through the study of the natural characteristics of the caves and the evolution of the deposition context through time.

**Résumé:** Une rapprochement sur les grottes au Mexique et la connaissance du vaste patrimoine conservé dans ce type de contexte ont été travaillé en expliquant les différents procédés relatifs au contexte archéologique et aux matériels culturels á travers l'étude des caractéristiques naturelles des grottes et l' évolution du contexte de déposition tout au long du temps.

## Introducción

La existencia de evidencias culturales del pasado en el interior de cuevas y abrigos rocosos permite, entendiéndolas como indicadores arqueológicos, determinar los diferentes usos dados a estos sitios así como inferir áreas de actividad. En este sentido, los materiales que se han conservado y las huellas de las actividades realizadas constituyen, junto con los datos de su distribución y asociaciones espaciales, uno de los grupos más valiosos de información arqueológica de que se dispone para abordar el estudio de los grupos humanos que se vincularon con las cavidades naturales.

Para la adecuada interpretación de los indicadores arqueológicos se requiere, además de conocer el ciclo de vida de los bienes culturales en el seno de la sociedad que los creó o modificó, identificar la forma de su deposición y los procesos de deterioro o conservación verificados a través del tiempo en los contextos arqueológicos. Esto plantea la necesidad de reconocer y diferenciar entre los procesos de alteración llevados a cabo durante su creación y uso, de aquellos verificados después de su desecho o abandono.

Es vasto el potencial arqueológico de las cuevas e innumerables los bienes culturales que han dado cuenta del desarrollo humano vinculado con éstas. Para reconocer la elocuencia de esta aseveración, basta citar algunos ejemplos estudiados en el territorio mexicano.

En referencia a los bienes arqueológicos inmuebles, sobresalen los espacios acondicionados con divisiones internas o estrechamientos como los creados en las cuevas de Oxkintok en la región maya (Bonor 1989); las

construcciones y complejos habitacionales edificados en las cuevas y los abrigos rocosos del norte de México como en Las Cuarenta Casas (Fig.1) y en el Valle de las Cuevas, Chihuahua (Guevara 1986, 1988), así como en las cuevas San Pablo, El Maguey y en el abrigo rocoso La Joya, en Durango. La presencia de escalinatas talladas en la roca como en la gruta de Xcan, Yucatán (Benavides 1982); además de altares y adoratorios como el encontrado en la cueva de Aktún Na Kan en Quintana Roo (Fig.2), con acabado a base de estuco y diseños pintados en azul (Leira y Terrones 1986). También sobresalen tumbas como la edificada en el interior de la cueva Tapasco del Diablo, Chiapas, en cuya construcción funeraria se encontró un entierro múltiple (Cruz y Guerrero 1993). Otros ejemplos son las obras hidráulicas como canales, represas y haltunes comunes en grutas del área maya (Uk y Canché 1989); y los graneros fijos conservados al interior de oquedades en tierras norteñas como en la Cueva del Indio, Durango (Cruz 2000).

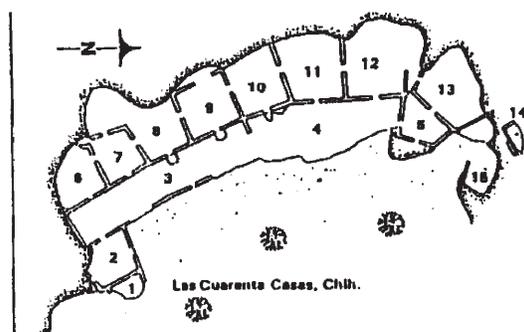


Figura 1. Planta del sitio de Las Cuarenta Casas, Chihuahua, mostrando una vista general de las estructuras. Fuente: Guevara, A. 1991.

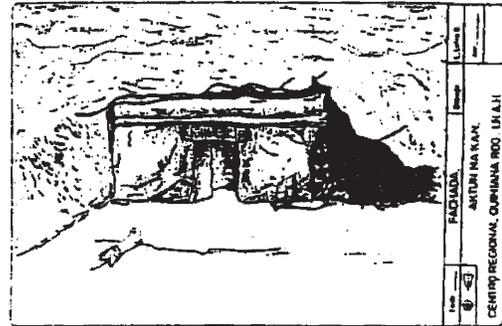


Figura 2. El adoratorio en el interior de la cueva de Aktún Na Kan, Quintana Roo. Fuente: Leira, L.J. y Terrones, E. 1986.

Entre los ejemplos de pintura rupestre y petroglifos son relevantes, en el área maya, las cuevas Mis y Petroglifos, en el municipio de Oxkutzcab, Yucatán, con secuencia ocupacional que se remonta a más de 5,000 años (Strecker 1984); la gruta de Loltún, en el mismo municipio, en la que existen representaciones de personajes ricamente ataviados como el bajorrelieve *El Guerrero*, así como diseños abstractos y pinturas e impresiones de manos al negativo (González 1986). En la parte centro-norte de Michoacán, destaca el sitio conocido como la Cueva de las Pinturas en donde se conservan varias escenas en colores negro, rojo y blanco-crema (Faugère-Kalfon 1997). En el norte de México las representaciones gráfico-rupestres encuentran importantes ejemplos entre las pinturas de la Sierra de San Francisco, en Baja California, declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO (fig.3), así como en los innumerables petroglifos atribuidos a los grupos zacatecos dispersos en cuevas, abrigos y frentes rocosos en los estados de Zacatecas y Durango.

Para ejemplificar la presencia de bienes culturales muebles al interior de cuevas, basta mencionar tanto objetos manufacturados por el hombre como son:

cerámica, recipientes líticos para captación de agua, esculturas exentas, artefactos líticos, cestería y textiles, entre otros; como restos paleobotánicos y paleozoológicos, incluyendo a los restos humanos; además de otros materiales llevados por el hombre a las cuevas tales como trozos de piedra, arcillas, minerales, metales y piedras empleadas para sostener ollas (Schmid 1982). Estos bienes culturales se han hallado tanto depositados en superficie como enterrados o semienterrados entre los sedimentos.



Figura 3. Diseños pintados en un abrigo rocoso de la Sierra de San Francisco, Baja California. Fuente: Schobinger, J. 1997.

Sitios que se han distinguido por la riqueza de los bienes culturales muebles contenidos en su interior son las cuevas de La Candelaria, en Coahuila; y Coxcatlán, en Puebla, de las que se recuperaron numerosos fardos mortuorios asociados a ofrendas múltiples. En la región de La Cañada, en Oaxaca, sobresale la Cueva de Ejutla, explorada en la década de los años sesenta, y en la cual se conservaron vestigios de entierros correspondientes al periodo Posclásico asociados con restos de antorchas, espinas de maguey, navajillas de obsidiana, plumas de aves y otros objetos empleados en rituales (Moser 1975). En el estado de Puebla, es relevante el hallazgo en la Cueva de Santa Ana Teloxtoc, en donde

se encontraron más de 70 elementos entre máscaras incrustadas con mosaicos de turquesa, tecomates, artefactos de obsidiana, escudos, cuchillos, jícaras, cuentas de jade y restos óseos, entre otros (Vargas 1989). Entre descubrimientos efectuados en la última década, sobresalen el realizado en 1992 en la cueva El Gallo, en Morelos, en donde se conservaron los fardos mortuorios de un infante y de un perro (Fig.4), además de una importante reserva de materiales culturales de origen orgánico, destacando numerosas piezas textiles y artefactos de cestería; así como el descubrimiento de la Chagüera, explorada dos años después, asociada espacial, temporal y culturalmente con la cueva anterior. Otros casos notables son el de la cueva Tapasco del Diablo, en Chiapas, descubierta en 1993, cuya ocupación corresponde al periodo Clásico Tardío y en la cual se encontraron numerosas ofrendas en donde destacan casi dos centenares de objetos tanto de origen orgánico como inorgánico (Fig.5), entre ellos: ollas globulares, piezas de cerámica con decoración postcocción, vasos rituales de ónix y alabastro, jícaras decoradas, fragmentos de un tambor, un hacha con su hachuela, joyería tallada en piedras semipreciosas y metates (Cruz y Guerrero 1993); y la Cueva de la Neblina, Coahuila, que exploramos en 1999, y en la que se registraron en superficie numerosos artefactos de uso doméstico, asociados con una ocupación tardía del grupo irritila y entre los que destacan artefactos líticos como puntas de proyectil además de fragmentos de cestería y cordelería (Cruz 1999).

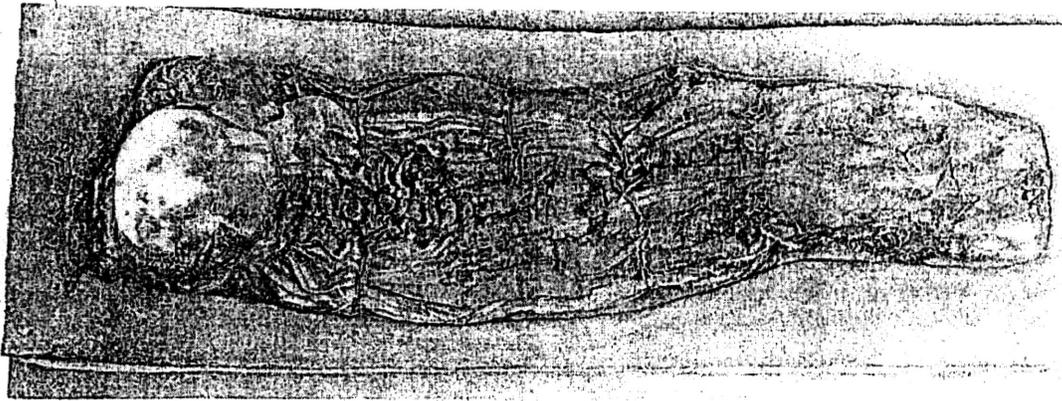


Figura 4. Fardo mortuario de infante hallado en la cueva El Gallo, Morelos. Fotografía: Fototeca de la CNRPC del INAH.

### La formación del contexto arqueológico

El estudio de la evidencia cultural en cuevas parte del entendimiento de que los restos materiales constituyen sólo una parte del complejo cultural puesto en uso y valor dentro de un contexto sistémico por los grupos que ocuparon estos sitios, correspondiendo a los materiales o elementos duraderos que pudieron conservarse en el contexto arqueológico, a través de las múltiples modificaciones ocurridas desde su desecho o deposición hasta el momento de la exploración arqueológica actual. Este reconocimiento de los principios del ciclo de vida de los elementos materiales desde su creación dentro de un contexto sistémico hasta el momento en que se descubren en un contexto arqueológico, corresponde a lo que, dentro del ámbito de la disciplina de la conservación, se conoce como las diferentes *historicidades* de los bienes culturales (Brandt 1996).

En este devenir, los procesos responsables de la formación de los contextos arqueológicos son el resultado, por una parte, de variables culturales determinadas por el ciclo de vida dado a los elementos tangibles; y por otra, de variables naturales cuyo principal impacto se deja sentir después de la deposición de éstos.

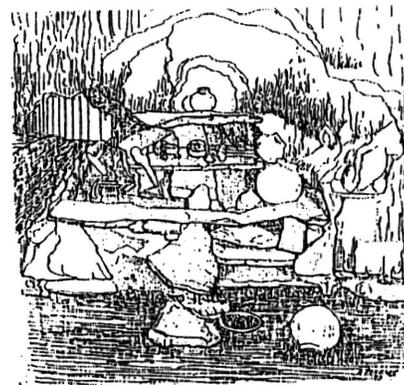


Figura 5. Vista general de la tumba y algunos de los bienes culturales encontrados en la cueva Tapasco del Diablo, Chiapas.

Los componentes culturales de estos procesos han sido discutidos en los trabajos de autores como Binford (1962),

Clarke (1968) y Schiffer (1972). En cuanto a los componentes naturales, esto es, las explicaciones de los cambios posdeposicionales de los elementos materiales en el microambiente de cuevas y abrigos, se parte de consideraciones elaboradas desde disciplinas como las ciencias de la tierra y la conservación, como será visto más adelante.

En el aspecto cultural, los procesos de formación de los contextos arqueológicos pueden visualizarse a través del modelo de flujo propuesto por Michael B. Schiffer (1972) referido a la historia de vida de los elementos materiales en cuanto a los procesos que se generan en los sistemas culturales. El modelo tipifica cinco procesos básicos referidos a los *elementos duraderos*<sup>1</sup>: obtención o procuración, manufactura, usos, mantenimiento y desecho; así como cuatro aplicables al caso de los *elementos consumibles o perecederos*<sup>2</sup>: obtención, preparación, consumo y desecho. En ambas categorías, el desecho corresponde al estado de un elemento en contexto arqueológico. Como complemento del modelo, además de los procesos básicos referidos, se han tomado en cuenta en los contextos sistémicos, el almacenamiento, el transporte y la reutilización.

Al reconocer el tránsito de los elementos materiales por los diferentes procesos se pueden estudiar los patrones de disposición diferencial en el contexto arqueológico, en relación tanto a la ubicación y asociación de los elementos materiales, como a las frecuencias relativas de su presencia en el contexto.

---

<sup>1</sup> Son *elementos duraderos* los instrumentos, equipamiento e instalaciones que son transformadores y conservadores de energía.

<sup>2</sup> Son *elementos consumibles o perecederos* los alimentos, combustibles y otros similares cuyo consumo implica la liberación de energía.

Así, todos los elementos están sometidos en un sistema a procesos de modificación, descomposición, recombinación, utilización y eventual desecho cuando se agotan o dejan de ser de utilidad. Estos son momentos de transformación que implican como mínimo, una fuente de energía, generalmente humana, cuya acción influye sobre los elementos materiales (Schiffer 1972).

De todo el ciclo propuesto para los elementos culturales, es el proceso de desecho o deposición, el que presenta una relación directa con la formación del contexto arqueológico en cuevas o abrigos rocosos; pudiéndose explicar éste en función de las siguientes modalidades:

1. *Desecho por conclusión de la vida útil.* En este caso, que es el más común, los objetos desechados en las cuevas presentan huellas de su uso así como deterioros de diversa índole. Objetos desechados bajo estas condiciones pueden ser más frecuentes en cavidades naturales utilizadas para fines habitacionales así como con secuencias prolongadas de ocupación.
2. *Deposición accidental.* En esta modalidad los elementos en el contexto arqueológico conservan características que los muestran como piezas aún de utilidad. La diferencia con otro tipo de deposición es la falta de intencionalidad expresa para dejar de hacer uso de ellos.
3. *Obsolescencia.* En este caso, el desecho se atribuye como resultado de cambios en el sistema conductual que haya vuelto a ciertos elementos prematuramente obsoletos. Esto explica que se hayan dejado de usar,

aún cuando materialmente conservan características que los mantiene útiles.

4. *Deposición ritual.* Se refiere a la presencia en las cuevas de elementos ofrendados, depositados intencionalmente junto a fardos mortuorios o artefactos empleados con uso ceremonial y que permanecieron al interior de estas oquedades.
5. *Abandono de cuevas.* Es una de las principales variables de deposición que explica la presencia de elementos útiles en el contexto espeleoarqueológico, si bien, se encuentran elementos que corresponden a todas las etapas o procesos de flujo en un sistema cultural.

### **Cambios posdeposicionales en el contexto arqueológico**

La conservación, a través del tiempo, de los materiales culturales depositados en una cueva, así como las huellas de las actividades humanas realizadas en ella, se encuentra determinada por la convergencia de diferentes variables: espeleogénesis y tipo de cavidad; características físicas, químicas, biológicas y microambientales que influyen en la evolución del contexto arqueológico; y la interrelación entre éste y los materiales culturales depositados, toda vez que se trata de un sistema dinámico en constante evolución e inmerso en el entorno natural.

### **Espeleogénesis y tipo de cavidad**

Los aspectos referidos al origen y la forma de las cavidades se encuentran en estrecha relación con las posibilidades que ofrecen para el uso humano.

Se distinguen fundamentalmente dos caminos en la formación de los contextos espeleológicos verificados a través del ciclo geoquímico y de los diferentes procesos de intemperismo tanto físico como químico:

1. Génesis ígnea, en donde en la formación de las cuevas interviene la presencia de bolsas de aire durante el fenómeno magmático, así como el desprendimiento y fragmentación de las formaciones ígneas en diferentes etapas del ciclo geoquímico. Puede estar combinada con la acción eólica.
2. Génesis kárstica, en donde la dinámica que se establece entre las aguas en el subsuelo y las rocas calizas genera, con el paso del tiempo, por mecanismos de solubilización, arrastre y horadación, la formación de cavidades naturales; proceso que depende en gran medida, del grado de solubilidad de las rocas de cada región, lo que está en íntima relación con la composición de éstas (Renault 1971).

Las condiciones climatológicas, en conjunto con la naturaleza de las rocas en los diferentes terrenos, determinan el grado y velocidad de la evolución de las cuevas, que con el paso del tiempo pueden desembocar en dos tipos genéricos: *cuevas activas*, que están marcadas por la influencia de la acción hídrica, es decir, en ellas existen cuerpos de agua o paso de corrientes; y *cuevas fósiles* o *secas*, que corresponden

principalmente a aquellas de génesis ígnea, que desde su origen han sido contextos ambientales secos, así como a algunas de espeleogénesis kárstica, pero en las que las fuentes de humedad ya no inciden, sea porque se han secado, por cambios en los cauces de las corrientes o por modificación de los espacios por movimientos o afloramientos.

En cuanto a su forma y posicionamiento, es necesario distinguir entre dos tipos de cuevas: exógenas y endógenas.

Las cuevas exógenas son aquellas que se forman desde el exterior en los cerros y montañas y cuya profundidad es reducida. Por sus limitadas dimensiones ofrecen escasa protección contra los agentes climáticos externos y una superficie limitada para el desarrollo de actividades humanas. Son contextos que reciben iluminación directa prácticamente en toda su extensión, que están sometidos a las fluctuaciones ambientales que se verifican en el exterior y en los que se encuentra cierto grado de actividad animal y vegetal. En algunos casos presentan también zona con penumbra que recibe menor impacto del clima general.

Las cuevas endógenas son cavidades de grandes dimensiones que se localizan internamente en las montañas y cerros. En ellas, las dimensiones y distribución espacial permiten, por lo general, la diferenciación de tres zonas espacio-ambientales: epigea, mesogea e hipogea; en donde las condiciones varían respectivamente de mayor a menor iluminación hasta llegar a la oscuridad total, y de mayores fluctuaciones de temperatura y humedad a una mayor estabilidad en las partes más profundas (Cruz 2000). Estas características las hacen aptas para el desarrollo de

numerosas actividades humanas, incluyendo las rituales, que en muchos casos son privativas de las zonas de oscuridad.

