

ISSN 0188-6215

# MUNDOS SUBTERRANEOS



**UMAE**

MEXICO, D.F.

AGOSTO 1992 No. 3

**UNION MEXICANA DE AGRUPACIONES ESPELEOLOGICAS A. C.**

**MESA DIRECTIVA 1992-1993**

**Presidente**

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

**Secretario**

**Ing. Alejandro Carrillo (GEO)**

**Tesorero**

**Sr. Víctor J. Granados (GEK)**

**Vocal**

**Sr. José Luis Beteta (ESCUELA DE GUIAS)**

**Comité Editorial**

**Editor titular: Dr. José G. Palacios-Vargas**

**Editores asociados: Lic. Guadalupe Pineda**

**Marina Montes Domínguez**

**Víctor Granados**

**Biól. Alex cadena**

**MUNDOS SUBTERRANEOS**

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 de la Dirección General del Derecho de Autor. ISSN 0188-6215. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del Comité Editorial.

Costo: \$ 20,000. M.N. (o \$ 7,00. U.S. dólares) en el extranjero. Su venta es por suscripción a: UMAE, Prol. Moctezuma 100 B, Col. Romero de Terreros, Del. Coyoacán, 04310 México, D.F.

El contenido de los trabajos es responsabilidad exclusiva de sus autores.





Gruta de Yacx Nik

Foto: V. Granados Q.

# MUNDOS SUBTERRANEOS

Número 3

## INDICE

- PRESENTACION	
Comité Editorial .....	1
- LA UMAE	
Miembros de la UMAE.	
<u>Curriculum vitae</u> de Víctor Granados Quiroz .....	2
- BIOECOLOGIA DE LAS GRUTAS DE CALOR	
Jorge de la Cruz .....	7
- NOTAS SOBRE LA GRUTA DE WAYBIL-ACTUM (GRUTA EMBRUJADA) O YAAX NIC (YERBA VERDE), DE YUCATAN	
José A. Gamboa Vargas .....	23
- NUEVA FORMA Y NUEVA VARIANTE EN LA REALACION DE LAS ALETAS IMPARES PARA <u>Lucifuga simile</u> , NALBANT, 1981	
Alfredo García Debras y Abel Pérez González .....	28
- INFORMACION PRELIMINAR SOBRE LA GRUTA IX PUKIL (CALCETOK), YUCATAN	
Jorge Pérez .....	32
- RESEÑA DEL LIBRO: LAS CAVERNAS DE CERRO GRANDE ESTADOS DE COLIMA Y JALISCO (C. Lazcano Sahagún).	
Víctor Granados Quiroz .....	38
- "EL RESCATE IMPOSIBLE"	
Sergio Santana .....	39
- SOBRE LAS ACTIVIDADES DE EXTRANJEROS EN MEXICO	
Edmundo Salas Garza .....	42
- DIRECTORIO FEALC .....	43

Portada: Emblema y logotipo de la UMAE. El primer semicírculo simboliza la unión entre los grupos espeleológicos. El segundo semicírculo significa una cuerda, elemento importante en la práctica de la Espeleología. La figura humana representa a un sabio maya sentado dentro de la cueva, símbolo del conocimiento que se debe de adquirir para estudiar adecuadamente las cavernas. Finalmente en el centro del emblema se observan estalactitas y estalagmitas, formaciones típicas en el entorno del medio en el que realizan sus actividades los espeleólogos.

## EDITORIAL

La revista "MUNDOS SUBTERRANEOS" de la UNION MEXICANA DE AGRUPACIONES ESPELEOLOGICAS A. C. (UMAE) ha logrado cumplir con su cometido durante un tercer año más. Los objetivos, que son la parte medular, de esta Unión y corresponden al interés de las distintas agrupaciones son:

- 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.

En este tercer número de nuestra revista MUNDOS SUBTERRANEOS, el comité editorial ha decidido incluir algunos de los trabajos que fueron presentados en los foros de difusión que hemos organizado en este período de la Integración de la UMAE, cuya participación ha sido decisiva para el desarrollo de la Espeleología en nuestro país. Consideramos que la producción de documentos es uno de los aportes más importantes y trascendentales que está realizando la UMAE.

MUNDOS SUBTERRANEOS incluye artículos que sean de importancia nacional, regional para América Latina o bien de interés general, estamos abiertos a la crítica positiva de otros especialistas, por lo que agradeceremos sus comentarios por escrito.

El comité editorial

### CURRICULUM VITAE

NOMBRE: Víctor José Granados Quiroz  
FECHA DE NACIMIENTO: 7 de agosto de 1961  
DIRECCION: Calle Carracci 74  
Col. Mixcoac  
México D. F.  
Tel. 563-02-77  
FAX: 611-40-63  
ESTUDIOS: Preparatoria en la ENEP # 8.  
IDIOMAS: Inglés: Posesión del idioma.  
Francés: Traduce.

#### CURSOS

1990 febrero-junio Buceo SCUBA, dos estrellas  
Buceo SCUBA, una estrella.

1989 National Cave Rescue Course, National Cave Rescue  
Commission, National Speleological Society, Tennessee, EUA,  
mención especial del National Training Coordinator.

Curso Técnico de Espeleología, Montañismo y Exploración  
UNAM, 1979.

Curso Superior de Espeleología, Montañismo y Exploración  
UNAM, 1979.

Curso de Montañismo Básico, Montañismo y Exploración UNAM,  
1978.

Curso Básico de Escalada en Roca, Montañismo y Exploración  
UNAM, 1978.

Además participó:

Como monitor del Grupo Espeleológico Universitario 1980,  
1981 y 1982.

Seleccionado del equipo representativo de la UNAM 1979 a  
1983.

#### CURSOS QUE IMPARTE

Cursos de Espeleología y Rescate a grupos privados (1990- ).  
Es asesor técnico y de rescate de la sección de  
Espeleosocorro de la Cruz Roja Mexicana (1990- ).  
Espeleología y técnicas en el Grupo de Estudio del Karst  
(1990- ).