## **La evolución del contexto**

De los procesos de formación y evolución de las cuevas, los aspectos relacionados con las transformaciones por meteorización o intemperismo se encuentran directamente asociados con la arqueología en función de la formación y deposición de sedimentos así como de las modificaciones espacio-ambientales en estos sitios. La base de esto es el hecho de que las formaciones geológicas y las oquedades que en ellas han prosperado, con la exposición al medio ambiente, sufren los efectos de los agentes químicos, físicos y biológicos, que disgregan y transforman sus componentes. Durante este proceso, pueden mezclarse y recombinarse con otros compuestos y formar capas que se depositan (Fig.6).

En la explicación de la formación del suelo y deposición de sedimentos al interior de cuevas, su evolución a través del factor tiempo y su alteración por la presencia humana; el conocimiento sobre las características sedimentológicas es un referente para determinar las evidencias en un sitio atribuibles a la presencia humana (Goffer 1980; Pavlish y Alcock 1984).

De acuerdo con Schmid (1982), en el estudio del carácter de los sedimentos de una cueva deben considerarse las múltiples condiciones microambientales, geológicas y morfológicas de ésta, tales como su origen, forma, posición topográfica, distribución y composición de los sedimentos, naturaleza de la roca basal y contribuciones o perturbaciones

por la fauna, entre otras; lo que permite deducir secuencias, reconocer eventos contemporáneos de sedimentación, establecer correlaciones entre unos estratos y otros, e identificar las causas de

los accidentes geológicos que pueden afectar el registro de los depósitos culturales.

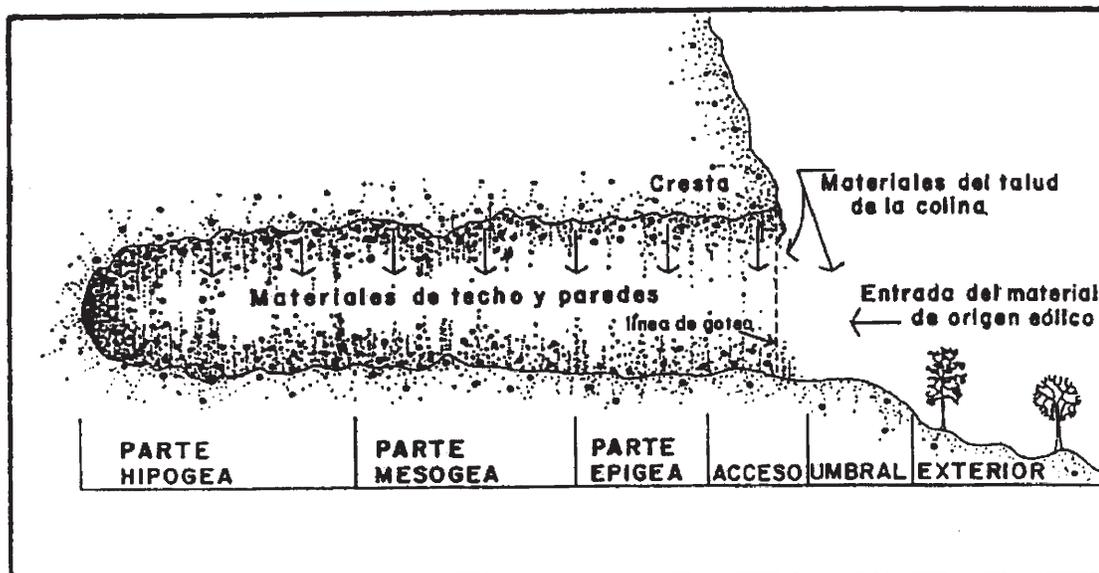


Figura 6. Diferentes orígenes y distribución de los sedimentos en una cueva.

### El intercambio dinámico entre los materiales culturales y el contexto de deposición

Para comprender el comportamiento físico-químico de los bienes culturales en contextos arqueológicos tales como las cuevas y los abrigos rocosos, además de conocer los fenómenos naturales asociados con la formación de las oquedades y la deposición de sedimentos en su interior, es necesario tomar en consideración las características de los materiales culturales depositados en cuanto a su naturaleza, sea orgánica, inorgánica o mixta; su forma, sus dimensiones y su grado de resistencia o estabilidad, entre otros; pero, sobre todo, los procesos de interacción que se

verifican entre éstos y los elementos naturales del contexto.

En dicha interacción entran en juego los mecanismos de deterioro, los procesos de intercambio dinámico y el estado de equilibrio químico (Dowman 1970).

Se parte del hecho de que los diferentes materiales se encuentran buscando formas estables de energía dentro de la naturaleza. Tanto para obtener las materias primas, como para la elaboración de diversos satisfactores, el hombre somete a los materiales a procesos de transformación que modifican su estado de energía.

Una vez elaborados los objetos, éstos tienden nuevamente a buscar un equilibrio estable en los ambientes en que se inscriben cuando participan en un

contexto sistémico, por lo que ya, desde que se encuentran en uso, manifiestan diversas alteraciones tales como cambios en la coloración, pérdida de brillo, cambios en la resistencia física y mecánica, entre otros.

En el momento en que los bienes culturales son desechados y se hallan en contextos arqueológicos, quedan inmersos en medios diferentes para los cuales fueron hechos. Si bien en algunos casos los artefactos permanecen expuestos o semiexpuestos en la superficie de las cuevas, esto es, tanto en contacto con el aire como con los sedimentos, la mayoría de las veces se encuentran enterrados e incluso, en situaciones excepcionales, dentro de cuerpos de agua. En el contexto de deposición, las características esenciales del ambiente son, en términos generales, una disminución o ausencia total de luz, presencia de sales minerales, contenidos variables de humedad en los sedimentos (condiciones oxídicas y reductomórficas), suelos o sedimentos más o menos corrosivos, temperatura estable, humedad relativa en el ambiente estable, acceso limitado de aire, particularmente de oxígeno y nula o escasa actividad microbiológica (De Guichen 1995).

Así, en el contexto espeleoarqueológico los bienes culturales entran en interacción permanente con el ambiente que los rodea y en el que se combina la acción de diferentes elementos como: el tipo de roca basal de las cuevas, la naturaleza del suelo, sedimentos o matriz; las condiciones microambientales en cuanto a temperatura, ventilación, iluminación, humedad y pH; las particulares situaciones de exposición, semiexposición, entierro o inmersión; las asociaciones materiales, es decir, el contacto o cercanía entre los materiales

culturales; la actividad de los organismos *troglobios*, *troglófilos* y *trogloxenos*<sup>3</sup>; entre otros. Todos estos aspectos interactúan, ejerciendo su acción conjunta sobre los materiales culturales a través del tiempo, desde su deposición hasta el momento de la excavación, desencadenando un proceso constante de intercambios químicos, principalmente basados en la ionización, transformación y migración de partículas entre los materiales culturales, las sustancias depositadas y el suelo o sedimentos (Dowman 1970).

Cuando están en el contexto arqueológico los objetos, sean de origen orgánico o inorgánico, sufren transformaciones que pueden afectar su color, peso, forma, resistencia, dimensiones u otras características (De Guichen 1995). Los deterioros así verificados corresponden a tres tipos: físicos, químicos y biológicos.

En el desarrollo de las transformaciones producidas por el intercambio químico, no sólo los objetos reciben adiciones de elementos procedentes del contexto espeleológico, sino que también el suelo o matriz se enriquece a expensas de éstos. En cuanto a la evolución de los objetos en su tendencia a recobrar el equilibrio energético en su nuevo ambiente, este proceso bidireccional puede seguir dos caminos (Fig.7):

---

<sup>3</sup> La taxonomía más difundida en la bioespeleología considera tres grupos de organismos relacionados con las cuevas: los *troglobios*, que son formas adaptadas a vivir en su interior; los *troglófilos*, que aunque pueden vivir en estos contextos no muestran modificaciones para adaptarse al ecosistema subterráneo por lo que pueden vivir también en otros medios; y los *trogloxenos* que son organismos ajenos a las cuevas y que no prosperan en ellas.

a. Si el intercambio no logra equilibrarse en ambas direcciones, los bienes culturales se transforman drásticamente hasta su total destrucción, quedando tan sólo como evidencia de su existencia información química impregnada en el suelo de la cueva, la cual, si las condiciones no son favorables, también puede llegar a perderse por transformación o remoción, con el paso del tiempo (Escudero y Rosselló 1988; Dowman 1970). En este sentido, es necesario indicar que cada tipo de material presenta mayor o menor susceptibilidad al deterioro dependiendo de su naturaleza química; así, materiales orgánicos ricos en carbono e hidrógeno, están lejos de alcanzar un equilibrio en la mayoría de los contextos arqueológicos, mientras que otros materiales una vez incluidos en el contexto o suelo, son fácilmente recuperables. En el caso de materiales minerales, los porcentaje de Fe y Mg determinan inversamente su estabilidad.

b. El otro camino consiste en que el objeto en el contexto arqueológico tiende a equilibrarse termodinámicamente con este nuevo ambiente, presentando modificaciones hasta que se establece un equilibrio metaestable entre éste y los sedimentos. Una vez que la estabilidad es alcanzada, las modificaciones en él se detienen y éste se conserva; esto es, que se establece un equilibrio químico en el intercambio dinámico entre el material cultural y el contexto espeleológico. Ello favorece tanto la conservación de los objetos como de las sustancias que quedaron impregnadas como desechos de actividades (De Guichen 1995).

Cabe aclarar que el equilibrio total es un fenómeno excepcional y que en la mayoría de los casos en que se conservan los materiales culturales existen procesos dinámicos constantes que les han sido favorables durante el tiempo que han permanecido en entierro.

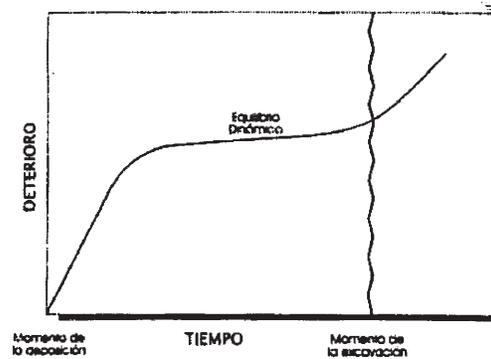


Figura 7. Evolución de los materiales culturales en términos de estabilidad con el medio ambiente que los rodea.

Los objetos y sustancias así conservados, se constituyen en importantes indicadores arqueológicos que, junto con otras informaciones culturales, dan evidencias de las formas de vida y características de los grupos humanos del pasado (Fig. 8).

Estos indicadores, en caso de haberse adaptado a su deposición en el contexto arqueológico alcanzando un equilibrio; pueden permanecer hasta que se de un cambio drástico en el contexto, tal como se verifica durante el proceso de excavación cuando los materiales culturales son forzados a adaptarse a un nuevo ambiente<sup>4</sup> que, por diversos aspectos, es más inestable que el contexto arqueológico.

<sup>4</sup> Lo que se ha denominado como *tiempo cero*.

<p><b>ZONA EPIGEA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MAYOR DETERIORO. PÉRDIDA TOTAL O PARCIAL DE LOS DIFERENTES MATERIALES CULTURALES POR EFECTOS DEL IMPACTO DE LAS VARIACIONES CLIMÁTICAS EXTERNAS.</li> </ul>
<p><b>ZONA MESOGEA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONSERVACIÓN DIFERENCIAL CONDICIONADA POR LAS FLUCTUACIONES MICROAMBIENTALES. MAYOR IMPACTO DE LAS FLUCTUACIONES EN LOS MATERIALES ORGÁNICOS.</li> </ul>
<p><b>ZONA HIPOGEA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MEJOR CONSERVACIÓN POR MICROAMBIENTE CON MAYOR ESTABILIDAD. CONSERVACIÓN DE MATERIALES TANTO INORGÁNICOS COMO ORGÁNICOS.</li> </ul>

Figura 8. Condiciones diferenciales de conservación de los bienes culturales en relación con su ubicación en una cueva.

En el ambiente externo, donde los materiales son expuestos a nuevas condiciones fluctuantes, son sometidos a cambios violentos en cuanto a temperatura ambiente y humedad relativa, así como al contacto con la luz y el aire; este último con gran cantidad de oxígeno además de SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> así como otros gases y partículas ácidos y contaminantes (Stanley Price 1995, Sease 1995, De Guichen 1995).

En este momento, que puede ser sumamente caótico para los materiales, se reactivan procesos de alteración o se generan nuevos procesos que pueden seguir los dos caminos ya indicados: desembocar en la pérdida total del objeto, algunas veces incluso transcurrido poco tiempo de su descubrimiento; o, si se logra minimizar el impacto ambiental que sufren en ese momento, los objetos podrán alcanzar un nuevo equilibrio y conservarse, siendo útiles indicadores arqueológicos para el conocimiento de las sociedades pretéritas.

En ambos casos, el reto que se nos presenta consiste en entender el proceso de deterioro sufrido por los materiales y recuperar e interpretar adecuadamente la

información cultural que ha llegado a nosotros.

## Conclusiones

Las cuevas y abrigos rocosos existentes en el territorio mexicano son sitios que por sus peculiares características y evolución han sido aprovechados, por diversas sociedades a través del tiempo, para realizar en su interior actividades tanto de carácter doméstico, como productivo o ritual. El vasto potencial arqueológico de estos sitios es indiscutible y exige el desarrollo de estudios sistemáticos bajo el marco propio del trabajo interdisciplinario.

Se considera que la formación del depósito arqueológico en una cueva depende tanto de las características culturales y conducta del grupo humano que la utilizó, como de la confluencia de numerosas condiciones naturales. En este sentido, si bien, se reconocen los procesos generales de formación del contexto arqueológico así como de la conservación de la evidencia material o de sus huellas en las cuevas, entendiéndose que los materiales que pueden hallarse están determinados en su deposición, por los ciclos de vida establecidos en el contexto sistémico y por la evolución del sitio; existe la necesidad de tomar precauciones en torno al grado de representatividad de los vestigios encontrados en función del bagaje cultural completo de los grupos vinculados con estas cavidades naturales y en cuanto a la correspondencia real de la distribución espacial en el contexto arqueológico en relación con las áreas de actividad existentes en el contexto sistémico.

En cuanto a la conservación, se reconoce que los diferentes elementos

culturales incorporados a los contextos espeleoarqueológicos al verse inmersos en un medio diferente del original, están sujetos a un proceso de interrelación e intercambio con su entorno en donde, los más duraderos así como aquellos favorecidos por las condiciones microambientales, se conservan permaneciendo en la cueva, si bien modificados, hasta el momento de las excavaciones ; y otros, los que fueron consumibles, los perecederos o los que fueron desechados en condiciones microambientales poco favorables, desaparecen dejando, en el mejor de los casos, sólo su huella química como dato cultural recuperable.

Si bien, las consideraciones expresadas permiten inferir las formas de deposición y el comportamiento general esperado para los materiales culturales en el interior de cuevas y abrigos rocosos, cabe señalar que no existen situaciones idénticas y que cada sitio representa un contexto único e irreplicable en donde la conjugación de todos los aspectos tanto culturales como naturales entran en juego definiendo procesos dinámicos específicos y muy particulares de interrelaciones que desembocan en la formación de contextos arqueológicos con mayor o menor grado de conservación, lo que repercute en las posibilidades que brindan para obtener datos culturales para el conocimiento de las sociedades del pasado.

## Bibliografía

Benavides, A. 1982. Las Grutas como Depósitos Funerarios. En *Exploración en la Gruta de Xcan, Yucatán*, pp.9-21. INAH, Centro Regional del Sureste, Mérida.

Binford, L.R. 1962. Archaeology as Anthropology. *American Antiquity*, 28 :217-225.

Bonor, J. L. 1989. Las Cuevas de Oxkintok: Informe Preliminar. En *Memorias del Segundo Coloquio Internacional de Mayistas*, pp 303-309. UNAM, México.

Brandi, C. 1996. *Teoría de la Restauración*. Alianza Editorial, Madrid, España.

Clarke, D. 1968. *Analytical Archaeology*. Methuen, Londres.

Cruz, S. 1999. *Cueva de la Neblina, Coahuila. Observaciones sobre las Condiciones Microclimáticas de la Cueva, Estado de Conservación de los Materiales Arqueológicos en Superficie y Trabajos de Registro y Embalaje Realizados*. Mecanuscrito. México.

Cruz, S. 2000. *Cuevas con Ocupación Prehispánica en el Norte de México: Dos Estudios de Caso en el Sureste de Durango*. Tesis de Maestría en Antropología (Arqueología). Facultad de Filosofía y Letras/Instituto de Investigaciones Antropológicas. UNAM, México.

Cruz, S. y S. Guerrero. 1993. *Informe sobre los Trabajos de Rescate Arqueológico en la Cueva del Tapesco del Diablo, Chiapas*. Coordinación Nacional de Restauración del Patrimonio Cultural, INAH, México.

De Guichen, G. 1995. Object Interred, Object Disinterred. En

- Conservation on Archaeological Excavations*. N.P. Stanley Price (ed.) pp. 21-28. ICCROM. Roma, Italia.
- Dowman, E. 1970. *Conservation in Field Archaeology*. Methuen & Co. Ltd. London.
- Escudero, C. y M. Rosselló. 1988. *Conservación de Materiales en Excavaciones Arqueológicas*. Museo Arqueológico de Valladolid, Junta de Castilla y León. Consejería de Cultura y Bienestar Social, España.
- Faugère-Kalfon, B. 1997. *Las Representaciones Rupestres del Centro-Norte de Michoacán*. Cuadernos de Estudios Michoacanos N°8. Collection Études Mésoaméricaines II-16. Centre Français D'Études Mexicaines et Centraméricaines, México.
- Goffer, Z. 1980. *Archaeological Chemistry. A Sourcebook on the Applications of Chemistry to Archaeology*. John Wiley & Sons., USA.
- González, E. 1986. *Los Mayas de la Gruta de Loltún, Yucatán, a través de sus Materiales Arqueológicos*. INAH, Colección Científica 149. México.
- Guevara, A. 1986. *Arqueología del Área de las Cuarenta Casas, Chihuahua*. INAH, Colección Científica 151. México.
- Guevara, A. 1988. *Arqueología del Valle de las Cuevas, Chihuahua*. Reconocimientos. INAH, Cuadernos de Trabajo 5. México.
- Guevara, A. 1991. *Las Cuarenta Casas, Chihuahua*. Guías del INAH, México.
- Leira, L. y E. Terrones. 1986. Aktún Na Kan. Una Cueva Maya en Quintana Roo. *Boletín E.C.A.U.D.Y.*, 14 (79): 3-10.
- Moser, Ch. L. 1975. Cueva de Ejutla: ¿Una Cueva Funeraria Posclásica?. *Boletín del INAH*, época II, 14: 25-36.
- Pavlish, L.A. y P.W. Alcock. 1984. The Case of the Itinerant Bone: The Role of Sedimentological and Geochemical Evidence. *Journal of Field Archaeology*, 11: 323-330.
- Renault, P. 1971. *La Formación de las Cavernas*. Colección ¿Qué sé? N° 60, Oikos-tau Ediciones. Barcelona, España.
- Schiffer, M.B. 1972. Archaeological Context and Systemic Context. *American Antiquity* 37(2): 156-165.
- Schmid, E. 1982. Sedimentos en Cuevas en los Estudios Prehistóricos. *Ciencia en Arqueología*, compilado por D. Brothwell y E. Higgs, pp. 152-168. Fondo de Cultura Económica, México.
- Schobinger, J. 1997. *Arte Prehistórico de América*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes / Editoriale Jaca Book, México.

Sease, C. 1995. First Aid Treatment for Excavated Finds. En: *Conservation on Archaeological Excavations* P. Stanley Price (ed.) pp. 29-46. ICCROM. Roma, Italia.

Stanley Price, N. 1995. Excavation and Conservation. En *Conservation on Archaeological Excavations*. N.P. Stanley Price (ed.) pp. 1-10. ICCROM. Roma, Italia.

Strecker, M. 1984. Cuevas Mayas en el Municipio de Oxkutzcab, Yucatán (1): Cuevas Mis y Petroglifos. *Boletín E.C.A.U.D.Y.*, 12 (68): 21-28.

Uk, E. y E. Canché. 1989. Calcehtok Desde la Perspectiva Arqueológica. *Memorias del Segundo Coloquio Internacional de Mayistas*, pp. 287-301. UNAM, México.

Vargas, E. 1989. *Las Máscaras de la Cueva de Santa Ana Telóxtoc*. UNAM, IIA, Serie Antropológica 105. México.



Entrada de la Cueva del Diablo, Morelos. Foto: Dr. José G. Palacios-Vargas

## LAS EXPLORACIONES ESPELEOLÓGICAS ITALIANAS EN MÉXICO<sup>1</sup>

Tullio Bernabei. Asociación Geográfica la Venta, Sociedad Espeleológica Italiana.

### RESUMEN

Las exploraciones espeleológicas Italianas en México hasta ahora han sido poco consideradas en las publicaciones internacionales. Con el presente trabajo el autor pretende resaltar el gran trabajo efectuado en 31 años de exploraciones, con 50 expediciones realizadas por alrededor de 300 espeleólogos y más de 700 grutas exploradas con 150 kilómetros topografiados. Las investigaciones se han realizado en diversos estados, otorgando mayor privilegio a Chiapas, donde también se desarrollo un gran proyecto interdisciplinario con una duración de 7 años. En general los espeleólogos italianos han buscado siempre tener una relación correcta y ética con la realidad local, dedicando parte del tiempo a la formación de nuevos espeleólogos y al mejoramiento de las técnicas individuales y de socorro.

### Introducción

Las actividades de investigación en México representan para la espeleología italiana y para su historia un capítulo extremadamente significativo. Es posible afirmar que por organización, esfuerzo y resultados las exploraciones en México constituyen por mucho el mayor logro espeleológico

<sup>1</sup> Conferencia Magistral presentada en el V Congreso Nacional Mexicano de Espeleología, San Joaquín, Querétaro, Noviembre del 2000

italiano en el extranjero. Para sufragar esta acepción bastan algunos datos. Un periodo de investigación continuo de 31 años (de 1969 a la fecha); 50 expediciones realizadas, con un número estimado de 300 espeleólogos involucrados; más de 700 grutas exploradas para un total de más de 150 kilómetros de extensión; y en fin un esfuerzo económico (decisivo para un país del otro lado del Atlántico), valuado en al menos 450,000 dólares norteamericanos actuales. Seguramente poco respecto a otros tipos de investigación, pero mucho en el ámbito espeleológico, donde la base del financiamiento es siempre el dinero personal.

En contraste con lo anterior, diversas relaciones publicadas sobre la historia de las exploraciones espeleológicas en México (entre las cuales se encuentra una firmada por W.C. Stone y T. Raines, AMCS, 1992), parecen ignorar totalmente, o al menos relegar, la participación italiana a un papel completamente secundario. Uno de los objetivos del presente trabajo es justamente el de resaltar el trabajo italiano en este espléndido país, atribuyéndole la dignidad histórica que merece y que se ha conquistado en el ámbito.

Quiero remarcar sobre todo un punto: la capacidad de organizar y administrar proyectos de amplio respiro y larga duración, como por ejemplo las series "Malpaso" y "Río la Venta".

### Objetivos y Zonas de Proveniencia

Una de las principales características de las investigaciones espeleológicas italianas en México es la particular predilección por sistemas

subhorizontales en ambientes de selva más que por sistemas verticales en cárst de tipo alpino. Para el europeo en general, resulta mucho más fascinante la "espeleología tropical". Tal interés ha llevado a una concentración de las expediciones sobre todo en el estado de Chiapas, con algunas esporádicas en Yucatán, Guerrero, Querétaro, San Luis Potosí, Tampico, Tamaulipas, Puebla y Veracruz. Más que apuntar a los récords de profundidad los objetivos han sido en general la exploración de áreas completamente vírgenes. Una disciplina estrechamente vinculada a las exploraciones en México es la arqueología: en muchos casos los espeleólogos se han encontrado con vestigios arqueológicos precolombinos y a veces la entidad de los descubrimientos ha traído un ulterior impulso a las investigaciones, como en el caso del "Proyecto Río la Venta" en Chiapas (AGLAV). A propósito de este último el hecho de que se hayan realizado 10 expediciones de gran empeño en los últimos 7 años involucrando a más de 70 exploradores de cada parte de Italia, parece ubicarlo como la mayor investigación espeleológica italiana que se haya hecho hasta la fecha, no sólo en México sino en el extranjero en general.

La región de procedencia de los exploradores italianos es muy variada, destacándose la espeleología de Roma: en general se movieron grupos de Friuli Venecia-Giulia, Lombardia, Emilia, Romagna, Toscana, Marche, Lazio, Sardegna, y muchas expediciones han visto participantes provenientes de varias partes de Italia como siempre sucede en investigaciones de este tipo.

Entre los principales grupos involucrados están: la Accademia Nazionale dei Lincei (que de ahora en

adelante llamaremos ANL), las dos Universidades de Roma (UR), el Círculo Espeleológico Romano (CSR), la Comisión Grutas Eugenio Boegan de Trieste (CGEB), el Club Espeleo Orobico - CAI Bérgamo (SCO), el Grupo Espeleológico Boloñese- CAI y Unión Espeleológica Boloñesa (GSB/USB), el Grupo Espeleológico Florentino (GSF), el Grupo Espeleológico Marchigiano (GSM), la Asociación Geográfica La Venta (AGLAV), varios grupos de Cerdeña (CSC, ASI, GSAGS) miembros de la Federación Espeleológica Sarda (FSS) y el Grupo Grutas Brescia "C. Allegretti" (GGB).

## Las Relaciones con la Realidad Local

Las relaciones con la espeleología local han sido cordiales. En diversos casos, exploradores mexicanos como Carlos Lazcano (Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas de la Ciudad de México), Ramón Espinosa y Manuel Casanova han participado en las misiones italianas, y se han tenido buenas relaciones (con varios encuentros formales) con la UMAE y con algunos grupos de Mérida (Yucatán).

En los estados en donde la espeleología era totalmente ausente, en particular en Chiapas, se empleó mucha de la energía en tratar de capacitar gente del lugar para explorar. En el ámbito del "Proyecto Río la Venta" se realizaron en Tuxtla Gutiérrez un curso universitario de hidrogeología, dos de topografía y uno de técnica. Algunos espeleólogos italianos fueron co-fundadores del primer grupo espeleológico chiapaneco, el Vaxakmen, involucrado inmediatamente en otros dos cursos de socorro espeleológico y técnica.

En el último, realizado en mayo del 2000, participaron también espeleólogos provenientes de otras partes de México.

Por lo tanto, podemos afirmar que las investigaciones italianas se encuentran entre las más abiertas a la participación de espeleólogos locales, y que los principios éticos dictados por la "Carta de Casola" (1994) se han aplicado en la mayoría de los casos.

El tema de la relación con los pueblos indígenas es más complicado, porque a veces estos se caracterizan por etnias muy cerradas y poco amables con la presencia extranjera: en territorios limítrofes se ha pasado desde grandes amistades hasta actitudes hostiles al grado de amenazas físicas.

Estos últimos casos, ocurridos un poco por todas partes, obedecen esencialmente a motivos religiosos y políticos, por desconfianza hacia los extraños y también por la presencia en algunas áreas de cultivo y tráfico de estupefacientes.

En este sentido la situación ha ido empeorando con el paso de los años y las perspectivas de una libre investigación espeleológica, sobre todo en Chiapas, Guerrero y Oaxaca, no son las mejores.

## Enfermedades y Accidentes

Afortunadamente nunca se han registrado graves accidentes espeleológicos, y los que han sucedido han sido siempre resueltos en el ámbito de las expediciones mismas. Generalmente los problemas se derivan, más que de las grutas, del ambiente circundante (morfología del terreno cárstico en la selva, vegetación, insectos, serpientes, etc.) y por las rápidas crecidas de aguas provocadas por los reveses tropicales.

La distancia de las grutas a los centros civiles y la falta de una fuerte organización de socorro espeleológico local exigen por una parte, gran prudencia en las exploraciones, y por la otra la completa autonomía técnica y logística en caso de algún accidente. En ciertas regiones es posible, activando los contactos necesarios, hacer que intervengan helicópteros de gobierno o militares pero de los cuales no se debe esperar ni las prestaciones ni las dotaciones de los empleados por ejemplo en el rescate alpino, donde ocurren más de 3,000 accidentes cada año.

Otro discurso es la Histoplasmosis, una infección pulmonar provocada por la espora de un hongo, el *Histoplasma capsulatum*, que puede estar presente en el guano de grutas tropicales, y no sólo en aquellas secas sino también en las húmedas y activas. Diversos espeleólogos han contraído la enfermedad en forma leve (resfriado, tos, poco de fiebre), curándose después por sí sola, mientras que hay 4 casos más serios (uno en el 1986, dos en 1995 y uno en el 2000, todos en Chiapas) donde los afectados tuvieron que recurrir a curas hospitalarias (generalmente con grandes retrasos en el diagnóstico exacto) y largos tratamientos a base de medicinas que tienen efecto sobre los hongos (Sporanox).

## La Historia de las Exploraciones

A continuación presentamos una lista de la secuencia histórica de las expediciones realizadas por italianos en México, con los principales organizadores y las regiones que fueron objeto de estudio. Se han excluido las expediciones

no explorativas. Las abreviaturas obedecen a las presentadas anteriormente.

1969 – ANL, UR, CSR: San Luis Potosí, Querétaro, Morelos, Tamaulipas, Veracruz

1971 – ANL, UR, CSR: Chiapas

1973 – ANL, UR, CSR: Chiapas

1975 – ANL, UR, CSR: Chiapas

1981 – “Malpaso 81”, CSR: Chiapas

1984 – “Malpaso 84”, CSR: Chiapas

1984 – “México 84”, SCO: Querétaro, Puebla, Oaxaca

1984/85 – CGEB: San Luis Potosí, Querétaro, Chiapas

1985 – “Sima del Copal”, CSR: Chiapas

1985/86 – CGEB: Guerrero, Chiapas, San Luis Potosí

1986 – CGEB: Guerrero

1986 – “Chiapas 86”, SCO

1986 – “Malpaso 86”, CSR: Chiapas

1987 – “Rancho Nuevo 87”, CSR: Chiapas

1988 - CGEB: Guerrero

1988 – “Na Hun-Kun” (Cañón del Sumidero), CSR: Chiapas

1998 – “Chiapas 88”, CSR

1989 – “Garrapatas 89”, GSB/USB: Chiapas

1989/90 – “Mexispeleo”, CSR: Tampico, Chiapas

1990 – “Río la Venta 90”, AGLAV: Chiapas

1991 – “Malgrado 91”, CSR: Chiapas

1991 – “Río la Venta 91”, FSS: Chiapas

1991 – “Río Aparecido 91”, GSB/USB: Oaxaca

1991 – “Popocatepetl”, AGLAV: México

1993 – “Yucatán 93”, AGLAV: Yucatán, Quintana Roo

1993 – “Ojos del Tigre”, CSR: Chiapas

1993 – “Arbol de Navidad 93”, AGLAV: Chiapas

1993 – “México 93”, GSM: Chiapas

1993 – “El Ocote 93”, FSS: Chiapas

1994 – “Río la Venta 1”, AGLAV: Chiapas

1994 – “Río la Venta 2”, AGLAV: Chiapas

1995 – “Río la Venta 3”, AGLAV: Chiapas

1995 – “Río la Venta 4”, AGLAV: Chiapas

1996 – “El Chorro”, CSR: Chiapas

1996 – “Río la Venta 5”, AGLAV: Chiapas

1997 – “Río la Venta 6”, AGLAV: Chiapas

1997 – “Río la Venta 7”, AGLAV: Chiapas

1997 – “Cerro Blanco 1”, AGLAV: Chiapas

1997 – “Yucatán”, CGEB: Yucatán, Quintana Roo

1998 – “Yucatán”, CGEB: Yucatán

1998 – “Chacal 98”, CSR: Chiapas

1998 – “Río la Venta 8”, AGLAV: Chiapas

1998 – “Cerro Blanco 2”, GGB: Chiapas

1998 – “Coahuila 1”, AGLAV: Coahuila

1999 – “Río la Venta 9”, AGLAV: Chiapas

1999 – “Chiapas 99”, CSR

1999 – “Cerro Blanco 3”, GGB: Chiapas

1999 – “Coahuila 2”, AGLAV: Coahuila

2000 – “Río la Venta 10”, AGLAV: Chiapas

2000 – “Cuatro Ciénagas 2000”, AGLAV: Coahuila

En el principio de las investigaciones espeleológicas Italianas en México hubo una serie de expediciones zoológicas realizadas por el profesor Valerio Sbordoni (UR), entre finales de los años 60's y mitad de los años 70's. En total fueron encontradas y descritas más de 130 especies nuevas (19 géneros) y exploradas 120 grutas. Las

relaciones y las publicaciones de los bioespeleólogos mostraron por primera vez ambientes exóticos y extraordinarios, peligrosos pero infinitamente ricos en grutas. Esas investigaciones, aunque profundizaron poco desde el punto de vista explorativo, fueron las primeras en muchos estados meridionales entre los cuales se encuentra Chiapas, y generaron una fecunda fuente de exploraciones para la espeleología de Roma (e iniciado por el CSR), que en esa región ha realizado esfuerzos notables.

Las primeras expediciones espeleológicas importantes, denominadas "Malpaso 81, 84 y 86", se realizaron en Chiapas con resultados significativos: exploración y topografía de más de 60 grutas ubicadas en varias zonas, entre las cuales se encuentran el Sótano de la Lucha (-300 y 1,300 m), uno de los abismos más bellos de la Tierra, el Sistema de Pecho Blanco (-341 y 5,600m), el Sistema de los Camarones (1,200m), la Cueva del Achin (1,585 m), los sótanos gemelos llamados Ojos del Tigre (-177 y 1,840 m).

En 1984 ("México 84"), los espeleólogos de la ciudad de Bergamo (SCO) efectuaron el primer descenso italiano de los grandes pozos de El Barro y Las Golondrinas, pero la parte explorativa prevista en el estado de Puebla fue detenida por la población local: un problema que será una constante impredecible, durante toda la historia de las exploraciones (no sólo italianas), en México. Los espeleólogos se replegaron más al sur, en Oaxaca y exploraron algunas grutas menores.

A finales de 1984 entraron en acción los triestinos de la CGEB que se concentraron en otras regiones; sobre todo en Guerrero y en San Luis Potosí, y en dos años realizaron tres expediciones con

buenos resultados: más de 120 grutas nuevas, entre las cuales se encuentran Hoya de Puleo (-375), Cueva Negra (-233), Resumidero del Izote (-176 y 1,560 m), y también el Arroyo de Tenejapa en Chiapas (-317 y 2,110 m), junto con espeleólogos polacos.

Miembros del SCO regresaron a México en 1986 y se movieron en una zona prometedora de Chiapas (Las Margaritas y Motozintla), donde exploraron 40 cavidades y avistaron muchas más: las más relevantes son la Gruta de Llano Grande (1,000 m aprox.) y la Cueva Navidad (-179). El área hoy presenta grandes dificultades con las poblaciones locales.

En 1987, el CSR dedicó una expedición a la gruta de Rancho Nuevo, situada no en la selva tropical sino entre las coníferas de la Sierra Central de Chiapas. Espeleólogos canadienses en 1976 habían ya explorado la primera parte horizontal (1,500 m), convertida después en turística, y solamente divisaron el proseguimiento: los romanos ampliaron los conocimientos a -505 y 10,200 m de extensión.

El año siguiente se realizó una nueva expedición por la CGEB, la última de la serie, en Guerrero en la zona de Chilpancingo, con 23 nuevas grutas entre las cuales encontramos al Sótano del Granchio (Cangrejo) (-197 y 700 m), el Sótano de las Lianas (-238 y 500 m) y el Resumidero del Agua (-180 y 375 m).

Todavía en 1988, un pequeño equipo romano efectuó la primera (y hasta ahora única) exploración relevante en el Cañón del Sumidero, en Chiapas (Cueva Na Hun-Ku, 650 m), inaugurando la escalada en pared. Contemporáneamente y siempre en Chiapas el CSR efectuó una importante exploración en la zona de Pueblo Nuevo (El Abuelito, 6,000 m):

también en esos años y en la misma área inició, por estadounidenses, el proyecto "Cerro Blanco", con el cual se conoció el mayor sistema actual de la región (Soconusco-Aire Fresco, más de 25,000 m).

En 1989 llegaron otros exploradores italianos provenientes fundamentalmente de Boloña ("Garrapatas 89", GSB/USB junto con GSF), quienes iniciaron los estudios sobre la selva El Ocote en Chiapas y exploraron sobre el lado oriental de la misma 17 grutas entre las cuales habían varios sótanos y una caverna muy amplia, la Cueva de Chute Redondo (1,027 m).

Entre 1990 y 1991 el CSR centró su atención en el corazón de Chiapas, la región de Yajalón y Tumbalá, encontrando la fuente llamada Cuncumpá (1,000 m) y la Sima 3 de Los Alpes (-184 y 800 m). En enero del '90 el primer descenso explorativo de los 80 Km del Cañón del Río La Venta (AGLAV) marcó el inicio de un proyecto decenal, largo y afortunado, destinado a influenciar las investigaciones también en otros países.

En 1991 regresaron los boloñeses con "Río Aparecido 91" (GSB/USB), y esta vez eligieron el estado de Oaxaca, donde desde hacía muchos años exploradores de otras naciones obtenían grandes satisfacciones. Los italianos descubrieron 14 grutas como la Cueva de Vitaliano (-300, 1,500 m), pero no lograron alcanzar los sectores más prometedores de una región muy vasta y todavía poco explorada.

En el mismo año una pequeña expedición AGLAV se concedió una variante realizando vulcanoespeleología descendiendo con cuerdas 250 m en el cráter activo (en ese tiempo no mucho) del volcán Popocatepetl.