CITADO POR SU PARTICIPACION EN LOS SIGUIENTES TRABAJOS:

- Palacios-Vargas, J.G. 1982. New records of cave Collembola of Mexico. Ent. News, 93(4):109-113.
- Lazcano Sahagún, C. 1988. Las Cavernas de Cerro Grande. Estados de Colima y Jalisco. Universidad de Guadalajara. Laboratorio Natural Las Joyas. México. 144 pp.
- Lindquist, E. & J. G. Palacios-Vargas. 1991. Proterorhagiidae (Acari: Endeostigmata), a new Family of rhagidiid-like mites from Mexico. Acarologia, 32(4):341-363.
- Palacios-Vargas, J. G. 1991. La fauna de las Grutas de Nuevo León, México. Mundos Subterráneos, 2:6-12.
- 1990
- Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas (SMES).  
Boletín No. 1, julio 1982. Participación en la exploración y topografía de 10 cavernas.
- Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas (SMES).  
Boletín No. 2, julio 1983. Participación en la descripción de una caverna y en la exploración, topografía y recolección de fauna cavernícola de 15 cuevas.
- C. Lazcano. Los Grandes Abismos de México. 1983. Inversora Bursátil S. A. de C. V. Offset Setenta S. A. de C. V., pp 52, 66.
- C. Lazcano. Caving International Magazine No. 13 octubre 1981, pp. 30, 31.
- C. Lazcano AMCS Activities Newsletter No. 12 abril de 1982, pp. 24-27.
- Raúl Puente., Gilberto Torres. 1989. Resumidero "El Borbollón". Su descubrimiento y exploración. TSA VAL Boletín No. 1, pp.15.
- Gaceta Deportiva UNAM. Primera época, Vol. 1, No. 12, 22 octubre 1981, pp. 12.
- Gaceta UNAM. Cuarta época, Vol. V, No. 12, 16 febrero 1981, pp. 25.
- Gaceta UNAM. Cuarta época, Vol. IV, No. 77, 6 noviembre 1980, pp. 24.
- Gaceta UNAM. Cuarta época, Vol. III, No. 71, 8 octubre 1979, pp. 26.
- Lazcano Sahagún, Carlos "Las formas kársticas del área de La Florida en la Sierra Gorda de Querétaro, Serie Varia No. 9. (Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, 1984).

Lazcano Sahagún, C. 1988. Las Cavernas de Cerro Grande. Estados de Colima y Jalisco. Universidad de Guadalajara. Laboratorio Natural de Las Joyas. México. pp. 144.

## INVESTIGACION

### Congresos internacionales

Evento: Meeting of the National Speleological Society of the United States.

Fecha: Agosto de 1989.

Asistencia como invitado.

Evento: II Congreso Internacional de Espeleología en Monterrey, N.L.

Fecha: 25 al 30 de Septiembre, de 1990

Lugar: Monterrey, Nuevo León.

Ponencia: "Nuevos aportes sobre la fauna cavernícola de Colima", en colaboración con J. G. Palacios-Vargas.

### Congresos nacionales

Evento: Primera Semana de Espeleología

Soc. Actunoob y Fac. de Ciencias Antropológicas.

Fecha: 26 de noviembre al 1 de diciembre de 1990.

Lugar: Mérida, Yucatán.

Ponencia: "La fauna de las cuevas de Colima" en colaboración con J. G. Palacios-Vargas.

Evento: I Congreso Nacional de Espeleología

Unión Mexicana de Agrupaciones Espeleológicas, A.C.

Fecha: 16-20 de diciembre de 1991.

Lugar: Mérida, Yucatán.

Ponencia: "Consideraciones sobre el desarrollo de la Espeleología en México".

### Publicaciones

Palacios-Vargas & V. Granados. 1990. " Nuevos aportes sobre la fauna cavernícola de Cerro Grande. Jalisco y Colima, México". Mundos Subterráneos, 1:8-11.

#### PARTICIPACION EN EXPEDICIONES

- Exploración No. 2 al área de la Florida, septiembre-octubre 1980.
- Topografía del Sótano Tilaco, diciembre 1980 -649 m.
- Expedición espeleológica de Polonia '79. Sótano de San Agustín, Oaxaca, febrero 1980.
- Proyecto Otatli SMES GEU, abril 1981.
- Hoya de Huahuas-478, febrero 1981.
- Expedición "Pumas 81" al Sótano de Las Golondrinas, San Luis Potosí, México, 1981 -515 m.
- El Cerro Grande I, mayo de 1982.
- El Cerro Grande, Colima, diciembre 1982 y enero 1983. Jefe de la expedición.
- El Cerro Grande III, marzo - abril 1983.
- El Cerro de Enmedio I, noviembre 1983.
- "Borbollón I", abril 1987.
- "Borbollón IV", enero 1989, binacional -680 m.

También ha realizado descensos a otras cavidades de importancia en el Continente Americano:

- Sótano de la Trinidad, Qro. -795 m.
- Sótano de Ahuacatlán, Qro. -320 m.
- Elison Cave, Georgia, EUA, 1989, -1,063 ft.
- Cueva de San Agustín, Oax.
- Sótano de Tlamaya, Qro. -447 m.
- Sótano de las Coyotas, Gto. -581 m.
- Macho Rey, Qro. -244 m.
- Never Sink Pit, Alabama, EUA, -162 ft.
- Valhalla, Alabama, EUA, -279 ft.
- Descenso al cráter del Volcán Popocatepetl, México, +5,452 msnm. -Vertical de -70m. Dic. 1991.

Ha penetrado en más de 400 cavernas de diferentes dimensiones, siendo en la mayoría y a veces el primero o único en hacerlo. Ha elaborado y ayudado a elaborar los planos topográficos de la mayoría de ellas, además de la recolección de fauna cavernícola.

#### OTRAS PARTICIPACIONES:

Rescate en el Sótano de San Agustín, Oax. Hasta ahora uno de los rescates más difíciles en el mundo (1980).

Rescate Imposible Sistema Cuicateca, Cueva Chave, Oax. La caverna más profunda del Continente Americano y una de las más difíciles técnicamente (1992).

## EXTENSION

### ASOCIACIONES A LAS QUE PERTENECE

Grupo de Estudios del Karst  
Presidente (1990).

National Speleological Society  
Miembro (1989).

Unión Mexicana de Agrupaciones Espeleológicas, UMAE, A. C.  
Tesorero. Miembro fundador,

## BIOECOLOGIA DE LAS GRUTAS DE CALOR \*

Dr. Jorge de la Cruz  
Instituto de Ecología y Sistemática  
Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, Cuba

**ABSTRACT:** Hot caves are a very interesting ecological phenomenon where animal populations are settle and modify very deep the environmental conditions. Speolomorphy, climate and biological informations of this kind of caves are given, including scientiphic names of bat species and insect communities. Due to the fact that these caves and their fauna are very sensitive to human activities, an ecological and protectionist discussion is included.

**RESUME:** Chaude grottes sont an interesant phénomène, où les populations animaux sont établi en modifiant fortement les conditions ambiantaux. Spéléomorphologie, climatique et informations biologiques de cette type de grottes sont doneés et inclu leur noms scientifique des espèces des chauves-souris et communautés des insectes. Cette grottes et leur faune sont très sensitif à l'action humaine, pour ça an ecologique et protectionniste discussion est incluse.

### INTRODUCCION

Las llamadas popularmente en Cuba "Cuevas de Calor", "Cuevas Calientes" o "Grutas de Calor", son uno de los fenómenos ecológicos más conspicuos de la espeleología cubana y, tal vez, de la americana.

Según Silva (1979) estas grutas se conocen desde principios de siglo por descripciones hechas por William Palmer (en Miller, 1904) y Herrington (1921 y 1951), posteriormente se han reportado cerca de 50 cuevas semejantes en el territorio de la Isla de Cuba. Además (mapa 1), se han mencionado formaciones semejantes en USA, México, El Salvador, Panamá, Jamaica y Antillas Holandesas. Se sospecha su existencia en Guatemala, Colombia, Venezuela, Trinidad, Puerto Rico y Santo Domingo (Cruz y Socarrás, en prensa).

Lo más distintivo de estas grutas es que, aprovechando un accidente espeleomorfológico de características especiales, se establece una población de animales que modifican radicalmente las condiciones ecológicas, estableciéndose una comunidad biótica exclusiva por su composición, densidad, dinámica, etc. No conocemos ninguna otra comunidad faunística que mantenga, en un sitio cerrado, una biomasa semejante y con características tan propias desde todo punto de vista. Esto resulta notable en un ambiente cavernícola, generalmente caracterizado por ser hábitats estables, con pocos recursos disponibles, muy conservadores. Las cuevas de calor se apartan de la norma del ambiente cavernícola, tornándose una comunidad de extraordinario interés.

\* Conferencia Magistral presentada en el Primer Congreso de la U M A E, Mérida, diciembre de 1991.

Por otro lado, según ha demostrado la práctica, las comunidades de las cuevas de calor, resultan muy sensibles a la acción antrópica, lo que sumado al atractivo que emana de estas cavernas, ha provocado que sean de las más evidentemente afectadas por el hombre y de las que menos atención conservacionista reciben.

Todo esto sumado, nos ha llevado a elegir este tema, la bioecología de las grutas de calor, para ser presentado ante esta honorable comunidad científica. Nuestro objetivo es atraer la atención de los espeleólogos, fundamentalmente del área del Caribe, sobre este curioso fenómeno que ha permanecido relativamente olvidado hasta ahora, y despertar el interés por su estudio y, sobre todo, su conservación.

#### **ESPELEOMORFOLOGIA**

Las grutas de calor (Fig. 1) son salones, galerías o secciones de éstas, caracterizadas por presentar un acceso reducido (sea en diámetro o altura), generalmente situado en un plano inferior al del salón o galería que constituye la "gruta de calor", que desemboca en una ampliación de altura superior al acceso. Generalmente, poseen un único acceso y no presentan dolinas que comuniquen con el exterior, ("de salón cerrado"). Si se presentan más de un acceso o alguna dolina, estos son muy estrechos y situados en las partes inferiores del salón. Este caso es el conocido como "de salón abierto" (Armas *et al.*, 1990).

En Cuba, las grutas de calor se encuentran enclavadas en terrenos calizos, en cuevas de origen freático o badoso. Con toda seguridad esto se debe a que reúnen con más frecuencia los caracteres espeleomorfológicos antes mencionados. El estado de desarrollo de la caverna no parece ser determinante. De hecho, lo determinante son las condiciones físicas que pueden influir sobre el espeleoclima del salón. La existencia de una gruta de calor de origen antrópico (Philip, 1940) en una sección de una mina en Pí-cacho, Arizona, comprueba esta afirmación.

#### **ESPELEOCLIMA**

Las grutas de calor, como su nombre lo indica, se caracterizan por tener temperaturas mucho más altas y estables que las exteriores o incluso más que las de las galerías con mayor dinámica espeleoclimática. Los valores registrados en las grutas de calor de Cuba se encuentran entre los 28 y los 40 C de temperatura ambiente y la humedad relativa por encima del 90%.

Estas condiciones son generadas por los murciélagos que ocupan estos recintos. Prueba de ello es que en los casos en que los murciélagos han abandonado una cueva de calor, en poco tiempo es imposible distinguir a los salones históricamente fríos de los calientes.

Desde luego, la espeleomorfología determina la capacidad del recinto para conservar el calor y la humedad disipadas por los murciélagos. Es por ello que las grutas de calor de salón abierto poseen temperaturas inferiores a las de salón cerrado, y también es por ello que la temperatura de las de salón cerrado tienden a ser la de los murciélagos en reposo y la humedad a la saturación. En el caso de existir dolinas su disposición hará que no se produzca el efecto de chimenea que podría aumentar la espeleodinámica del salón (Fig. 1).

En el plano horizontal la dinámica es más reducida aún y los cambios de temperatura suelen ser muy bruscos. En la cueva de los Majaes, Siboney, Provincia de Santiago de Cuba, se han registrado 6 C de diferencia entre dos estaciones situadas a 10 m una de otra (25.9 C en la estación 110 y 31.9 C en la 115). En total, en esta gruta, se registraron diferencias de hasta 13.3 C entre estaciones subterráneas (23.2 C en la estación 140 y 36.5 C en la 125). En la Cueva del Mudo, Habana, se registraron hasta 20 C de diferencia entre el exterior (16 C) y el salón de calor (36 C) (A. Longueira. com. per.).

#### LOS MURCIELAGOS: BASE DE LA COMUNIDAD

En las grutas de calor de Cuba, la especie de murciélagos dominantes es Phyllonycteris poeyi, de la Familia Phyllostomidae, Subfamilia Brachyphyllinae, acompañada, generalmente, de Pteronotus quadridens, de la Familia Mormoopidae. Además, es frecuente encontrar otras dos especies de Mormoopidae, Pteronotus macleayi y Mormoops blainvillei.