En el mismo año de 1991 el cañón del Río La Venta tuvo su primera repetición, con algunas pequeñas exploraciones, a manos de un grupo mixto sardo (FFS).

El año de 1993 fue particularmente intenso para la espeleología italiana en México, con 5 expediciones casi contemporáneas, 4 de las cuales en Chiapas.

La AGLAV organizó la primer exploración espeleoesubacuática italiana en los cenotes de la península de Yucatán (Quintana Roo y Yucatán), explorando varios de ellos y prosiguiendo antiguas exploraciones en otros (Dzibilchaturu, Cenote del Aeropuerto, Cenote Cervera). Siempre la AGLAV logró, con un difícil descenso de 700 m a lo largo de la pared E del Cañón del Sumidero (Chiapas), alcanzar la fuente llamada Árbol de Navidad la cual después de pocas decenas de metros se cierra: permanece el logro de uno de los más largos descensos en cuerda efectuados en el mundo para alcanzar una gruta en pared.

El CSR regresó, en cambio, a la selva del Mercadito, en la zona del lago de Malpaso, donde los sótanos gemelos llamados Ojos del Tigre fueron explorados mejor e inmortalizados en un documental.

Continuando en Chiapas, llegaron los espeleólogos de Ancona ("México 93", GSM) y regresaron a la zona de Las Margaritas visitada por los de Bergamo en 1986, pero con menos fortuna a causa de una mayor hostilidad por parte de los nativos. A pesar de todo, se exploraron aproximadamente 30 cavidades entre las cuales resaltan la Cueva del Rayo (-118) y la Cueva Lorenzito Zappaluerto (-112 y 250 m), donde los espeleólogos se vieron obligados a retirarse por la presencia de anhídrido carbónico.

En cambio, en la Selva el Ocote, que no está habitada, una expedición sarda, en 1993 (FSS), efectuó una difícil travesía de dos semanas en el terreno cárstico muy abrupto: al final alcanzaron y exploraron un bello sótano, El Fundillo del Ocote (-200 m).

El año de 1994 marcó el inicio oficial del Proyecto Río la Venta, que llevaría a realizar 10 expediciones hasta la fecha. Tal vez por el hecho de que esta serie de investigaciones tuvo participantes de toda Italia, no se realizaron otras actividades espeleológicas significativas, a excepción de la exploración del Chorro (3,500 m aprox.), una gran vertiente en el Río Encajonado, cercano al Lago de Malpaso (Chiapas), por parte del CSR en 1996. En esa ocasión, una crecida excepcional detiene las exploraciones creando una zona sumergida de casi 700 m entre los espeleólogos y gracias a la intuición y fortuna todos salieron sin daños después de varias horas, con la ayuda de algunos espeleólogos y buzos locales.

El Proyecto Río la Venta condujo en 7 años al descubrimiento de 230 grutas con 60 km de topografía. La más significativa es La Cueva del Río la Venta (-375, 13,000 m), que a su vez forma parte del sistema cárstico López Mateos, una serie de espléndidas grutas que se extienden por 22 km. con más de 24 ingresos: un verdadero parque cárstico tropical que se está tratando de conservar adecuadamente.

En 1998 se alcanzó a pie con 15 días de camino, después de dos intentos muy difíciles, el sótano llamado Ombligo del Mundo (-200), que se abre en el centro de la selva El Ocote.

Algunos exploradores del Proyecto Río la Venta fueron invitados en 1997 por el coordinador norteamericano del Proyecto Cerro Blanco (Pueblo Nuevo, Chiapas), en curso desde 1989. La zona es rica de grandes pozos y sistemas activos, y el pequeño grupo italiano contribuyó en la exploración por algunos kilómetros, dándose cuenta de que las posibilidades eran enormes. Se organizó un regreso para los años sucesivos directamente como GGB, recolectando buenos resultados entre los cuales en 1998 la conjunción de los sistemas Soconusco-Aire Fresco (-600 y 25000 m), objetivo que los norteamericanos perseguían desde hacía ya algún tiempo. Nuevos exploradores subacuáticos italianos, miembros de la CGEB, regresaron también a los cenotes de Yucatán con dos expediciones en 1997 y 1998: decenas de exploraciones localizadas en una pequeña zona confirmaron una vez más al inmenso potencial de esta región.

Recientemente se han realizado dos nuevas expediciones del CSR en Chiapas, en 1998 y 1999, una en la zona Chacal y la otra entre Las Margaritas y Ocozocoautla (nueva carretera para Apic Pac), donde fueron exploradas unas veinte grutas entre las cuales nombramos la Cueva del Amate (1,000 m), la Cueva del Metate y la Cueva del Tigre, esta última caracterizada por un ingreso enorme.

Entre 1998 y 1999, la AGLAV inició una serie de reconocimientos tanto en Oaxaca como en el norte de México, en los estados de Chihuahua y Coahuila, la cual está todavía en curso.

Finalmente, en Mayo del año 2000, la AGLAV realiza la décima expedición en Chiapas y en Noviembre en Cuatro Ciénagas (Coahuila).

## **Bibliografía**

- AA. VV., “Río la Venta, tesoro de Chiapas” – Asociación Geográfica La Venta, Coneculta, Turra, Pádua, 1999
- Lazcano S.C., Los grandes abismos de México, Editorial Jilguero, México D.F. 1987
- Speleología, noticiario semestral de la SSI, Boloña n. 12, 15, 16, 20, 21, 26, 29, 30, 33, 34, 37, 38, 41
- Stone W. & Raines T., “A history of Mexican speleology to 1992” – AMCS Activities Newsletter n.22, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas, 1995



Tulio Bernabei durante la presentación de su Conferencia Magistral en el V Congreso Nacional Mexicano de Espeleología, San Joaquín, Querétaro. Noviembre 2000. Foto: Dr. José G. Palacios-Vargas

## **PROYECTO DE ESPELEOBUCEO**

### **LAS GRANADAS 1999-2001**

**Bruno Delprat y Jorge Rueda Higareda. *Grupo Espeleológico URION***

**Organizadores :** ASPALA (París), Ing. Bruno Delprat  
URION, Sergio Santana  
CIMAS, Pr. Carlos Barrera Espinosa

**Apoyos locales :** Señor Fermín Domínguez, Comisario municipal de Zacatecolotla  
Comisaría de bienes comunales de Acuitlapán  
Comisaría de bienes comunales de Acamixtla  
Dirección de turismo municipal de Taxco, Lic. Bustamante-García  
Protección Civil del Municipio de Taxco, Enrique Delgado Piña

#### Sumario

- 1     **Antecedentes**
- 2     **Objetivos**
- 3     **Respeto al medio ambiente**
- 4     **Metodología y programa**
- 5     **Organigrama**
- 6     **Técnicas de exploración**
- 7     **Seguridad en las exploraciones**
- 8     **Calendario tipo de actividades**

## 1. Antecedentes

Se conoce de tiempo atrás la parte accesible de la cueva de donde sale un río subterráneo. En marzo de 1992, Azdrubal Mendizabal, Felipe y Raúl-Octavio González del Grupo URION exploraron por técnicas de buceo el lago terminal de la cueva conocida. Después del segundo sifón encontraron un pequeño salón como una bolsa de aire antes del tercer sifón. Felipe comentó que había avanzado de noventa metros de distancia en este tercer sifón, armando el paso con una cuerda y logrando la profundidad de 15-20 metros bajo la superficie. En este punto terminal se hacía mas estrecha la galería.

Durante el reconocimiento preliminar al proyecto del domingo 27 de junio de 1999, Gustavo Pérez del Grupo URION y Bruno Delprat levantaron la topografía de la parte accesible de la cueva.

El río subterráneo se encuentra con agua turbia y una visibilidad de menos de 2 metros en la época de lluvias. Su exploración requiere una completa maestría de las técnicas particulares al espeleobuceo en cuevas estrechas y con una visibilidad muy limitada.

## 2. Objetivos :

1/ La exploración y topografía de las partes aérea y subacuática de la cueva. Ubicación precisa del sistema de cuevas en relación con la autopista en superficie, de manera a estudiar la factibilidad de una perforación y del bombeo al beneficio de las comunidades cercanas.

2/ Colección de muestras de fauna cavernícola, de muestras de aguas

para el estudio hidrológico. Determinación del caudal de las aguas saliendo de la cueva para conocer las posibilidades de abastecimiento de las 10 comunidades de la cuenca.

## 3. Respecto al medio ambiente

Durante las exploraciones se tomarán medidas propicias para la conservación del medio ambiente en la cueva así como en lo que respeta a la calidad de las aguas que fluyen de esta.

Se evitará dañar cualquier formación natural durante la exploración avanzando cuidadosamente por las galerías. Siempre se coleccionará en bolsas la basura que pueda generar la expedición, tanto como la que se encuentre dentro de la cueva al momento de las exploraciones. Cabe mencionar que existe en la cueva basura que arrastra el río subterráneo desde los montes atrás de la cueva donde el agua se infiltra.

Tomando en consideración que se coleccionan las aguas del resumidero para el consumo de las comunidades, tenemos el cuidado de usar trajes y equipo de buceo previamente lavado. No se utilizan para los buceos ningún tipo de sustancia química que pueda contaminar las aguas del río.

#### 4. Metodología y programa

- Reconocimiento en la zona y topografía de la parte conocida de la cueva (27/6/99)
- Reunión para preparativos (12/7/1999)
- Practicas preliminares de técnicas de espéleobuceo y revisión del equipo necesario (Alberca Olímpica, 4 y 9/8/1999 )
- Primera fase de la exploración con equipo de espéleobuceo limitado (2 días de fin de semana, 14-15/ 8/1999) buceo y topografía del primer sifón

Buzos: Bruno Delprat

José Ledesma (Pepe Pez)

- Segunda fase de la exploración con equipo de espéleobuceo limitado (sábado 26/2/2000) buceo y topografía del segundo sifón

Buzos: Bruno Delprat

Pierre Beltrand

- Tercera fase de la exploración con equipo de espéleobuceo limitado (sábado 4/3/2000 ) buceo y topografía del tercer sifón: 177 m de desarrollo con 23 m de profundidad máxima, descubrimiento sobre 200 m de una grande galería con río

Buzo: Bruno Delprat

- Cuarta fase de la exploración con equipo de espeleobuceo limitado (domingo 9 de abril de 2000) exploración y topografía de la galería

con río subterráneo después del tercer sifón: 350 m de desarrollo; desemboca a la mitad de la galería del lado este una cascada proveniente de una galería superior. La galería termina por un cuarto sifón del lado este y un quinto al sur.

Buzos: Bruno Delprat

José Ledesma (Pepe Pez)

Los resultados logrados en las primeras fases de la exploración nos permitirán , más en adelante, pasar a la exploración de los dos nuevos sifones con tanques adicionales, prevista para los 13 y 14 de mayo de 2000, si todavía no llueve por la zona de Taxco.

También se considera tomar ubicaciones precisas con posicionador satélite GPS, medir el caudal de las aguas y buscar sumideros en las dolinas del lado sur de la autopista.

Desarrollo total del sistema de cuevas a la fecha: 946 m

Número de puntos de medida de topografía: 77 estaciones

- Quinta fase de la exploración con tanques adicionales (Sábado 17 y Domingo 18 de Febrero del 2001) exploración y topografía del cuarto y quinto sifón que siguen a la galería Andréa con 99 m y 33 m de desarrollo respectivamente.

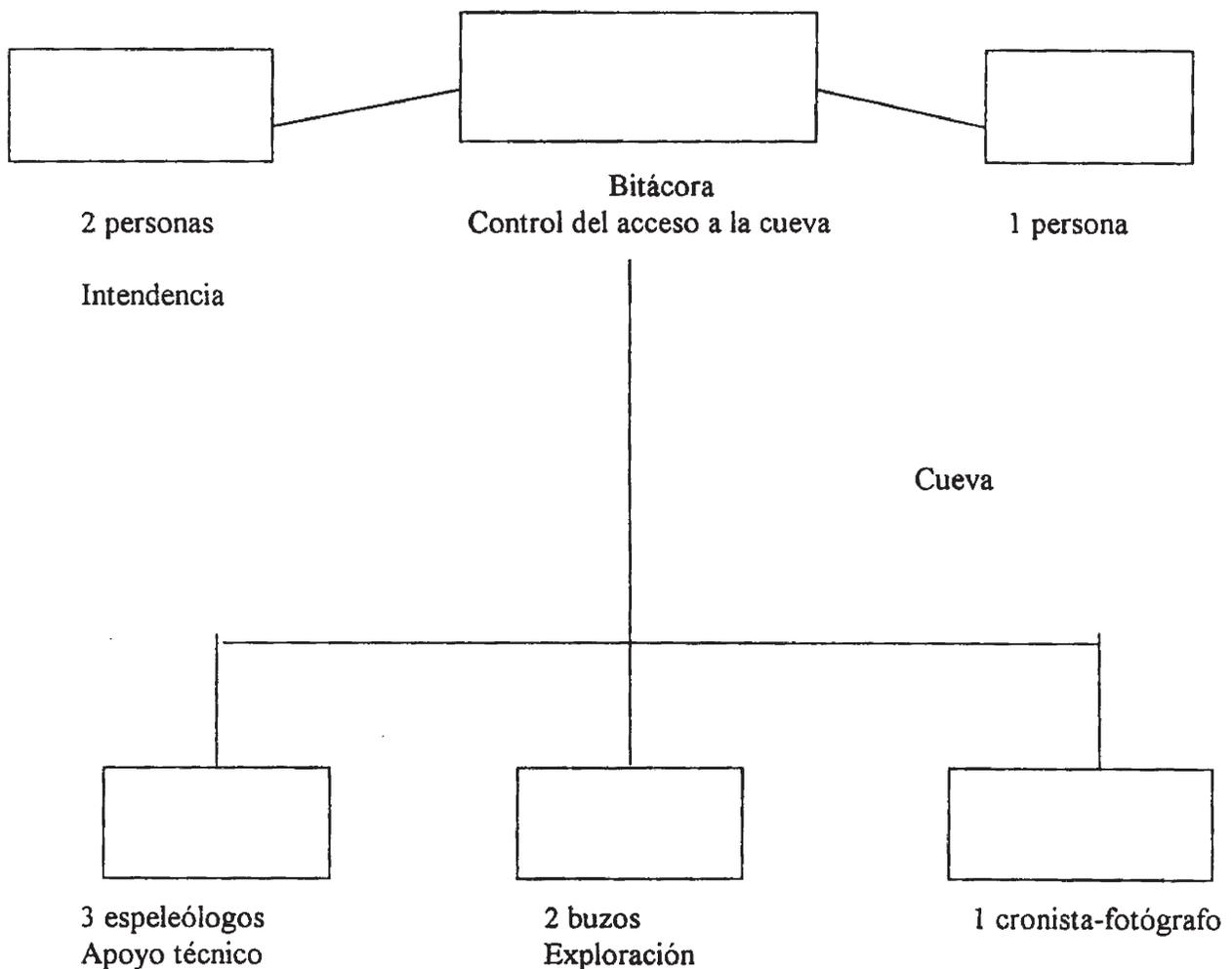
José Ledesma (Pepe Pez)

Desarrollo total del sistema de cuevas a la fecha : 1083 m

Número de puntos de medida de topografía: 94 estaciones topográficas

Buzos : Bruno Delprat

## 5. Organigrama



## 6. Técnicas de exploración

### Espeleología

Armado de la galería superior al primer sifón con sistema de tracción ; de apoyo a los buzos entre sifones 1 y 2.

### Espéleobuceo:

Armado de los sifones con línea de vida marcada en metros con flechas indicando la salida cada 10 metros.

Equipo completo de espéleobuceo para 2 personas. Para cada uno se necesitan en particular: 2 tanques independientes, 2 reguladores independientes con manómetro, casco equipado con un mínimo de 3 lámparas, tijeras o pinzas, 1 carrete de cordón de línea de vida, 1 carrete pequeño de cordón de auxilio, 1 chaleco compensador.

Se colocan 2 tanques de reserva en la sala antes del primer sifón.

De los vehículos a la cueva se porteará a pie el equipo con el personal participante. Son unos 150 metros de distancia.

## 7. Seguridad en las exploraciones

### Seguridad subacuática

Los buzos van uno por uno de exploración, con otro buzo de apoyo en espera en la cueva. Si el explorador no vuelve después del tiempo acordado, el segundo penetrará en auxilio.

### Seguridad de espeleología

El Responsable técnico determinará la penetración del personal del Grupo de Documentación. Los buzos y el personal de documentación seguirán las indicaciones del Responsable técnico para maniobras con cuerdas.

### Seguridad general

Ninguna persona de los tres grupos tomará riesgos innecesarios en la cueva.

En caso de riesgo mayor, los 2 Responsables técnicos podrán dar una orden de evacuación general inmediata de la cueva sin sacar todo el equipo de la cueva.

## 8. Calendario tipo de actividades

### Sábado

08h - Salida del D. F.

Viaje hasta Zacatecolotla con camionetas (4 horas)

12h - Instalación de campamento en Zacatecolotla (1 hora)

13h - Junta de preparación (1 hora)

### Domingo

08h - Desayuno, traslado a Las Granadas (2 horas)

10h - Cargar el equipo de exploración hasta la entrada de la cueva (2 horas)

12h - Armado espeleológico de la cueva (2 horas)

12h - Buceo de exploración y preparativos	(4 horas)
16h - Desarmado del equipo de la cueva	(1 hora)
17h - Bajada del equipo de la cueva a los vehículos	(1 hora)
18h - Viaje de regreso en camionetas	(4 horas)
22h - Regreso al D. F.	