Phyllocnycteris poeyi es una especie frugívora-polinívora. Forma colonias que saturan los techos y paredes de los salones de calor, fluctuando entre los 15 000 y varios cientos de miles de individuos, dependiendo del tamaño de los salones disponibles. Prefiere colgar de los techos, sin contacto con el sustrato y sin formar grupos compactos.

Pteronotus quadridens es insectívoro al vuelo, forma colonias de entre 5 y 15 000 individuos. Nunca se halla solitario o en pequeños grupos. Para el reposo prefiere las paredes, con amplio contacto del vientro con el sustrato, aunque no forma grupos compactos. P. macleayi es muy semejante a la anterior, pero forma colonias aún menores.

M. blainvillei también es insectívoro al vuelo, pero es menos exigente en cuanto al refugio diurno, habiéndose hallado cerca de la entrada de cavernas. No forma colonias muy grandes y, en ocasiones, cuando se encuentra en zonas de clima variable, se encuentran ejemplares aislados o pequeños grupos. Se ha sugerido que cambia de refugio con cierta frecuencia.

Todos los murciélagos tienen caracteres comunes desde el punto de vista ecológico y, evidentemente, más marcados en las

primeras especies. Estos caracteres son:

- Exigencia a las características del refugio diurno, el cual es, en principio, cuevas de calor.
- Fidelidad al refugio diurno.
- Especies muy grandes, aunque sin tendencia a la formación de grupos compactos.
- Excelentes termorreguladores, manteniéndose activos durante el reposo diurno, con temperaturas corporales en reposo superiores a los 30 C, y con gran evaporación en los patagios.

Es fácil percatarse de la gran ventaja adaptativa que representa para esta especie de murciélagos el uso de las cuevas de calor como refugio diurno. El contar con un refugio que minimiza el diferencial térmico y la cantidad de vapor perdido, les permite minimizar el costo fisiológico de la homeotermia y la evaporación.

Estos factores (homeotermia y evaporación colocan a estas especies de murciélagos en desventaja metabólica. Es por ello que la actividad alimentaria es un imperativo que los obliga a no suspender esta actividad bajo ninguna circunstancia. Se ha registrado actividad alimentaria en momentos hasta con 20 C de diferencia en el exterior y el interior de las cavernas. En una ocasión se observó una especie de Pteronotus (P. parnelli) tratando de mantener la actividad alimentaria bajo condiciones ciclónicas (Silva, 1979). La Subfamilia Brachyphyllinae es endémica de las Antillas. El género Phyllonycteris (con solo 3 especies vivientes) se distribuye por las Antillas Mayores (p. poeyi en Cuba, P. obtusa en La Española, P. Aphylla en Jamaica). Otro género muy cercano (aunque no habita exclusivamente en cuevas de calor, al menos en Cuba) es Erophylla, con dos especies antillanas (E. sezekorni en Cuba, Bahamas, Caymán y Jamaica, y E. bombifrons en La Española y Puerto Rico). Parece ser un grupo muy antiguo, derivado de formas centroamericanas (Koopman, 1975) o suramericanas (Silva, 1976).

La Familia Mormoopidae parece ser un grupo que invadió las Antillas, desde América Central, en el Plioceno Medio o Superior. Sin embargo, es evidente que la relación con Pteronotus personatus del Continente es muy distante, ya que el grupo parece haber sufrido una fuerte radiación adaptativa en las Islas Caribeñas (Smith, 1973).

Las especies de murciélagos halladas en el Continente relacionadas con las Grutas de Calor son: P. parnelli, P. personatus, y Mormoops megalophylla (Mormoopidae), Glossophaga soricina y Leptonictoris samborni (Phyllostomatida) y Myotis nigricans (Vespertilionidae). Como hemos visto, existen elementos comunes (especies polinívoras y frugívoras, e insectívoras, de familias correspondientes) aunque no sabemos si la estratificación y dominancia se correspondan también con las comunidades cubanas.

## LAS GARRAPATAS

Un notabilísimo elemento de las grutas de calor son las garrapatas de la Familia Argasidae.

Se conocen cuatro géneros asociados a este hábitat: Subparmatus, Antricola, Parantricola y Nothoaspis.

Subparmatus, hasta hace poco considerado un subgénero de Ornithodoros, contiene tres especies: S. viqueasi, de Cuba, Puerto Rico, Jamaica y Trinidad; S. marinkellei de Panamá; y S. normoops de Colombia, Venezuela y Curaçao. Son parásitos en todos sus estados, encontrándose en las paredes y techos de las cavernas.

Parantricola contiene una sola especie, P. marginatus, distribuida por Cuba, La Española y México. Las larvas parasitan en murciélagos, pero las ninfas y adultos son coprófagos. Prefieren las zonas más húmedas y calientes del guano, donde se conocen poblaciones de hasta 2000 ejemplares por metros cuadrados. Sin embargo, es la forma menos exigente, habiéndose encontrado en cuevas de calor de tipo abierto, o de muy pobre desarrollo (en espacio). Tal vez esto se deba a ser un mejor colonizador o un competidor más eficiente.

Antricola posee 12 especies, de las cuales se conocen sólo de Cuba. A. coprophilus se conoce del sur de USA y México. A. mexicanus de México, Guatemala y Panamá. Una tercera especie, procedente de Curaçao, se encuentra en proceso de publicación. Además se conocen reportes de Venezuela que no se han adscrito a ninguna especie. En Cuba, en cada cueva de calor se ha encontrado una especie diferente de este género. El material reportado como A. mexicanus por varios autores parece contener más de una especie (Keirans, com. per.). Las larvas son parásitos obligatorios, pero los adultos dependen de las reservas para la puesta de huevos. Los adultos mantenidos en laboratorio sin ningún alimento, durante un año, depositan huevos fértiles normales.

Nothoaspis contiene una sola especie, N. reddelli, conocida sólo de territorio mexicano. Las larvas parasitan murciélagos, pero las ninfas y adultos se hallan en el guano. Muy poco se conoce de esta especie, muy aberrante morfológicamente dentro de la Familia.

## COMPOSICION DE LAS POBLACIONES

En las cuevas de calor de Cuba, las poblaciones de garrapatas están formadas, generalmente, por tres elementos simpátricos y, al menos parcialmente, alotópicos; uno de ellos es parásito y los otros dos parásitos-guanobios (según Armas et al., 1989) (Fig. 2).