## RESUMIDERO DE LAS GRANADAS

Acuitlapán - Acamixtla, Municipio de Taxco,  
Edo. de Guerrero, México

### Planta y corte longitudinal

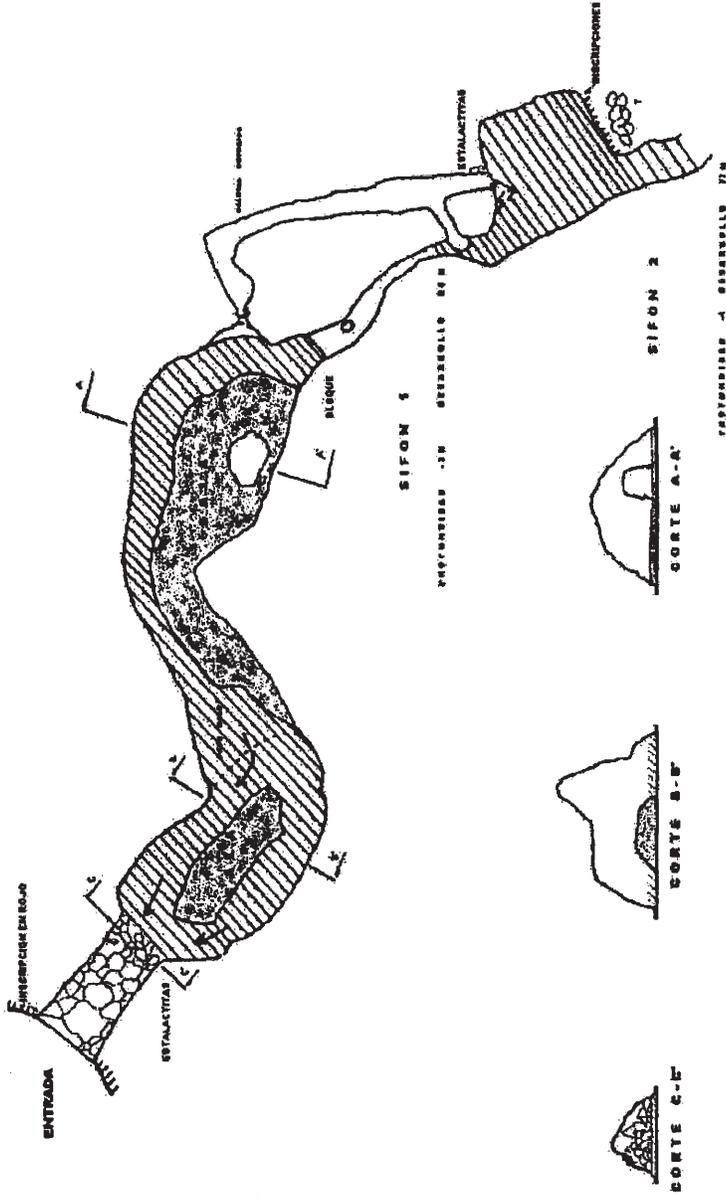
Escala : 1:250      1 m = 4 mm en la topografía

Grupo espeleológico URION, México D.F.

Longitud :	99°30'37" Este	Equipo :	Clisímetro Suunto
Latitud :	18°34'29" Norte		Compás de marina Plastimo
Altitud :	1360 m.s.n.m.		Cinta métrica
Topografía :	Gustavo Pérez Montes Bruno Delprat José Ledesma ( Pepe Pez )	Grado .	4, UIS parte seca ; 3, UIS en sifones
Buceo :	Bruno Delprat José Ledesma ( Pepe Pez ) Pierre Beltrán	Desarrollo total .	1083 m 94 estaciones topográficas
Dibujo :	Jorge Rueda Higareda	Sifón 1 :	desarrollo 29 m , profundidad - 3 m
		Sifón 2 :	desarrollo 77 m , profundidad - 4 m
		Sifón 3 :	desarrollo 177 m , profundidad - 23 m
		Sifón 4 :	desarrollo 99m , profundidad -17 m
		Sifón 5 :	desarrollo 33m , profundidad -23m

27 de Junio de 1999, 14-15 de Agosto de 1999,  
26 de Febrero de 2000, 4 de Marzo de 2000,  
17,18 de Febrero de 2001, 20 de Febrero de 2001

**RESUMIBERO DE LAS GRANADAS**  
**PLANTA TOPOGRAFICA**  
 U.S.G.A.M.



Planta Topografica del zedazo y cortes A-A', B-B', C-C'

**RESUMIBERO DE LAS GRANADAS**

Acadulpan, Amudilla, Municipio de Tambo  
 Estado de Guerrero, México

Plantas Topograficas  
 para el zedazo de las Granadas

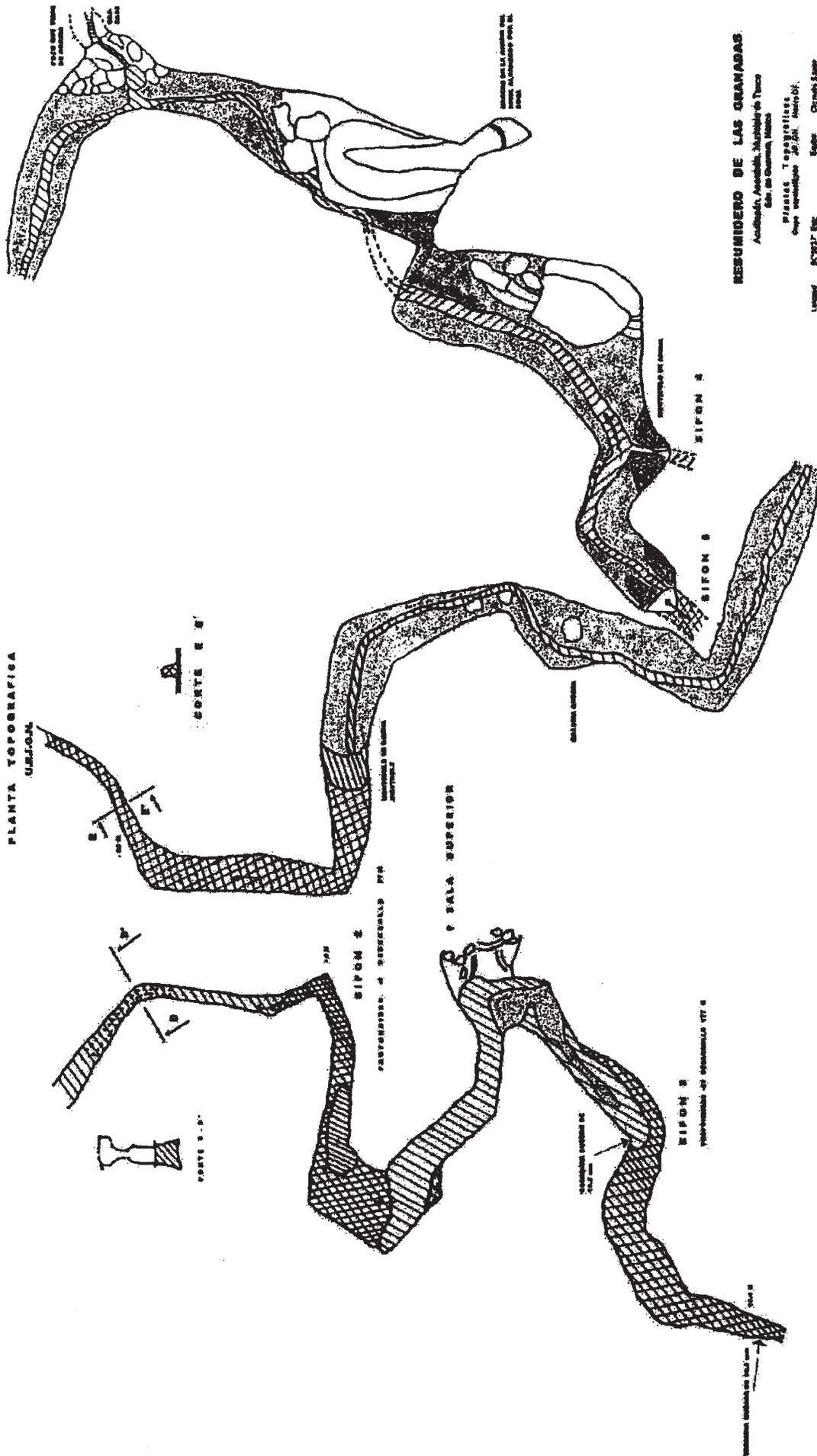
Unidad	Proyecto	Estado	Comisario	Director	Asesor
Granada	Granadas	Guerrero	Guerrero	Guerrero	Guerrero
Plantas	Topograficas	para el zedazo	de las Granadas		
Elaborado por	Ing. Jorge Rueda Higareda				
Revisado por					
Aprobado por					
Fecha	1953				
Escala	1:1000				
Material	Carta Topografica				
Observaciones					

Elaborado por: Ing. Jorge Rueda Higareda  
 Director de Obras Publicas y Fomento  
 del Estado de Guerrero, México

ESTADO DE GUERRERO  
 GOBIERNO DEL ESTADO  
 DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS Y FOMENTO  
 Ing. Jorge Rueda Higareda  
 Director

Arq. Jorge Rueda Higareda

**RESUMIDERO DE LAS GRANADAS**  
**PLANTA TOPOGRAFICA**  
**UNION**



**RESUMIDERO DE LAS GRANADAS**

Acadellán, Acadellán, Municipio de Tuxtepec  
 Sta. de Guadalupe, México

Planes Topográficos  
 para topografía 20/20, 10/20, 10/10

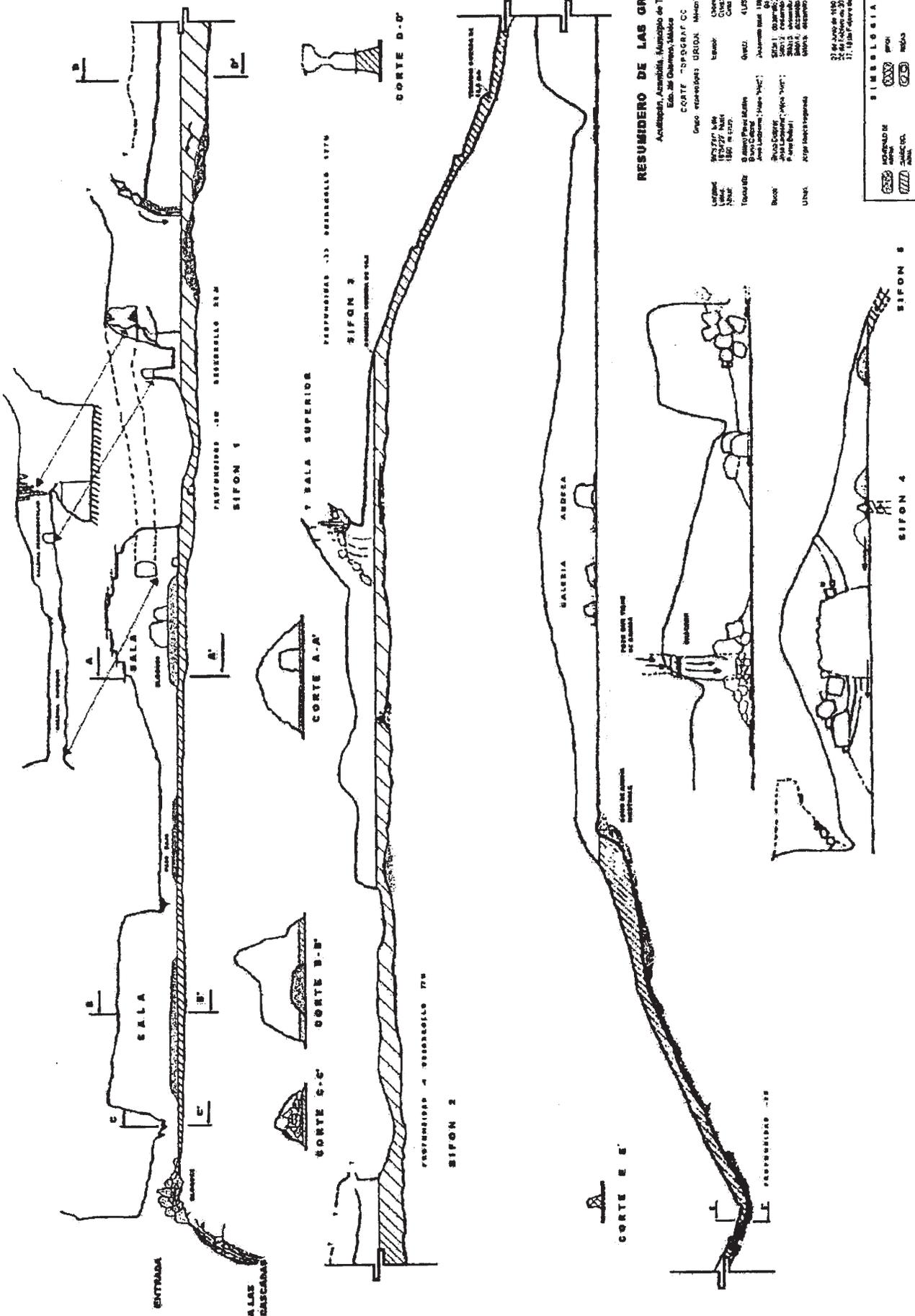
Proyecto	Resumen de las Granadas	Fecha	Octubre 1968
Elaborado por	Arq. Jorge Rueda Higareda	Cliente	Comunidad Agrícola de Tuxtepec
Topografía	Arq. Jorge Rueda Higareda	Dibujo	Arq. Jorge Rueda Higareda
Decoración	Arq. Jorge Rueda Higareda	Proyecto	Resumen de las Granadas
Dibujo	Arq. Jorge Rueda Higareda	Escala	1:100

27 de Agosto 1968, V. 15 de Agosto de 1968.  
 28 de Agosto 1968, V. 15 de Agosto de 1968.  
 29 de Agosto 1968, V. 15 de Agosto de 1968.

**PROYECTO**  
 RESUMEN DE LAS GRANADAS  
 UNION

**RESUMIDERO DE LAS GRANADAS**  
CORTE TOPOGRAFICO

U. R. I. O. N.



**RESUMIDERO DE LAS GRANADAS**

Acapulco, Azambilla, Municipio de Taxco  
Edu. del Cuernavaca, México

CORTE "SPGRAF" CC  
Grupo topografico: URIDA MUNDY

Levantamiento	1957/58	1958/59	1959/60	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68	1968/69	1969/70	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	2024/25	2025/26	2026/27	2027/28	2028/29	2029/30	2030/31	2031/32	2032/33	2033/34	2034/35	2035/36	2036/37	2037/38	2038/39	2039/40	2040/41	2041/42	2042/43	2043/44	2044/45	2045/46	2046/47	2047/48	2048/49	2049/50	2050/51	2051/52	2052/53	2053/54	2054/55	2055/56	2056/57	2057/58	2058/59	2059/60	2060/61	2061/62	2062/63	2063/64	2064/65	2065/66	2066/67	2067/68	2068/69	2069/70	2070/71	2071/72	2072/73	2073/74	2074/75	2075/76	2076/77	2077/78	2078/79	2079/80	2080/81	2081/82	2082/83	2083/84	2084/85	2085/86	2086/87	2087/88	2088/89	2089/90	2090/91	2091/92	2092/93	2093/94	2094/95	2095/96	2096/97	2097/98	2098/99	2099/00	2100/01	2101/02	2102/03	2103/04	2104/05	2105/06	2106/07	2107/08	2108/09	2109/10	2110/11	2111/12	2112/13	2113/14	2114/15	2115/16	2116/17	2117/18	2118/19	2119/20	2120/21	2121/22	2122/23	2123/24	2124/25	2125/26	2126/27	2127/28	2128/29	2129/30	2130/31	2131/32	2132/33	2133/34	2134/35	2135/36	2136/37	2137/38	2138/39	2139/40	2140/41	2141/42	2142/43	2143/44	2144/45	2145/46	2146/47	2147/48	2148/49	2149/50	2150/51	2151/52	2152/53	2153/54	2154/55	2155/56	2156/57	2157/58	2158/59	2159/60	2160/61	2161/62	2162/63	2163/64	2164/65	2165/66	2166/67	2167/68	2168/69	2169/70	2170/71	2171/72	2172/73	2173/74	2174/75	2175/76	2176/77	2177/78	2178/79	2179/80	2180/81	2181/82	2182/83	2183/84	2184/85	2185/86	2186/87	2187/88	2188/89	2189/90	2190/91	2191/92	2192/93	2193/94	2194/95	2195/96	2196/97	2197/98	2198/99	2199/00	2200/01	2201/02	2202/03	2203/04	2204/05	2205/06	2206/07	2207/08	2208/09	2209/10	2210/11	2211/12	2212/13	2213/14	2214/15	2215/16	2216/17	2217/18	2218/19	2219/20	2220/21	2221/22	2222/23	2223/24	2224/25	2225/26	2226/27	2227/28	2228/29	2229/30	2230/31	2231/32	2232/33	2233/34	2234/35	2235/36	2236/37	2237/38	2238/39	2239/40	2240/41	2241/42	2242/43	2243/44	2244/45	2245/46	2246/47	2247/48	2248/49	2249/50	2250/51	2251/52	2252/53	2253/54	2254/55	2255/56	2256/57	2257/58	2258/59	2259/60	2260/61	2261/62	2262/63	2263/64	2264/65	2265/66	2266/67	2267/68	2268/69	2269/70	2270/71	2271/72	2272/73	2273/74	2274/75	2275/76	2276/77	2277/78	2278/79	2279/80	2280/81	2281/82	2282/83	2283/84	2284/85	2285/86	2286/87	2287/88	2288/89	2289/90	2290/91	2291/92	2292/93	2293/94	2294/95	2295/96	2296/97	2297/98	2298/99	2299/00	2300/01	2301/02	2302/03	2303/04	2304/05	2305/06	2306/07	2307/08	2308/09	2309/10	2310/11	2311/12	2312/13	2313/14	2314/15	2315/16	2316/17	2317/18	2318/19	2319/20	2320/21	2321/22	2322/23	2323/24	2324/25	2325/26	2326/27	2327/28	2328/29	2329/30	2330/31	2331/32	2332/33	2333/34	2334/35	2335/36	2336/37	2337/38	2338/39	2339/40	2340/41	2341/42	2342/43	2343/44	2344/45	2345/46	2346/47	2347/48	2348/49	2349/50	2350/51	2351/52	2352/53	2353/54	2354/55	2355/56	2356/57	2357/58	2358/59	2359/60	2360/61	2361/62	2362/63	2363/64	2364/65	2365/66	2366/67	2367/68	2368/69	2369/70	2370/71	2371/72	2372/73	2373/74	2374/75	2375/76	2376/77	2377/78	2378/79	2379/80	2380/81	2381/82	2382/83	2383/84	2384/85	2385/86	2386/87	2387/88	2388/89	2389/90	2390/91	2391/92	2392/93	2393/94	2394/95	2395/96	2396/97	2397/98	2398/99	2399/00	2400/01	2401/02	2402/03	2403/04	2404/05	2405/06	2406/07	2407/08	2408/09	2409/10	2410/11	2411/12	2412/13	2413/14	2414/15	2415/16	2416/17	2417/18	2418/19	2419/20	2420/21	2421/22	2422/23	2423/24	2424/25	2425/26	2426/27	2427/28	2428/29	2429/30	2430/31	2431/32	2432/33	2433/34	2434/35	2435/36	2436/37	2437/38	2438/39	2439/40	2440/41	2441/42	2442/43	2443/44	2444/45	2445/46	2446/47	2447/48	2448/49	2449/50	2450/51	2451/52	2452/53	2453/54	2454/55	2455/56	2456/57	2457/58	2458/59	2459/60	2460/61	2461/62	2462/63	2463/64	2464/65	2465/66	2466/67	2467/68	2468/69	2469/70	2470/71	2471/72	2472/73	2473/74	2474/75	2475/76	2476/77	2477/78	2478/79	2479/80	2480/81	2481/82	2482/83	2483/84	2484/85	2485/86	2486/87	2487/88	2488/89	2489/90	2490/91	2491/92	2492/93	2493/94	2494/95	2495/96	2496/97	2497/98	2498/99	2499/00	2500/01	2501/02	2502/03	2503/04	2504/05	2505/06	2506/07	2507/08	2508/09	2509/10	2510/11	2511/12	2512/13	2513/14	2514/15	2515/16	2516/17	2517/18	2518/19	2519/20	2520/21	2521/22	2522/23	2523/24	2524/25	2525/26	2526/27	2527/28	2528/29	2529/30	2530/31	2531/32	2532/33	2533/34	2534/35	2535/36	2536/37	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41	2541/42	2542/43	2543/44	2544/45	2545/46	2546/47	2547/48	2548/49	2549/50	2550/51	2551/52	2552/53	2553/54	2554/55	2555/56	2556/57	2557/58	2558/59	2559/60	2560/61	2561/62	2562/63	2563/64	2564/65	2565/66	2566/67	2567/68	2568/69	2569/70	2570/71	2571/72	2572/73	2573/74	2574/75	2575/76	2576/77	2577/78	2578/79	2579/80	2580/81	2581/82	2582/83	2583/84	2584/85	2585/86	2586/87	2587/88	2588/89	2589/90	2590/91	2591/92	2592/93	2593/94	2594/95	2595/96	2596/97	2597/98	2598/99	2599/00	2600/01	2601/02	2602/03	2603/04	2604/05	2605/06	2606/07	2607/08	2608/09	2609/10	2610/11	2611/12	2612/13	2613/14	2614/15	2615/16	2616/17	2617/18	2618/19	2619/20	2620/21	2621/22	2622/23	2623/24	2624/25	2625/26	2626/27	2627/28	2628/29	2629/30	2630/31	2631/32	2632/33	2633/34	2634/35	2635/36	2636/37	2637/38	2638/39	2639/40	2640/41	2641/42	2642/43	2643/44	2644/45	2645/46	2646/47	2647/48	2648/49	2649/50	2650/51	2651/52	2652/53	2653/54	2654/55	2655/56	2656/57	2657/58	2658/59	2659/60	2660/61	2661/62	2662/63	2663/64	2664/65	2665/66	2666/67	2667/68	2668/69	2669/70	2670/71	2671/72	2672/73	2673/74	2674/75	2675/76	2676/77	2677/78	2678/79	2679/80	2680/81	2681/82	2682/83	2683/84	2684/85	2685/86	2686/87	2687/88	2688/89	2689/90	2690/91	2691/92	2692/93	2693/94	2694/95	2695/96	2696/97	2697/98	2698/99	2699/00	2700/01	2701/02	2702/03	2703/04	2704/05	2705/06	2706/07	2707/08	2708/09	2709/10	2710/11	2711/12	2712/13	2713/14	2714/15	2715/16	2716/17	2717/18	2718/19	2719/20	2720/21	2721/22	2722/23	2723/24	2724/25	2725/26	2726/27	2727/28	2728/29	2729/30	2730/31	2731/32	2732/33	2733/34	2734/35	2735/36	2736/37	2737/38	2738/39	2739/40	2740/41	2741/42	2742/43	2743/44	2744/45	2745/46	2746/47	2747/48	2748/49	2749/50	2750/51	2751/52	2752/53	2753/54	2754/55	2755/56	2756/57	2757/58	2758/59	2759/60	2760/61	2761/62	2762/63	2763/64	2764/65	2765/66	2766/67	2767/68	2768/69	2769/70	2770/71	2771/72	2772/73	2773/74	2774/75	2775/76	2776/77	2777/78	2778/79	2779/80	2780/81	2781/82	2782/83	2783/84	2784/85	2785/86	2786/87	2787/88	2788/89	2789/90	2790/91	2791/92	2792/93	2793/94	2794/95	2795/96	2796/97	2797/98	2798/99	2799/00	2800/01	2801/02	2802/03	2803/04	2804/05	2805/06	2806/07	2807/08	2808/09	2809/10	2810/11	2811/12	2812/13	2813/14	2814/15	2815/16	2816/17	2817/18	2818/19	2819/20	2820/21	2821/22	2822/23	2823/24	2824/25	2825/26	2826/27	2827/28	2828/29	2829/30	2830/31	2831/32	2832/33	2833/34	2834/35	2835/36	2836/37	2837/38	2838/39	2839/40	2840/41	2841/42	2842/43	2843/44	2844/45	2845/46	2846/47	2847/48	2848/49	2849/50	2850/51	2851/52	2852/53	2853/54</
---------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------

## SITUACIÓN DE LA ESPELEOLOGÍA EN EL PERÚ

**Carlos Morales Bermúdez**  
Geólogo – CEESPE

**E**n la última década la productividad de la espeleología nacional fue a menos, con algunos picos que destacan. El hecho es que la exploración espeleológica a cargo de un grupo civil independiente, explica en parte la situación en un país militarizado y con crisis económica que es lo que finalmente termina limitando nuestro progreso.

Es de considerar que en el interior del país predomina la mentalidad medieval, unida al creciente autoritarismo oficial que excluye toda posibilidad organizativa juvenil. En este sentido no tenemos ninguna información de que se haya realizado alguna exploración con reporte o topografía de ningún grupo o institución ajenas al CEESPE.

Los principales eventos a destacar en la última década del milenio son:

- En 1990 la exploración post sifón de la caverna de Huagapo, en los andes centrales (Junín) por el Centro de Exploraciones Subterráneas del Perú la convirtió en la mayor caverna nacional con 2,400 metros de desarrollo siendo en post sifón aproximadamente a 700 metros, siendo la primera vez que se realizaba en el país una exploración con esas características.

- En 1992 el CEESPE exploró nuevos prospectos en los andes amazónicos, aprovechando la relativa neutralidad de la zona, en Jaén la caverna de Pacuyacu una caverna de regular dimensión y con un desarrollo que sobrepasa los 1,000m, esta caverna posee bóvedas que llegan a la veintena de metros y albergan a una gran colonia de huacharos (steatornis - caripencis). Ese mismo año en la provincia contigua de Bagua, se exploró también por primera vez la cueva de los huacharos de Copallin o Cambio Pitec donde ya no existen las aves debido a un gran incendio en su interior esta caverna tiene un desarrollo de más de 500 metros.

- En 1993 se prospectó un carst en la provincia de Bambamarca con oficio de las autoridades locales, por el interés de promover el turismo si bien esta caverna ha sido depredada se consiguió colocar una reja en la entrada y se hizo la topografía que no pasa de los 300 metros.

- En 1994 se realiza la expedición conjunta del CEESPE con los colegas del grupo Meandres de Francia, que retornando después de 8 años al carst de Cochapata – Irma Grande, en el oriental departamento de Huanuco se pudo explorar media docena de cavernas pequeñas y la resurgencia del río subterráneo Milpana; la exploración fue interrumpida a la mitad por los militares y por la superstición de los campesinos indígenas, pues dicha región ha sido escenario de hechos violentos y está bajo control militar.

- Continuando con la expedición franco peruana seguidamente en la turística provincia de Tarma se reanuda la exploración de Huagapo en el punto post sifón donde quedara el grupo nacional, hasta un sifón impenetrable a sólo 200 metros más adelante, también se exploró la galería perdida que asciende hasta un pozo difícil de escalar, la caverna adquiere así un desarrollo de cerca de 2,800 metros.

- En 1996 Carlos Morales Bermúdez es invitado a participar en el I Congreso de Geografía, Arqueología y Espeleología de la región nor oriental del Marañón, en la ciudad de Cutervo, que recibió a las primeras expediciones europeas en los años setenta. En esa oportunidad se aprovechó para topografiar una nueva caverna y exhortar a los estudiantes a que conformen un grupo de espeleología. Este evento cultural cuyo origen se debió al impulso del pionero de la conservación y la espeleología nacional, el biólogo Salomón Vilchez Murga (fallecido en 1993) fue organizado por profesores de la región y para este año 2000 se reeditará un nuevo congreso en la ciudad de Cajamarca del 1 al 5 de Noviembre.

En el próximo evento expondré sobre la espeleología nacional, ignoro si habrá algún otro expositor en el tema, pero al margen del evento no ha habido mayor organicidad ni actividades espeleológicas en los últimos años. en mis visitas he observado y prospectado algunas cavernas en Tingo María donde hay un pequeño grupo de jóvenes sin

equipo ni conocimiento quienes se proponen promover el turismo, lo mismo ocurre en Cutervo.

En la Cueva de las Lechuzas (Huacharos) en el Parque Nacional en Tingo María se ha acondicionado pasarelas y andamiajes, sin un estudio técnico, lo cual causa un fuerte impacto visual y pone en riesgo a los visitantes, pues aún no se ha descartado la presencia del *Histoplasma capsulatum*, endémico de esta cueva, las autoridades sin embargo no se ignoran, todo por el negocio del turismo.

Recientemente he tenido noticias de una expedición furtiva de los norteamericanos a la provincia de Bolívar al oriente del Marañón, no existen reportes ni confirmación.

Por lo pronto me encuentro tratando de reorganizar el CEESPE y coordinar con instituciones de provincias, la posibilidad de crear un organismo espeleológico nacional.



Colonia de murciélagos *Desmodus rotundus* en la Cueva del Diablo, Morelos, México.

Foto: Dr. José G. Palacios-Vargas

## Notas de Información Bioespeleológica de América Latina y el Caribe. X

**E**sta información ha sido publicada de 1996 a 1999, incluye principalmente a los países de la Región Neotropical, y es continuación de la publicada en el No. 10 de *Mundos Subterráneos*.

- 168.- BOTOSANEANU, L. & T. M. ILIFFE. 1997. Four new stygobiotic cirolanids (Crustacea: Isopoda) from the Caribbean with remarks on intergeneric limits in some cirolanids. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie*, 67: 77-94

Se describen cuatro nuevas especies de cirolanidos stygobiontes y troglomorfoicos de varias partes del Caribe. *Cirolana* (*C.*) *troglexuma* n. sp. es descrita de una cueva de Cayo Exuma en Bahamas; se reconocen dos subgeneros en el género *Cirolana*: sg. *Cioronala* que incluye a *troglexuma*, donde sólo se conocen especies stygobiontes, y sg. *Anopsilana* donde hay representantes tanto de especies subterráneas como epígeas. *Haptolana bowmani* n. sp. y *H. belizana* n. sp. habitan cuevas de Yucatán y Belice, respectivamente; estas especies son muy diferentes de las especies cubanas de este género stygobionte, y presentan más similitudes con las especies de Somalia y Oeste de Australia. *Jamaicalana pleoscissa* n. g. n. sp. fue descubierta en una cueva de Jamaica; el nuevo género tiene afinidades con *Anopsilana* y *Bahalana*, pero la combinación de caracteres, alguno de ellos ancestrales,

justifican la definición de un nuevo género. *Bahalana mayana* Bowman puede ser removido de este género, mientras que *Dodecalana yagarae* Carpenter es una especie interesante de *Bahalana*.

169. POHLMAN, J. W., T. M. ILIFFE & L. A. CIFUENTES. 1997. A stable isotope study of organic cycling and the ecology of an anchialine cave ecosystem. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 155: 17-27.

Datos de isótopos estables de carbón y nitrógeno, complementados con otros parámetros geoquímicos, fueron usados para identificar las fuentes de materia orgánica que soportan la cadena alimenticia del ecosistema de una cueva anchialina en el noreste de la península de Yucatán, México. Las cuevas anchialinas, comunes a lo largo de las costas tropicales cársticas y volcánicas, son completa o parcialmente inundadas por capas altamente estratificadas de aguas dulces y marinas. Datos de isótopos estables de la fauna de la cueva, de las partículas de materia orgánica (PMO) provenientes del cenote y de la cueva, el suelo de la selva y los sedimentos de la cueva, indican que al menos tres fuentes de nutrientes pueden estar sosteniendo la red alimenticia de la cueva. Estas fuentes son: 1) suelo de la selva circundante; 2) algas dulceacúcolas de los cuerpos de agua adyacentes, y 3) bacterias quimioautotróficas nitrificantes que viven en la cueva. La producción de nitrato y el decremento en O<sub>2</sub> a lo largo de la haloclina, proporcionan evidencia geoquímica de nitrificación. Los datos de isótopos estables de nitrógeno definen de 2 a 2.5 niveles tróficos en la red. Además, se encontró que las especies troglobias (limitadas a cuevas) que habitan la columna de agua, son capaces de alimentarse

preferencialmente en reservorios orgánicos específicos. Este estudio presenta la primera descripción extensiva de las relaciones ecológicas y biogeoquímicas del ecosistema de una cueva anquialina.

170. BOTOSANEANU, L., M. ILIFFE & D. A. HENDRICKSON. 1998. On a collection of stygobiotic cirolanids (Isopoda: Cirolanidae) from northern Mexico, with description of a new species. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie*, 68: 123-134.

De cuevas y manantiales en el norte de México (Tamaulipas y Coahuila), la mayoría exploradas por buceo, se muestrearon siete especies de cirolanidos stygobiontes y troglomórficos: cuatro especies de *Sphaerolana* Bolivar (una de ellas, que es muy interesante en varios aspectos, se describe como nueva), dos especies conocidas de *Sphaerolana* Cole & Minckley, y *Cirolanides texensis* Benedict. Para las seis especies conocidas, las localidades estudiada constituyen nuevos registros, y se proporciona información adicional sobre su morfología, variación y relaciones. Con 15 especies descritas, México tiene una buena proporción y variedad de los cirolanidos subterráneos.

171. KORNICKER, L. S. & T. M. ILIFFE. 1998. Myodocopid Ostracoda (Halocypridina, Cladocopina) from Ancialine Caves in the Bahamas, Canary Islands, and Mexico. *Smithsonian contributions to Zoology*, 599: 93 pp.

Se describen e ilustran cuatro especies (dos nuevas) pertenecientes a tres géneros de

ostrácodos halocypridos de cuevas anquialinas de las Bahamas, y dos especies (una nueva) de dos géneros provenientes de la península de Yucatán. Las nuevas especies son *Spalaeoecina mayan*, *Deeveya exleyi* y *Deanielopolina exuma*. Se presentan descripciones complementarias de *Spalaeoecia styx* Kornicker en Kornicker et al., 1990, que no había sido descrita previamente. Se discute la ontogenia de *Spalaeoecia*, se presentan claves para las especies de *Spalaeoecia*, *Deeveya* y *Danielopolina*.

Se presentan descripciones complementarias del halocyprido *Danielopolina wilkensi* Hartmann, 1985, y del cladocopido *Eupolycope pnyx* Knornicker & Iliffe, 1995, de un tubo de lava en Lazarote, Islas Canarias. Un espécimen del cladocopido *Polycopiella* de tubos de lava es dejado con nomenclatura abierta como *Polycopiella* especie A.

172. VILLALOBOS, J. L., F. ALVAREZ & T. M. ILIFFE. 1999. New species of troglobitic shrimps from Mexico, with the description of *Troglomexicanus*, new genus (Decapoda: Palaemonidae). *Journal of Crustacean Biology*, 19(1): 111-122.

Se describe un nuevo género de palaemonido cavernícola de agua dulce *Troglomexicanus*, y dos nuevas especies, *T. tamaulipasensis* y *T. huastecae*, del sistema de cuevas arcillosas El Abra, en los estados de San Luis Potosí y Tamaulipas, en el noreste de México. *Troglomexicanus* incluye a *T. perezfarfanta*, cercano al género *Troglocubanus*, distribuido también en El Abra. Los siguientes caracteres, que son compartidos por las tres especies, sustentan la creación del nuevo género: rostrum sin diente ventral o dorsal,

maxila con lóbulo endito simple lobulado, epipodito del primer maxilípedo bilobulado, segundo maxilípedo sin podobranquias, sin espinas anetales, hepáticas o branquooestergales en el caparazón. La maxila con un lóbulo simple en el endito y epipotido bilobado del primer maxilípedo son dos caracteres no compartidos con ningún otro género en la subfamilia Palaemoninae.



Colecta manual en la Cueva de las Sardinias, Tabasco. Foto: Dr. José G. Palacios-Vargas

## DIRECTORIO NACIONAL DE ESPELEÓLOGOS Y ASOCIACIONES DE MÉXICO



### DISTRITO FEDERAL

#### UNIÓN MEXICANA DE AGRUPACIONES ESPELEOLÓGICAS (UMAE)

Dr. José G. Palacios-Vargas. Tel. 622-49-02.  
FAX. 622-48-28

Laboratorio de Ecología y Sistemática de  
Microartrópodos, Depto. de Biología,  
Facultad de Ciencias, UNAM, 04510,  
México, D. F.

E-mail: jgpv@hp.fciencias.unam.mx

#### DIR. GRAL. DE ACTIVIDADES DEPORTIVAS DE LA UNAM

Cubículo de Montañismo, Espeleología  
Tel. 622-06-02

Alberca Olímpica, costado sur  
Estadio Olímpico, puerta 8  
04510, Coyoacán, México, D. F.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
Prof. Ricardo Arias Fernández. Tel. 87197-48  
Grupo espeleológico del IPN,  
Coyotepec 17, Col. Cumbria,  
Cuatitlán Izcalli, 54740, Estado de México.

#### UNIÓN DE RESCATE E INVESTIGACIÓN DE OQUEDADES NATURALES (URION)

Sergio Santana Muñoz. Tel. 753-94-36  
Calle Puerto Blas 20,  
Col. El Olivo  
07920, México, D. F.

#### GRUPO DE ESTUDIOS DEL KARST (GEK)

Victor Granados Quiroz. Tel. 516-24-89  
Carraci Pte. 74  
Mixcoac, 03910  
México, D. F.

Biól. Gerardo Fernández Ruiz.

Tel. 343-38-53  
Capricornio 1, Jardines de Satélite,  
Naucalpan, 53129 Edo. de México.

#### CLUB DE EXPLORACIONES DE MÉXICO, A. C. (CEMAC)

Fis. Sebastián Gutiérrez. Tels. 657-41-70 y  
740-80-32

Juan A. Mateos 146,  
Col. Álamos,  
03400, México D.F.

#### ESCUELA DE GUÍAS DE ALPINISTAS DE MÉXICO, A. C.

José Luis Beteta B. Tel 549-81-85  
Londres 26-A,  
Col. Juárez,  
Del. Cuauhtémoc,  
06600, México, D. F.

#### ASOCIACIÓN BASE DRACO

José Montiel Castro. Tel 757-76-76  
Manuel F. Soto 131,  
Col. Constitución de la República,  
07460, México, D. F.

#### GRUPO ESPELEOLÓGICO OZTOTL (GEO)

Ing. Alejandro Carrillo Bañuelos. Tel. 519-  
20-90  
Alfonso 97,  
Col. Álamos,  
03400, México, D. F.

#### GRUPO ESPELEOLÓGICO MEXICANO (GEM)

Jorge de Urquijo Tovar. Tel. 396-16-36  
Salónica 233,  
Col. Álamos,  
03400, México, D. F.

#### GRUPO EXPEDICIONARIO XAMAN-EK

Calle 13 num. 10,  
Col. Porvenir,  
02940, México, D. F.