1.- Un elemento parásito de los murciélagos en todos sus estados, que habita en las paredes y techos del salón caliente y sus

proximidades. En Cuba este elemento está representado por Subparmatus viquerasi.

2.- Un elemento parásito-guanobio, de gran tamaño y dominante numérico en la guanocenosis. En Cuba lo representa arantricola marginatus.

3.- Un elemento parásito-guanobio, de menor tamaño y menos dominante numérico. En Cuba está representado por el género Antricola.

Los elementos (1) y (2) son los más generalistas poseyendo distribuciones mayores. El elemento (3), por ser casi exclusivo de las cuevas de calor de tipo cerrado, es el que con más frecuencia falta. Es notable que, aunque el elemento (2) es más generalista, soportando condiciones extremas, como es la reducción del área de calor (p.e., en la Cueva del Indio, Pinar del Río, el área colonizable es de apenas 6 metros cuadrados), es la especie que soporta y domina en la zonas más calientes, desplazando a Antricola hacia las partes más frescas (Fig. 3). La alotopía de Subparmatus con las demás es evidente, lo mismo que la alopatría entre las especies de Antricola.

No conocemos el comportamiento de estas y otras especies en otras condiciones que las cubanas. Evidentemente, en la mayor parte del área continental falta Parantricola y Subparmatus. Puede que aquí Antricola participe como elemento más generalista. En México aparece otro elemento, Nothoaspis, que no sabemos como se conjuga con el resto.

#### OTROS ELEMENTOS BIOLÓGICOS

Otros grupos son frecuentes en estas grutas, representando tres grupos tróficos principales: depredadores, parásitos y sarcófagos (Fig. 4).

Los parásitos están asociados en lo fundamental, con los murciélagos. Tales son diversos grupos de ácaros e insectos, parásitos más o menos permanentes, así como nemátodos, cestodos y tremátodos. Evidentemente, las especies más específicas de los murciélagos P. poeyi y Pteronotus spp., deben estar paralelamente especializados en este hábitat. Sin embargo, muy poco se conoce de ellos y no tenemos información sobre tales adaptaciones. Podemos suponer que, al menos en el caso de la Familia Trombiculidae, con ciclos de vida semejantes a los de las garrapatas Antricola, también deben presentar una adaptación a estas cuevas. Es muy probable que Tectumpilosum negreai sea una especie exclusiva de cuevas de calor, en ocasiones pueden llegar a formar poblaciones tan o menos densas, aun más pequeñas, que las de garrapatas. Entre los depredadores más frecuentes en Cuba, tenemos al majá de Santa María, Epicrates angulifer, y a las cucarachas Periplaneta americana y Pycnoscelus surinamensis.

El Majá de Santa María es frecuente hallarlo cerca de las trampas térmicas, donde aprovecha la compactación de los murciélagos en las horas de salida y regreso a la gruta, para capturarlos al vuelo. Nunca se encuentra en las zonas más calien-

tes y puede llegar a ser abundante en el exterior, por lo que se le considera troglófilo.

Las cucarachas Pycnoscelus surinamensis y Byrsotia fumigata, de amplia distribución en el Neotrópico, son especies comunes en acumulaciones de sustancias orgánicas en descomposición, sobre todo de origen vegetal. Puede encontrarse en jardines, cercas y sótanos de casas humanas. En las grutas de calor, ocupan las áreas cercanas a las trampas térmicas (pero no en el calor), formando poblaciones que cubren parcialmente el piso y, en ocasiones, paredes. Aparentemente se alimentan de los restos de murciélagos y de los alimentos de ellos.

Periplaneta americana es cosmotropical y frecuente en las habitaciones humanas. En las grutas de calor ocupan también la zona cercana al calor, pero sin penetrar en él. Prefieren desplazarse por paredes y techo, pero en las áreas más frecuentes también se desplaza por el piso. Se alimenta de toda sustancia orgánica (viva o muerta) que se ponga a su alcance. La hemos considerado como un habitante secundario, ya que en las cuevas vírgenes o muy poco exploradas, generalmente está ausente. Sin embargo, en algunas localidades hemos podido ver como coloniza y llega a formar poblaciones inmensas en pocos años.

Los sarcófagos están representados por coleópteros de la Familia Tenebrionidae. Las especies más comunes son Alphitobius diaperinus, A. laevigatus, Blapsstinus cubanus, Orghidania torrei, varias especies del género Trimytantron y Zophobes rugipes. Estas especies son de amplia distribución y no son troglobias.

#### EDAD DE LAS COMUNIDADES

Uno de los hechos más notables encontrados es que, a pesar de haberse demostrado una gran fidelidad al refugio diurno por parte de los murciélagos de las cuevas de calor, hasta el presente, ninguna de las cuevas de este tipo conocidas en Cuba, parece haber sido habitada por los períodos superiores a los 60,000 años.

La capa de guano nunca sobrepasa un espesor promedio de 60 cm y, de hecho, contiene sólo guano fresco. Por otro lado, se han encontrado muchas cuevas con restos que evidencian la existencia de una comunidad de cueva de calor en períodos anteriores, pero que actualmente no son tales.

De este modo se evidencia que, aunque los murciélagos son fieles al refugio diurno como individuos, la población, es capaz de migrar de conjunto. Una prueba natural es el que en la Cueva de Colón, Sancti Spiritus, Cuba, la población de murciélagos (con toda la comunidad) desapareció de modo espontáneo en un período muy corto de tiempo. La cueva se encuentra en una Reserva Natural, custodiada por la Academia de Ciencias de Cuba, por lo que no se puede atribuir la desaparición a ninguna causa

antrópica, y no se registraron fenómenos naturales capaces de causar este fenómeno. Un factor no despreciable que puede determinar la migración del conjunto de murciélagos desde una cueva de calor, es la propia proliferación de las garrapatas y otros ectoparásitos, fenómeno conocido de otros mamíferos nidícolas.

#### EVOLUCION DE LA COMUNIDAD

Hablar de la evolución de una especie como tal, es asunto sumamente escabroso. No lo es menos hacerlo con respecto a una comunidad. Sin embargo, creemos que se pueden distinguir algunos hechos destacados en la comunidad de las cuevas de calor, que nos permiten hacer algunas hipótesis acerca de su evolución.

Es evidente que la comunidad tiene un origen continental, posiblemente centroamericano. Para afirmarlo nos basamos en que en el Continente se encuentran representados todos los grupos esenciales (murciélagos y garrapatas). Sin embargo, también es evidente que la comunidad, al llegar a las Antillas (y posiblemente en primer lugar a Cuba), sufrió una radiación adaptativa, tal vez apoyada por la diferenciación que estaba ocurriendo o que había ocurrido, de los murciélagos *Phyllonycterinae*.

Al fenómeno de radiación contribuye la migración masiva periódica de la comunidad de murciélagos, lo cual produce un "cuello de botella" evolutivo y una potenciación del efecto del fundador en la evolución de las especies. Al emigrar la población de murciélagos, lleva consigo sólo una pequeñísima parte de la población de garrapatas hacia la nueva cueva, en forma de larvas parásitas. Estas larvas serán las encargadas de (eludiendo las pérdidas por depredación, azar, disminución de los recursos tróficos, etc.) fundar una nueva población de varios centenares de miles de miembros. Este mecanismo, repetido una y otra vez, produce la llamada "deriva genética" y conlleva a diferencias insólitas.

Un breve cálculo nos permite comprender este fenómeno. Según nuestros datos, los murciélagos de las cuevas de calor soportan el siguiente parasitismo (tabla 1). Se evidencia una gran proporción de *Phyllonycteris* positivos a garrapatas, aunque la cantidad de garrapatas por murciélago es mayor en *Pteronotus*. *Mormoops* no parece ser un buen hospedero. Estas diferencias pueden deberse a que las larvas de garrapatas que nacen en el guano, al buscar un hospedero, primero encuentran a *Pteronotus* en la pared, antes de alcanzar el techo y los *Phyllonycteris*. Sin embargo, cuando consideramos dónde está la población y en qué proporción, hallamos lo siguiente (tabla 2). Vemos ahora que una parte minoritaria está sobre los murciélagos; que la mayor proporción se encuentra sobre *Phyllonycteris* (5.3%) y que el resto forma poblaciones tan bajas que son casi despreciables como colonizadores con representación del genofondo de la población. Tal vez sólo *Antricola* sobre *Phyllonycteris* (9.2%) podría ser un buen propágulo, cosa

demostrada por la evolución. Pternotus y Mormoops, las bases aparentes de la distribución de las garrapatas en el Continente, son muy poco eficientes, lo que crea una dificultad más y explica el florecimiento de estas comunidades en las Antillas, o al menos en Cuba, gracias a la presencia de Phyllonycteris. Los elementos que no son capaces de trasladarse junto a los murciélagos hacia la nueva residencia, no pueden soportar el cambio climático y trófico que ocurre en la caverna abandonada y mueren masivamente. Es por ello que en estas comunidades sólo hay dos tipos de elementos (amén de los murciélagos): los parásitos-guanobios, especializados en este ambiente, y otros elementos troglófilos no especializados, sino oportunistas. Los parásitos-guanobios migran con los hospederos y se especializan. Los oportunistas aprovechan el derroche de recursos que representa la biocenosis y se integran a la comunidad.

#### CONSERVACION

En los últimos años, las cavernas se han convertido en escenario de visitas turísticas, exploraciones de aficionados y estudios científicos. Además, las cavernas son el sitio por excelencia para practicar el llamado "alpinismo al revés". Casi todas estas actividades conllevan al exterminio en masa de la fauna cavernícola, así como a la pérdida de los tesoros naturales y humanos que pueden encontrarse en dichas cavernas.

Si bien la espeleología es una ciencia bien establecida, con sus principios y métodos propios, no todos los que visitan a las cuevas son espeleólogos ni están preparados para tal actividad. En nuestro país, Cuba, existen más de cien asociaciones diversas que realizan visitas regulares a cavernas. Esos esfuerzos de exploradores y aficionados, realizados con los más nobles propósitos, contradictoriamente, van resultando perjudiciales en cierta medida. Los que han sido atraídos por la belleza o el interés que presentan las cavernas, muchas veces no saben el daño que, por ignorancia, pueden ocasionar a un medio tan delicado. En las grutas se encuentran animales cavernícolas, piezas arqueológicas, fósiles, formaciones minerales, así como obras de arte rupestre o folklórico, y testimonios de hechos históricos que, por su significado, deben cuidarse como patrimonio cultural de un país. Pero todos estos objetos, por la naturaleza propia del medio hipogeo, son extraordinariamente delicados. Pocas personas son capaces de suponer lo que significa dejar restos de comidas, envases, restos del carburo de las lámparas, etc., en el interior de una cueva. A veces el simple hecho de transitar por un lugar tiene consecuencias irreparables. En la década de los 40 la Sociedad Espeleológica de Cuba exploró el Lago Martí, Cueva Grande de Caguane, Cuba, encontrando por primera vez en Cuba una especie de esponja de agua dulce. En 1965 fue hallada de nuevo en otra caverna cercana a la primera, de modo semejante. A pesar de los esfuerzos hechos posteriormente no se ha vuelto a ver. Es evidente que la simple distribución causada por el paso de los exploradores, fue suficiente para causar la muerte de toda la población de esponjas.

También es conocida la capacidad del hombre para destruir cuando es este su propósito. Varias cavernas cubanas han sufrido daños a causa de la ignorancia. La Cueva de los Bichos (la segunda cueva de calor explorada) fue "fumigada" por ser "el refugio de los murciélagos que se comen las frutas del área y tener muchas cucarachas, lo que es antihigiénico". Actualmente, más de 20 años después de la fumigación, la cueva comienza a recuperarse, aunque uno de los elementos descritos por Harrington en 1921, los "enormes ciempies que caminaban por las paredes", parecen haber desaparecido. Una práctica común es la de extraer el guano para ser utilizado como fertilizante en la agricultura. Sin embargo, el guano de las cuevas de calor, por ser en lo fundamental de murciélagos polinívoros o frugívoros, no es de buena calidad y, como ya hemos dicho, se encuentra en poca cantidad; los campesinos, ignorando ambos problemas, exploran las cuevas de calor, sin percatarse de lo que destruyen al agrandar los accesos, extraer el guano, introducir elementos extraños, etc.

También hay fenómenos naturales (como son ciclones, inundaciones, etc.), que han producido pérdidas de cuevas de calor.