ASOCIACIÓN MEXICANA DE BUCEO  
EN CUEVAS, A. C.  
Av. Presa Don Martín 21,  
Col. Irrigación  
11500, México D.F.

ASOCIACIÓN ALPINA DE MÉXICO  
Las Huertas No. 93-C,  
Col. Del Valle,  
03100, México, D. F.

CRUZ ROJA MEXICANA, ESCUELA  
NACIONAL DE ESPELEOLOGÍA  
Ismael Arturo Montero García  
Tels. (Escuela): 295-16-35, (Oficinas): 580-  
00-70 ext. 203 y 204, 395-11-11 ext. 106  
Fax. 580-49-25  
Ignacio Aldama 13,  
Col. El Huizachal, Naucalpan, Estado de  
México.  
E-mail 103144.2132@CompuServa.com

BRIGADA DE RESCATE DEL SOCORRO  
ALPINO DE MÉXICO, A. C.  
Ernesto E. Mendoza Romero. Tels. 566-32-  
70 y 783-48-73  
Londres 26-A,  
Col. Juárez,  
Del. Cuauhtémoc,  
06600, México, D. F.

SOCIEDAD MEXICANA DE  
EXPLORACIONES SUBTERRÁNEAS  
(SMES)  
Ramón Espinasa Pereña. Tel. 515-32-34  
Ingenieros Núm. 29,  
Col. Escandón,  
11800, México, D.F.

CHIAPAS  
PRONATURA, CHIAPAS, A.C.  
Héctor Mejía Escarcega. Tel. Y FAX (967)  
840-69  
María Adelina Flores No. 21,  
29200, San Cristóbal de las Casas, Chiapas,  
MÉXICO.

GRUPO ALPINO, ESPELEOLOGICA Y DE  
SALVAMENTE (GALES)  
Zenaido Ortega Chavarria  
15 a Calle Sur Pte. 57 A. P. 13  
30000 Comitán, Chiapas, MÉXICO

GRUPO ESPELEOLOGICO  
INDEPENDIENTE  
Ulises Garcia Zorrilla  
5a Nte. Pte. 1480  
29000 Tuxtla Gutierrez, Chiapas, MÉXICO

JALISCO  
ESPELEO CLUB ZOTZ  
Sr. John Pint  
Tel. (523) 741-04-67. FAX 616-09-97  
J. R. Alarcón 54,  
K. 44410, Guadalajara, Jal., MÉXICO

MICHOACÁN  
GRUPO TZINACANOZTOC  
Omar Ramirez Tel. (43)13-81-14  
Revolución No. 505  
50000, Morelia, Mich. MÉXICO

NUEVO LEÓN  
ESPELEO MONTERREY  
Ruben Loaiza Tels. 3611-68 y 3611-69  
C.A.E.T. (Tecnológico), Prol. Hidalgo 901  
Sta. Catarina, Nuevo Leon, MÉXICO

PUEBLA  
GRUPO UNIVERSITARIO DE  
INVESTIGACIONES SUBTERRANEAS  
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
PUEBLA  
Armando Pinto  
UAP 4 Sur No. 104,  
Puebla, Pue.  
Dom. Paritucular: Privada Aldama No. 13  
Col. José Abascal  
72130, Puebla, Pue., MÉXICO

SAN LUIS POTOSI  
ASOCIACIÓN POTOSINA DE  
MONTAÑISMO Y ESPELEOLOGIA  
Felipe Moreno Leos  
Verdi No.140, Col. Himno Nacional,  
78260, San Luis Potosí, S. L. P., MÉXICO

Claudio Espinoza Anguiano  
Calle 6a. No. 130,  
78260, San Luis Potosí, S. L. P., MÉXICO

CLUB POTOSINO DE MONTAÑISMO Y  
ESPELEOLOGÍA  
Benjamín Oliva  
Avanzada No. 695  
Col. Las Águilas  
78260, San Luis Potosí, S. L. P., MÉXICO

TABASCO  
CLUB DE EXPLORACIONES SUBTE-  
RRÁNEAS DE TABASCO  
Sr. Víctor Dorantes  
Gregorio Méndez No. 1110, Piso 4  
Esq. Ruiz de la Peña,  
86000, Villahermosa, Tabasco, MÉXICO

VERACRUZ  
ECOAVENTURA, UV  
Carlos Aranda Castillo  
Privada de Prolongación Acueducto 18,  
Col. Murillo Vidal,  
91010, Xalapa, Veracruz, MÉXICO

ESPELEOVER  
Biol. Oscar Muñoz Jiménez  
Ángel Carvajal No. 12  
Col. Emiliano Zapata,  
Xalapa, Veracruz, MÉXICO

ESPELEO ALPINO  
Andrés Jiro Martínez  
Madero Nte. 1190 Entre 22 y 24  
94300 Orizaba, Veracruz, MÉXICO

YUCATÁN  
ESPELEOGRUPO YUCATÁN, A. C.  
José A. Gamboa Vargas. FAX: (49)41-01-89.  
Av. Industrias no Contaminantes por Anillo  
Periférico Norte S/N. Facultad de Ingeniería  
97000, Mérida, Yucatán, MÉXICO.  
E-mail: [gvgargas@tunku.uady.mx](mailto:gvgargas@tunku.uady.mx)

SOCIEDAD YUCATECA DE  
ESPELEOLOGIA AKTUOOB  
José Luis Vera Poot  
Calle 64-H #551 Por 113 y 115  
Col. Castilla Cámara  
Mérida, Yucatán, MÉXICO

## DIRECTORIO DE LA FEDERACIÓN ESPELEOLÓGICA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (FEALC)



ANGUILLA  
DAVID CARTY  
P.O. Box 44.  
Anguilla Archaeological & Historical Society  
Rock Field, ANGUILLA.

ARGENTINA  
CARLOS BENEDETTTO.  
Secretario General de la FEALC  
Instituto Argentino Investigaciones

Espeleológicas (INAE)  
Tomas de San Martín, 752 – Barrio Parque  
5613 - Malargüe - Mendoza – ARGENTINA  
Teléfono: 54 2627 5 83830 – 54 2627 470728  
Fax: 54 2627 470455  
E-mail: [inaefae@slatinos.com.ar](mailto:inaefae@slatinos.com.ar)

ALBERTO CARLOS GARRIDO  
Santa Fe 26, (8318), Plaza Huncul, Neuquén,  
ARGENTINA

WALTER ALBERTO CALZATO  
Heredia 426  
C1427CNF - Buenos Aires - ARGENTINA  
Telefax: 54 11 4552 1716  
E-mail: [gea@mail.retina.ar](mailto:gea@mail.retina.ar)

LUIS HERNAN CARABELLI  
Rosales 2554 - José Mármol  
1846 - Buenos Aires - ARGENTINA  
E-mail: [carabelli@arnet.com.ar](mailto:carabelli@arnet.com.ar)

GABRIEL REDONTE  
Delegado de la UIS  
Grupo Espeleológico Argentino,  
Fraga 1593  
(C1427BUE) Buenos Aires - ARGENTINA  
Tel.: 54 11 4554 3973  
Fax: 54 11 4552 1716  
E-mail: [gredonte@mtea.com.ar](mailto:gredonte@mtea.com.ar)

ROLANDO VERGARA. Fax (54) 043-29876  
Delegado FEALC

GRUPO AZUL DE ESPELEOLOGÍA Y  
MONTAÑISMO DE NEUQUÉN.  
C. C. 285.8300. Neuquén, ARGENTINA

BAHAMAS  
ISLAND CAVE RESEARCH CENTER  
P. O Box F-931  
BAHAMAS

JILL YAGER. Fax (513) 767-1891  
Department of Biology, Antioch University  
Yellow Springs, Ohio 45387, USA

BELICE  
HARRIOT W. TOPSEY  
Archaeological Commissioner  
Dept. of Archaeology,  
Ministry of Education, Sports and Culture,  
Belmopan, BELICE

LOGAN Mc. NATT  
P. O. Box 195, Belmopan, BELICE

BERMUDA  
THOMAS ILLIFE. Tel. (409) 740-5002  
Department of Marine Biology, Texas A. &  
M. University  
P. O. Box 1675, Galveston TX 77553, USA.

ROBERT A. POWER  
P. O Box HM 1574,  
Hamilton HMGX  
BERMUDA

BOLIVIA  
RODOLFO BECERRA DE LA ROCA.  
Sec. Adjunto de la FEALC y Delegado  
FEALC e UIS  
Sociedad Boliviana de Espeleología  
Casilla 1749 - La Paz - BOLÍVIA  
Teléfono: 591 2 32 1619  
E-mail: [bedelar@ceibo.entelnet.bo](mailto:bedelar@ceibo.entelnet.bo)

BRASIL  
JOSE AYRTON LABEGALINI  
Presidente de la UIS, Comisión de Grutas  
Turísticas y Delegado de la FEALC e UIS  
Rua Ernesto Gotardelo, 574  
37580-000 - Monte Sião/MG - BRASIL  
Tel.: 55 35 3465 1451  
Fax: 55 35 3465 1332 ou 1011  
E-mail: [jal@overnet.com.br](mailto:jal@overnet.com.br)

NIVALDO COLZATO  
Secretario Adjunto de la FEALC  
Rua Santos Dumont, 325 - Ap. 104  
13920-000 - Pedreira/SP - BRASIL  
Tel.: 55 19 893 2676  
E-mail: [ncolzato@correionet.com.br](mailto:ncolzato@correionet.com.br)

SOCIEDAD EXCURSIONISTA E  
ESPELEOLOGICA  
Escola Federale de Minas.  
Caixa Postal 68.  
Ouro Preto 35400 MG-BRASIL

COLOMBIA

ELISEO AMADO GONZALEZ LUDIS  
MORALES  
Delegado de la FEALC  
Calle 34B, 96-19, Int. 2, Ap. 203,  
A.A. 41139), Santa Fé de Bogotá -  
COLOMBIA  
Tel. (57) 1-415-2968  
E-mail:  
[eamado@ciencias.ciencias.unal.edu.co](mailto:eamado@ciencias.ciencias.unal.edu.co)

COSTA RICA

GUILLERMO CORTES PADILLA  
Delegado de la FEALC e UIS  
Asociación Espeleológica Costarricense.  
Hatillo 1, Casa no. 291  
San José - COSTA RICA  
Tel.: 506 254 1540  
E-mail: [aespeleologicacr@hotmail.com](mailto:aespeleologicacr@hotmail.com)

CUBA

ANGEL GRAÑA GONZÁLEZ  
Secretario adjunto de la FEALC y Delegado  
de la FEALC e UIS  
Ave. 9na. A no. 28222 entre 282 y 284.  
Playa de Santa Fe - La Habana - CUBA  
E-mail: [angel@fanj.cult.cu](mailto:angel@fanj.cult.cu)

ROBERTO GUTIÉRREZ DOMECH  
Calle 9na, 8402 esq. 84. Playa.  
La Habana, CUBA.

CURAZAO

J. DE KOK  
Rondeklip 77.

ECUADOR

INSTITUTO DE GEOFÍSICA  
Escuela Politécnica Nacional, Apartado 2759,  
Quito, ECUADOR

GIOVANNI ONORE Fax 593-2-565912  
P.U.C. Quito-Apartado 2184,  
Quito, ECUADOR

EL SALVADOR

DIV. CENTRO INVESTIGACIONES  
GEOTENICAS  
Ministerio de Obras Públicas,  
San Salvador, EL SALVADOR

GUATEMALA

MONICA ALEJANDRA PEREZ GALINDO  
Delegada de la FEALC  
Santa Matilde Bella Vista, Casa 21  
Zona 6 de Mixco – San Jorge Yumar  
Ciudad Guatemala – C.A. - GUATEMALA  
TelFax.: 502 591 1296  
Celular: 502 514 5913  
E-mail: [xibalba@kirika.uvg.edu.gt](mailto:xibalba@kirika.uvg.edu.gt)

MIKE SHAWCROSS

4a. Calle Oriente No. 5A  
Apartado Postal 343,  
03901, Antigua, GUATEMALA

GUYANA

COMMISSIONER  
Guyana Geology & Mines Commission,  
P. O Box 1028,  
Georgetown, GUYANA

HONDURAS

UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
Ferrocarril Nacional,  
San Pedro Sula, HONDURAS

JAMAICA

PATRICK T. EVANS  
P. O Box 1136,  
Kingston, JAMAICA

ALAN FINCHAM  
261 Sturtevant Drive. Sierra Madre.  
CA 91024, USA

MÉXICO

JOSÉ G. PALACIOS VARGAS.  
Comisión de Bioespeleología y Delegado de

la FEALC e UIS.  
Tel. (525)622-49-02  
FAX 622-48-28  
Lab. de Ecología y Sistemática de  
Microartrópodos, Depto. Biología, Fac. de  
Ciencias, UNAM  
04510, MÉXICO, D. F.  
E-mail: [jgpv@fciencias.unam.mx](mailto:jgpv@fciencias.unam.mx)

JOSÉ A. GAMBOA VARGAS. FAX (99)  
41-01-89  
Av. Industrias No Contaminantes por Anillo  
Periférico Norte S/N  
Facultad de Ingeniería, UADY  
97000, Mérida, Yucatán, MÉXICO.

JUAN ANTONIO MONTAÑO-HIROSE  
Delegado suplente de la FEALC, UIS  
Calzada Tenorios nº 111, Depto. a-304 Col.  
Ex hacienda de Coapa,  
14330 - México/DF - MÉXICO  
Tel.: 5622 5900  
E-mail: [espeleo99@yahoo.com](mailto:espeleo99@yahoo.com),  
[hirose@servidor.unam.mx](mailto:hirose@servidor.unam.mx)

#### PARAGUAY

FEDERICO GRESLEBIN  
Casilla de Correos 1604,  
Asunción, PARAGUAY

#### PERÚ

CARLOS MORALES BERMUDEZ  
Centro de Exploraciones Subterráneas del  
Perú  
Ave. Brasil 1815,  
Lima 11, PERÚ  
FAX Treck Perú 51-14-468030  
E-mail: [moralesber@latinmail.com](mailto:moralesber@latinmail.com)  
[moralesber@yahoo.com](mailto:moralesber@yahoo.com)

#### PUERTO RICO

SOCIEDAD ESPELEOLOGICA DE  
PUERTO RICO (SEPRI)  
Apartado Postal 31074, 65 th.  
Inf. Station, Río Piedras,  
00929, PUERTO RICO

ABEL VALLE -  
Presidente de la FEALC, Sec. Adjunto de la  
UIS, Comisión de Conservación del  
Patrimonio Espeleológico y Delegado de la  
FEALC e UIS  
Urb. La Cumbre, Calle E Pol # 497 - Box  
230,  
00926-5636 - San Juan - PUERTO RICO  
Tel.: 1 787 755 0410  
Fax: 1 787 760 2070  
E-mail: [enlacepr@caribe.net](mailto:enlacepr@caribe.net)

EFRAÍN MERCADO  
Comisión de Espeleorescate FEALC/UIS  
HC 02 - Box 7429  
00627-9112 - Camuy - PUERTO RICO  
Tel.: 1 787 262 9257  
Fax: 1 787n 898 3016  
E-mail: [karst@hotmail.com](mailto:karst@hotmail.com)

#### REPÚBLICA DOMINICANA

DOMINGO ABREU  
Delagado de la FEALC y de la UIS  
Av. Independencia 518 apto  
Santo Domingo - REPÚBLICA  
DOMINICANA  
Tel.: 809 682 1577  
E-mail: [domingoespele87@hotmail.com](mailto:domingoespele87@hotmail.com)

#### URUGUAY

ALEJANDRO OLMOS FLORES  
River 380, Durazno,  
URUGUAY

#### VENEZUELA

RAFAEL CARREÑO  
Delegado de la UIS  
Apartado 47.334  
1041 A - Caracas - VENEZUELA  
Telefax: 58 212 230 6436  
E-mail: [rafaelcarreno@cantv.net](mailto:rafaelcarreno@cantv.net)

FRANCO URBANI  
Sec. Adjunto de la FEALC, Sec. Adjunto de  
la UIS, Comisión de Físico-Química del Cars  
y Delegado de la FEALC  
Tel. y FAX 58-2-662-78-45

Sociedad Venezolana de Espeleología  
Apartado 47-334 Caracas 1041-A,  
Caracas, VENEZUELA  
E-mail: [urbani@cantv.net](mailto:urbani@cantv.net)

**COMITE ASESOR**

**PAOLO FORTI**

Via Zamboni, 67

Bologna - ITALIA

Tel.: 39 51 35 4547

Fax: 39 51 35 4522

E-mail: [forti@geom.in.unibo.it](mailto:forti@geom.in.unibo.it)

<http://ssi.geomin.unibo.it>

**ADOLFO ERASO**

Cátedra de Hidrogeología - Esc. Tec. Sup.

Ing. De Minas

Rios Rosas no. 21.

28003 - Madrid - ESPAÑA

Fax: (.34) -1-336.69.77.

E-mail: [karmenka@gugu.usal.es](mailto:karmenka@gugu.usal.es)

**ANDRÉ SLAGMOLEN**

Rue Ad. Marbotin, 113

B-1030 - Bruxeiles - BELGIUM

Tel.: 32 2 216 7529

E-mail: [aslagmolen.uis@misc.irisnet.be](mailto:aslagmolen.uis@misc.irisnet.be)

**ALAIN GILBERT**

DRAC de Guyane

BP 11

95 avenue Ch. De Gaulle

97321 - Cayenne Cedex – GUYANE

FRANÇAISE

E-mail: [alain.gilbert@culture.fr](mailto:alain.gilbert@culture.fr) ou

[A.GILBERT@Mdi-guyane.fr](mailto:A.GILBERT@Mdi-guyane.fr)

# FEDERACIÓN ESPELEOLÓGICA DE AMÉRICA LATINA Y DEL CARIBE (F.E.A.L.C.)

## ESTATUTOS

**Aprobados en la I Asamblea General de la FEALC (Viñales, Cuba, 1983)  
Modificados en la III Asamblea General (Belo Horizonte, Brasil, 1988), en la IV Asamblea  
General (Viñales, Cuba, 1992) y en la VI Asamblea General (Brasilia, Brasil, 2001)**

1) La FEALC tiene como finalidad intercambiar experiencias y criterios sobre la Espeleología y ciencias afines, y fomentar las relaciones y contactos entre sus miembros.

2) La FEALC está integrada por los países de la región, de acuerdo al principio de voluntad. Cada país deberá nombrar un Delegado Principal y uno Suplente, que lo representará en todas las actividades relacionadas con la Federación. La designación en sus funciones -de los delegados- será por el método que estimen más conveniente los espeleólogos de cada país. Se propiciará que los países miembros de la FEALC estén afiliados a la Unión Internacional de Espeleología (UIS).