En Cuba, en una prospección reciente, se visitaron 30 cuevas de calor. De ellas, en nueve se habían hecho extracciones de guano, en siete se detectó disminución de la temperatura por causas diversas, seis habían perdido totalmente la fauna y en tres se había perdido la fauna guanobia, aunque los murciélagos permanecían. Un total de 17 cuevas (el 56% de las visitadas) habían sufrido daños más o menos graves, en los últimos 20 años. Por ello, tres especies de garrapatas, *A. silvai*, *A. martelorum* y *A. cernyi*, es muy probable que se hayan extinguido o están en muy grave peligro de extinción.

Las poblaciones de animales que habitan cada cueva son extraordinariamente pequeñas aunque, como en el caso de las garrapatas de las cuevas de calor, nos parezcan grandes por lo densas. La remoción de algunos individuos puede actuar seriamente sobre el balance natural y conducir a la extinción. Es por ello que las grutas necesitan, con mucha urgencia, medidas concretas de conservación. Dentro de ellas, las grutas de calor, por su significado biológico y su extrema fragilidad, requieren de una atención especial.

Esperamos que este auditorio abra los ojos a este fenómeno y a esta alerta que hemos dado. Quiero brindarles, en todo lo que esté al alcance de mis modestos esfuerzos, mi más sincera disposición a colaborar en el estudio y conservación de esta parte pequeña e interesante de nuestro patrimonio natural caribeño. Gracias.

## BIBLIOGRAFIA

- ARMAS, L. F., R. ARMIÑANA, J. E. TRAVIESO y L. O. GRANDE. 1990. Breve caracterización de la artropofauna de tres cuevas calientes de la provincia Villa Clara, Cuba. Poeyana, 394: 1-14.
- ARMAS, L. F., R. NOVO CARBO y M. E. PALACIOS LEMAGNE. 1989. Notas sobre la fauna de Cueva de la Ventana, Península de Guanahacabibes, Cuba. Rep. Inv. Inst. Ecol. Sist., Aca. Cien. Cuba, ser. Zoología, 9: 1-12.
- CRUZ, J. de la, y A. A. SOCARRAS, en prensa. Garrapatas (Acarina: Argasidae) de las cuevas de calor de Cuba. Cien. Biol., Aca. Cienc. Cuba.
- PHILIP, C. B. 1990. Ticks (Ornithodoros spp.) in Arizona bat "caves". Public Health Rep., 55(816): 680-682.
- SILVA TABOADA, G. 1979. Los murciélagos de Cuba. Editorial Academia, La Habana, 171 pp.

TABLA 1. Distribución de la población de garrapatas por habitat y hospedero.

HABITAT	TOTAL (a)	<u>Subparratus</u>	<u>Antricola</u>	<u>Parantricola</u>	TOTAL
<b>Hospedero</b>					
<u>Phyllonycteris</u>	15 000	27 000	5 500	5 500	38 00
<u>Pteronotus</u>	5 000	5 500	420	4 200	10 00
<u>Mormoops</u>	1 000	1 000	42	0	1 00
Guano	300	0	60 000	60 000	700 00
Total	-----	-----	66 000	650 000	750 000

(a) Los hospederos se dan en cantidades de individuos de la población, mientras el guano se da en metros cuadrados de área disponible.

Figura 1: Circulación del aire y espeleomorfología.

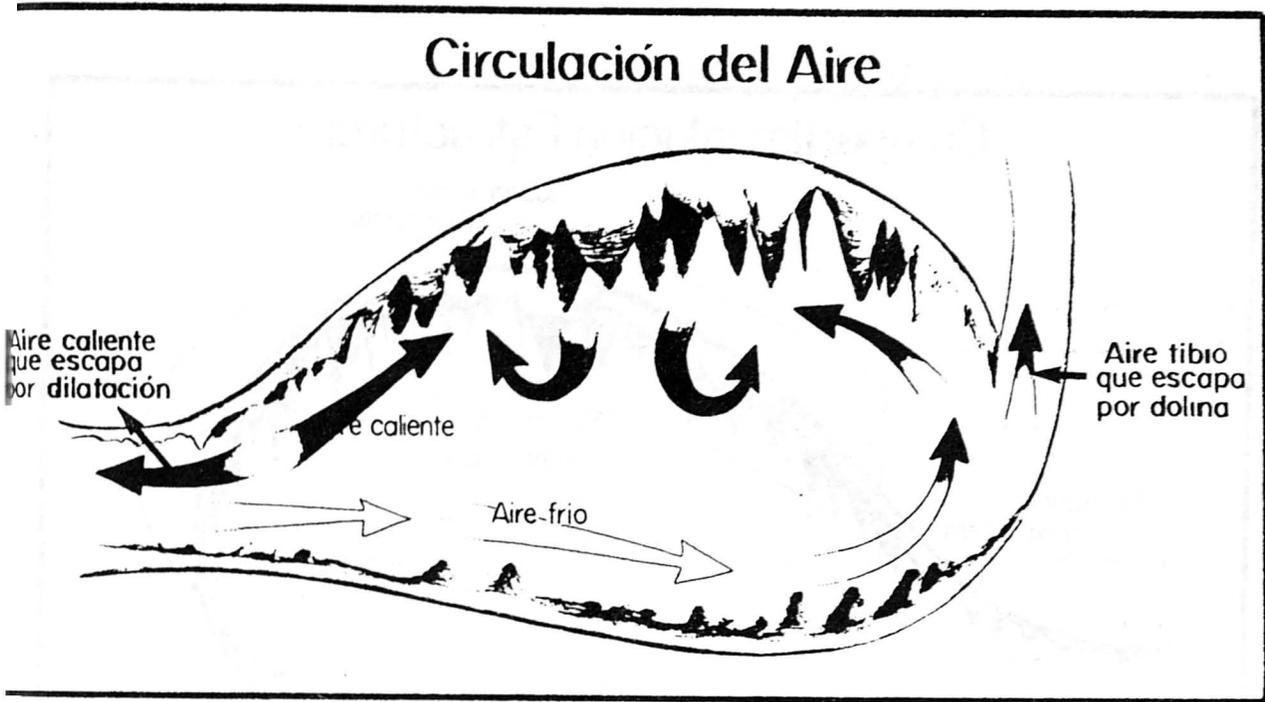


FIG. 1

Figura 2: Compartimentación estructural.