3) La FEALC está dirigida por un Comité Ejecutivo, que está compuesto por un Presidente, un Vicepresidente, un Secretario General, varios Secretarios Adjuntos según se estime conveniente. Este Comité Ejecutivo podrá crear tantos grupos de trabajo como considere necesario. El Comité Ejecutivo podrá establecer aquellas normas que permitan regir su funcionamiento interno.

4) La FEALC se reunirá cada 4 años en Asamblea General para elegir al Comité Ejecutivo mediante el voto directo y secreto de los delegados principales presentes o, en su defecto, de los delegados suplentes autorizados por escrito por aquéllos. Los cargos en el Comité Ejecutivo son reelegibles sólo por un (1) período sucesivo, salvo que la Asamblea disponga otro criterio, a modo de excepción y fundamentando debidamente dicha decisión. La elección para los distintos cargos recaerá en personas que a juicio de la Asamblea hayan reunido los méritos necesarios. En el Comité Ejecutivo no podrán ocupar cargos dos (2) o más personas de una misma nacionalidad.

5) La FEALC promoverá la celebración de sus Asambleas Generales en un país miembro y en fechas intermedias a los Congresos Internacionales de la UIS. En casos especiales la Asamblea podrá ser coincidente con los Congresos Internacionales. El lugar y la fecha de estas asambleas los fijará el Comité Ejecutivo previa solicitud del país sede. La convocatoria para la reunión se comunicará a los países miembros por lo menos con seis meses de anticipación. El país sede tendrá a su cargo la organización del evento. El Comité Ejecutivo establecerá los procedimientos a seguir en las reuniones oficiales de la FEALC., fomentando una amplia participación de los países miembros.

6) La FEALC informará a la UIS con la periodicidad que estime conveniente, sobre las actividades y principales decisiones adoptadas.

7) Todo lo no previsto en el presente Estatuto será resuelto por opinión mayoritaria de la Asamblea General.

8) Estos estatutos sólo podrán ser cambiados por decisión mayoritaria de los países miembros en las Asambleas General.

9) La FEALC tendrá un Consejo Asesor integrado por personas que a criterio de la Asamblea merezcan el título de consejeros; los ex-presidentes de la FEALC también integrarán dicho Consejo en forma automática al dejar sus cargos. Los consejeros no tendrán voto en las Asambleas.

**FEDERACIÓN ESPELEOLÓGICA DE AMÉRICA LATINA Y DEL CARIBE  
(F.E.A.L.C.)**



Brasilia, 21 de Julio de 2001.

**VIa. ASAMBLEA GENERAL DE LA FEALC**

Durante el 13º. Congreso Internacional de Espeleología (SpeleoBrazil 2001), realizado en Brasilia en Julio de 2001 se convocó a varias reuniones preliminares para evaluar, informar y proponer asuntos que serían tratados en la Asamblea General de la FEALC del día 21/7/01. Dicha reunión se extendió desde las 9.15 hs. Hasta las 11.45 hs. A continuación se reproducen las propuestas y en recuadro las resoluciones aprobadas por el voto de la mayoría.

**ASISTENTES**

**DELEGADOS VOTANTES:** C. Benedetto (Argentina), F. Urbani (Venezuela), A. Vale (PR), E. Mercado (representante de Cuba con carta poder), R. Becerra (Bolivia), J. Montañó (Suplente por México con carta poder), J. A. Labegalini (Brasil y representante por Costa Rica con carta poder).

**OTROS ASISTENTES:** Las reuniones por ser abiertas también contaron con la presencia de otros colegas de Argentina, Venezuela, Guyana Francesa, Francia, Grecia, Italia, España, Suiza, Brasil y República Dominicana.

**REUNIONES CON CANDIDATOS AL PRÓXIMO CONGRESO UIS**

**-POSTULANTES DE GRECIA Y FRANCIA**

Ante las proposiciones de dos países escuchamos ambas propuestas por parte de delegados y también se asistió a stands y ponencias. El Comité Ejecutivo les comentó que para los latinoamericanos los aspectos mas críticos que nos llevarán a decidir son los siguientes:

A - Aspecto económico ya que el bajo nivel de ingresos limita la presencia de delegados de nuestra región, por ello se deben ofrecer opciones al menor costo posible.

B - Otro aspecto fue la condición de disponer de un servicio de traducción al castellano de manera simultánea para no quedar relegados durante el evento.

**RESOLUCIÓN:** No se resolvió una posición como FEALC.

## INFORMES DE LOS PAISES MIEMBROS

Tal como se solicitó antes del Congreso, entregaron informes de las actividades 1997-2001 los siguientes países:

Argentina, Venezuela, México. Dichos informes se incorporan como anexos del acta. Bolivia entregó publicaciones recientes.

Quedan por entregar Costa Rica, Cuba, Brasil y Puerto Rico.

Debido a que en anteriores ocasiones algunos países han tenido una presencia internacional, pero con escasa producción nacional, se convino en que hace falta una mayor comunicación sobre las actividades de los países miembros. Para ello cada país entregará anualmente un informe de las actividades realizadas en las diferentes ramas de la espeleología. La finalidad de la propuesta es evaluar el grado de desarrollo nacional para que las membresías ante la FEALC estén sustentadas por un trabajo concreto. Para ello se requiere que cada país envíe junto con el informe anual una compilación de trabajos que corroboren el avance.

**RESOLUCIÓN:** Quedan aceptados (por unanimidad) los informes entregados y se aprueba el criterio de que todos los países miembros entregarán al Comité Ejecutivo un informe para la elaboración de la Memoria Anual de la FEALC.

## SITUACIÓN DE LAS COMISIONES

Para todas las comisiones se requiere la entrega de un informe de progreso anual y un informe final al terminar el ejercicio del encargado.

GEOESPELEOLOGÍA (F. Urbani): Se entregó un informe de actividades que se anexa. El encargado desea que haya una participación más activa para que los exploradores de Latinoamérica envíen muestras para su procesamiento gratis.

ESPELEORESCATE (E. Mercado): Se recibió un informe de actividades que se anexa. Adicionalmente se está convocando para un curso en Argentina.

PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ESPELEOLÓGICO (A. Vale): Se expuso verbalmente las actividades realizadas en Puerto Rico, Venezuela y Argentina. Próximamente se anexará una versión escrita.

Adicionalmente Argentina expuso por escrito la necesidad de apoyar la inclusión de los karsts y las cuevas como ecosistemas vulnerables en la Conferencia Internacional de Medio Ambiente a realizarse en Johannesburgo en el 2002.

CAVIDADES TURÍSTICAS (A. Labegalini): Se expuso verbalmente las actividades realizadas en Puerto Rico, México, Brasil, Venezuela, Chile, Bolivia y Argentina. Se entregó un informe en CD.

BIOESPELEOLOGÍA (J. Palacios-Vargas): El Coordinador envió una nota informativa por medio de su suplente J. Montaña.

-DIFUSION ELECTRONICA: Venezuela y Argentina propusieron la creación de un nuevo canal de información electrónica. Se entregó una propuesta escrita. Verbalmente se propuso la gestión para crear una página Web para la FEALC. Se aceptó la postulación de J. Montaña de México como encargado.

-ESPELEOBUCEO: Brasil propone la creación de la comisión debido a las actividades realizadas durante los últimos años. Se postuló con una carta un miembro de Italia para coordinar el trabajo. Se decidió que la comisión debe estar regida por un latinoamericano, y se recibió la postulación de Sergio Viegas (Brasil) para coordinar la Comisión.

-CATASTRO: Después de muchos años de actividad Venezuela entregó por escrito la reactivación de la comisión y la discusión de criterios que sean comunes a los países latinoamericanos. Cada país manejará sus labores y la FEALC actuará como promotor y mediador. Se aceptó la postulación de R. Carreño de Venezuela como encargado. La primera reunión presencial de esta comisión se realizó durante este Congreso, con la participación de seis países.

-HISTORIA DE LA ESPELEOLOGÍA: Después de un período de inactividad Brasil entregó una propuesta escrita para reiniciar las actividades y difundir información. Se aceptó la postulación de L. A. Vaz de Figueiredo de Brasil como encargado.

-EDUCACIÓN: Argentina y Brasil entregaron por escrito una propuesta conjunta para iniciar las actividades y difundir información. Se aceptó la postulación de C. Gioia de Argentina como encargada.

**RESOLUCIONES** (por unanimidad): 1) Quedan aceptados los informes entregados. 2) Se aprueba el criterio de que todas las comisiones entregarán al Comité Ejecutivo un informe para la elaboración de la Memoria Anual de la FEALC. En dichos informes no sólo se incluirá información específica, sino también indicaciones de si ha habido trabajo individual o en equipo. Se propicia que las comisiones sean integradas por espeleólogos de todos los países miembros. 3) Se confirman como coordinadores a los mencionados en los párrafos anteriores. 4) Se decide respaldar la moción argentina y por lo tanto la FEALC recomienda a sus países miembros que impulsen la inclusión de las cavernas y carsos en el inventario de ecosistemas frágiles en la Conferencia Internacional del Medio Ambiente de Johannesburgo, 2002, para lo cual los espeleólogos deberán tomar contacto con los organismos gubernamentales que representarán a sus respectivas naciones en ese evento. 5) Se decidió reactivar la comisión de Antropoespeleología, lo que será gestionado por correo electrónico. 6) Los resultados preliminares del trabajo de cada comisión se divulgarán por medio de la Comisión de Difusión Electrónica.

## PRÓXIMO CONGRESO DE LA FEALC

Se discutió la inconveniencia de tener tantas actividades internacionales en años seguidos

debido a las limitaciones económicas de los delegados y países miembros. Ante la coyuntura se discutió la posibilidad de adelantar el futuro Congreso de la FEALC para que no se realice en años cercanos al evento de la UIS. Se mantiene el ritmo cada cuatro años aprovechando el Congreso de la UIS para convocar una reunión intermedia a los dos años. Se propuso realizar el próximo Congreso en el año 2003 y la siguiente reunión intermedia en el Congreso UIS de 2005. Ello está acorde al artículo 5 de los estatutos de la FEALC.

Al efecto Venezuela entregó una propuesta escrita donde ofrecen a Caracas como sede del encuentro Latinoamericano a realizarse junto con las Jornadas Venezolanas de Espeleología en fecha a convenir. Ante el interés de la mayoría de los delegados Venezuela se encargará de discutir con la Sociedad local para emitir una respuesta concreta en las próximas semanas.

Por su parte Dominicana también se postuló como sede de la próxima reunión.

**RESOLUCIONES (por unanimidad):** 1) Se aprueba el criterio de hacer el próximo congreso en el 2003. 2) Se postergará la decisión por la vía electrónica sobre la sede a la espera de una resolución y propuesta de la Sociedad Venezolana de Espeleología. 3) Se faculta al Comité Ejecutivo para gestionar esta decisión.

## MODIFICACIONES DE LOS ESTATUTOS

Brasil propone que los expresidentes formen parte del Consejo Asesor. Ellos se integrarán a los asesores ya designados en la asamblea de Argentina en 1997 (P. Forti, A. Eraso y A. Slagmolen). La propuesta conformará un artículo de los Estatutos actualizados.

En el artículo 2 se propone anexar la siguiente oración al párrafo: "Se propiciará que los países miembros de la FEALC estén afiliados a la UIS".

**RESOLUCIÓN (por unanimidad):** Se aprueban ambas modificaciones

## COMUNICACIONES VARIAS

Ante una propuesta de Argentina, los delegados determinaron facultar al Comité Ejecutivo para que evalúen la aceptación de nuevos delegados y la reintegración de países temporalmente inactivos.

Se recibió la solicitud de Dominicana para reintegrarse a la FEALC. Entregaron un recuento de los últimos 15 años.

Se discutió la propuesta de Puerto Rico en relación a las expediciones extranjeras en el área de la FEALC. No se trata de restringir esas actividades sino de exigir que los trabajos se realicen incluyendo intercambios con los espeleólogos locales. Al respecto se elaboró una solicitud escrita ante la UIS para pedir que se controle el cumplimiento del Código de Ética de la UIS. La misma se someterá ante la Asamblea General de la UIS. También se propuso buscar una normativa que sea vigente para Latinoamérica, para ello se revisará el texto ya existente en la SBE de Brasil con posibilidad de modificaciones por parte de los delegados.

Se discutió el reclamo de Alain Gilbert (Federación Francesa de Espeleología) de que se lo reconozca como representante de Guayana Francesa con voz y voto. Se objetó esta propuesta y se analizó a la luz del criterio de que la FEALC admite como miembro a cualquier país de la región sea cual ser su status jurídico (nación soberana, estado libre asociado o colonia), pero siempre y cuando el representante, más allá de su nacionalidad, sea avalado por asociaciones espeleológicas locales, condiciones que no existen al momento en Guayana Francesa.

En vista de los antecedentes del Sr. Alain Gilbert, el mismo es propuesto para integrar parte del Consejo Asesor de la FEALC

El representante de Brasil propone que la FEALC considere como ámbito de acción de la FEALC a todos los países y territorios de América Latina y el Caribe sin importar si actualmente son colonias o países independientes.

En la Asamblea el Sr. Rodolfo Becerra de la Roca entregó a José Ayrton Labegalini un diploma de reconocimiento de la asociación AKAKOR por su colaboración en trabajos espeleológicos en Bolivia.

Asimismo el Sr. Giovanni Badino (Italia) ofrece publicaciones diversas realizadas por la Sociedad Espeleológica Italiana en base a trabajos de campo en nuestra región, como asimismo manuales de adiestramiento y formación espeleológica, de lo cual se toma nota y se resuelve mantener contacto electrónico, ofreciéndole las direcciones pertinentes para su distribución.

**RESOLUCIONES (por unanimidad):** 1) Se faculta al Comité Ejecutivo para que elabore una normativa mínima para la aceptación de delegados de países. 2) Se aceptó la incorporación de República Dominicana a la FEALC y al Sr. Domingo Abreu como representante de ese país. 3) Se resolvió no aceptar la incorporación de Guayana Francesa hasta tanto de cumplimiento a las exigencias mínimas de ingreso a la FEALC. 4) Se acepta designar al Sr. Alain Gilbert en el Consejo Asesor de la FEALC. 5) Se aprueba la moción brasileña de considerar ámbito natural de acción de la FEALC a todos los países y territorios de América Latina y del Caribe independientemente de su status jurídico.

### POSTULACIONES PARA EL NUEVO COMITÉ EJECUTIVO FEALC

El actual Secretario General J. A. Labegalini postuló al delegado de Puerto Rico, A. Vale, para asumir la Presidencia.

El actual Presidente Carlos Benedetto postuló al suplente de Venezuela, Rafael Carreño, para asumir la Vicepresidencia.

El delegado de Venezuela postuló al delegado de Argentina, Carlos Benedetto, para asumir la Secretaría General.

El delegado titular de Venezuela F. Urbani propuso que las Secretarías Adjuntas sean asumidas por los países que tienen una mayor cantidad de miembros y una mayor actividad espeleológica. Fueron seleccionados cuatro países:

Cuba, por las limitaciones del país, A. Graña notificará luego quién será el encargado.

Brasil, con la postulación de N. Colzato.

México con la postulación de J. Montaña.

Bolivia, con la postulación de R. Becerra.

**RESOLUCIONES (por unanimidad):** 1) Se resuelve que el nuevo Comité Ejecutivo tendrá 4 secretarías adjuntas. 2) El Comité Ejecutivo a partir del día de la fecha queda integrado de la siguiente manera:

Presidente:	Abel VALE (Puerto Rico)
Vicepresidente:	Rafael CARREÑO (Venezuela)
Secretario General:	Carlos BENEDETTO (Argentina)
Secretarios Adjuntos:	Juan MONTAÑO (México); Nivaldo COLZATO (Brasil); Rodolfo BECERRA (Bolivia); Angel GRAÑA (Cuba) (a confirmar).

Delegados votantes:

Carlos Benedetto (Argentina)

Franco Urbani (Venezuela)

Rodolfo Becerra (Bolivia)

Juan Montaña (México)

Abel Vale (Puerto Rico)

Domingo Abreu (R.Dominicana)

José Ayrton Labegalini (Brasil/Costa Rica)

Efraín Mercado (p/Cuba)



## Nuevas mesas directivas FEALC y UIS



### **Federación Espeleológica de América Latina y del Caribe (FEALC)**

Presidente: Abel Vale (Puerto Rico)  
Vicepresidente: Rafael Carreño (Venezuela)  
Secretario General: Carlos Benedetto (Argentina)

Secretarios Adjuntos:  
Pendiente (Cuba)  
Nivaldo Colzato (Brasil)  
Juan A. Montaña (México)  
Rodolfo Becerra (Bolivia)



### **Union Internationale de Spéléologie (UIS)**

Presidente: José Ayrton Labegalini (Brasil)  
Vicepresidente: Andy Eavis (Gran Bretaña)  
Vicepresidente: Aleksander Klimchouk (Ucrania)  
Secretario General: Pavel Bósak (República Checa)

Secretarios adjuntos:  
Roman Hapka (Suiza)  
George Huppert (Estados Unidos de América)  
Andrej Mihevc (Eslovenia)  
Fadi Nader (Líbano)  
Armstrong Osborne (Australia)  
Lin-Hua Song (República Popular de China)  
Abel Vale (Puerto Rico)  
Claude Mouret (Francia)

La Asamblea General de la UIS escogió como sede del 14º Congreso Internacional de Espeleología a realizarse en 2005, a Atenas, Grecia.



## **PATROCINADORES**

**UNIÓN MEXICANA DE AGRUPACIONES ESPELEOLÓGICAS, A. C.  
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM  
CONACyT REG :400302-5-0157**

### Normas de presentación de originales (Instrucciones para los autores)

La revista MUNDOS SUBTERRÁNEOS acepta para su publicación artículos breves sobre diversos temas de la Espeleología, preferentemente de México o América Latina. La extensión deberá ser con un máximo de 20 cuartillas, incluyendo ilustraciones. En caso de contener ilustraciones a color, el autor pagará anticipadamente los costos. Además de los artículos, se podrán publicar ensayos y reseñas bibliográficas de una o dos cuartillas.

Todos los artículos formales deberán contener: Título especificado, autor(es) indicando institución(es) y dirección. Un resumen en Inglés (ABSTRACT) y otro en Francés (RÉSUMÉ), antecederán al texto (cada resumen con un máximo de 5 líneas). Figuras en caso necesario, y al final la bibliografía. Los artículos de investigación original deberán incluir: Objetivos, materiales y métodos; así como resultados, discusiones y conclusiones más relevantes.

Se pide a los autores que los artículos sean originales y de calidad para elevar el prestigio de la revista. Los manuscritos deben presentarse en un disquete en Word for Windows con interlineado sencillo, indicando en la etiqueta que versión del programa se utilizó. El comité Editorial determinará si el artículo es de interés para su publicación y de ser necesario podrá someterlo al arbitraje de especialistas nacionales o extranjeros para tener un criterio de evaluación.

Unión Mexicana de Agrupaciones Espeleológicas, A. C.



**UMA E**