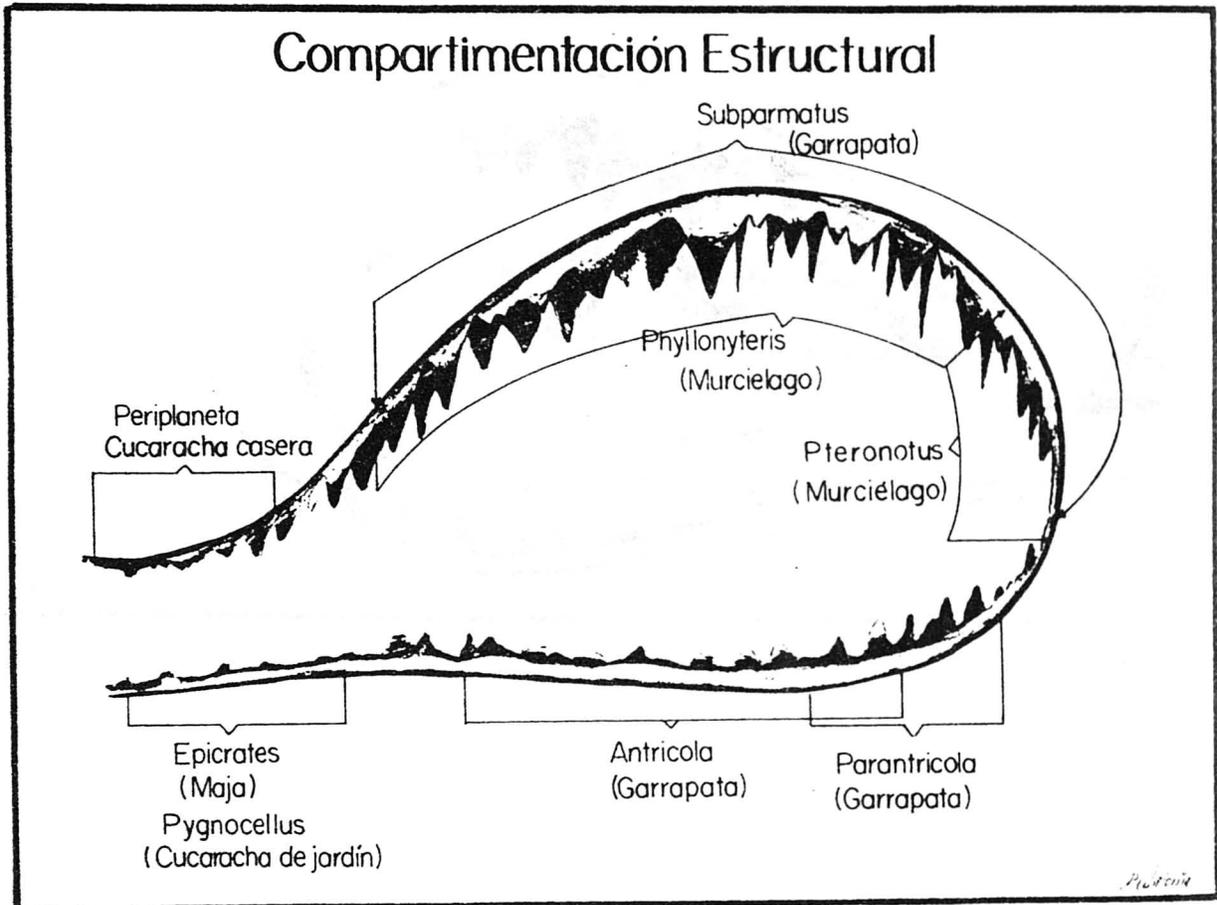
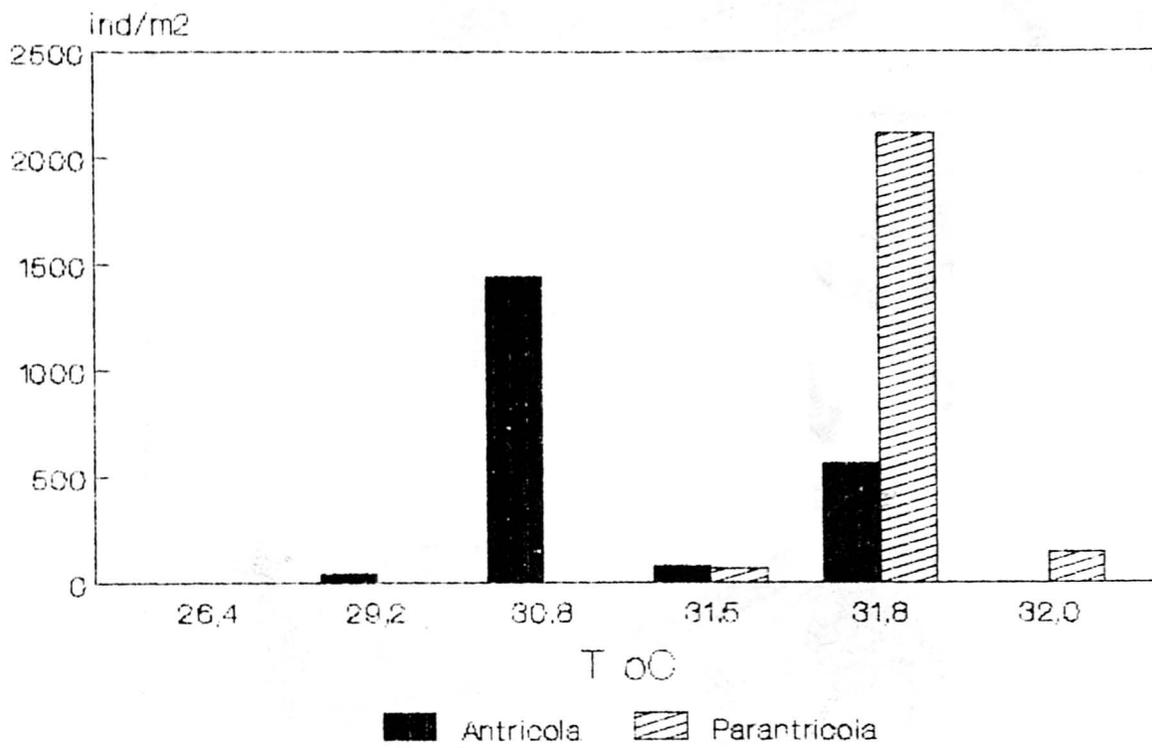


FIG. 2

Figura 3: Distribución de garrapatas en relación a la temperatura del aire.

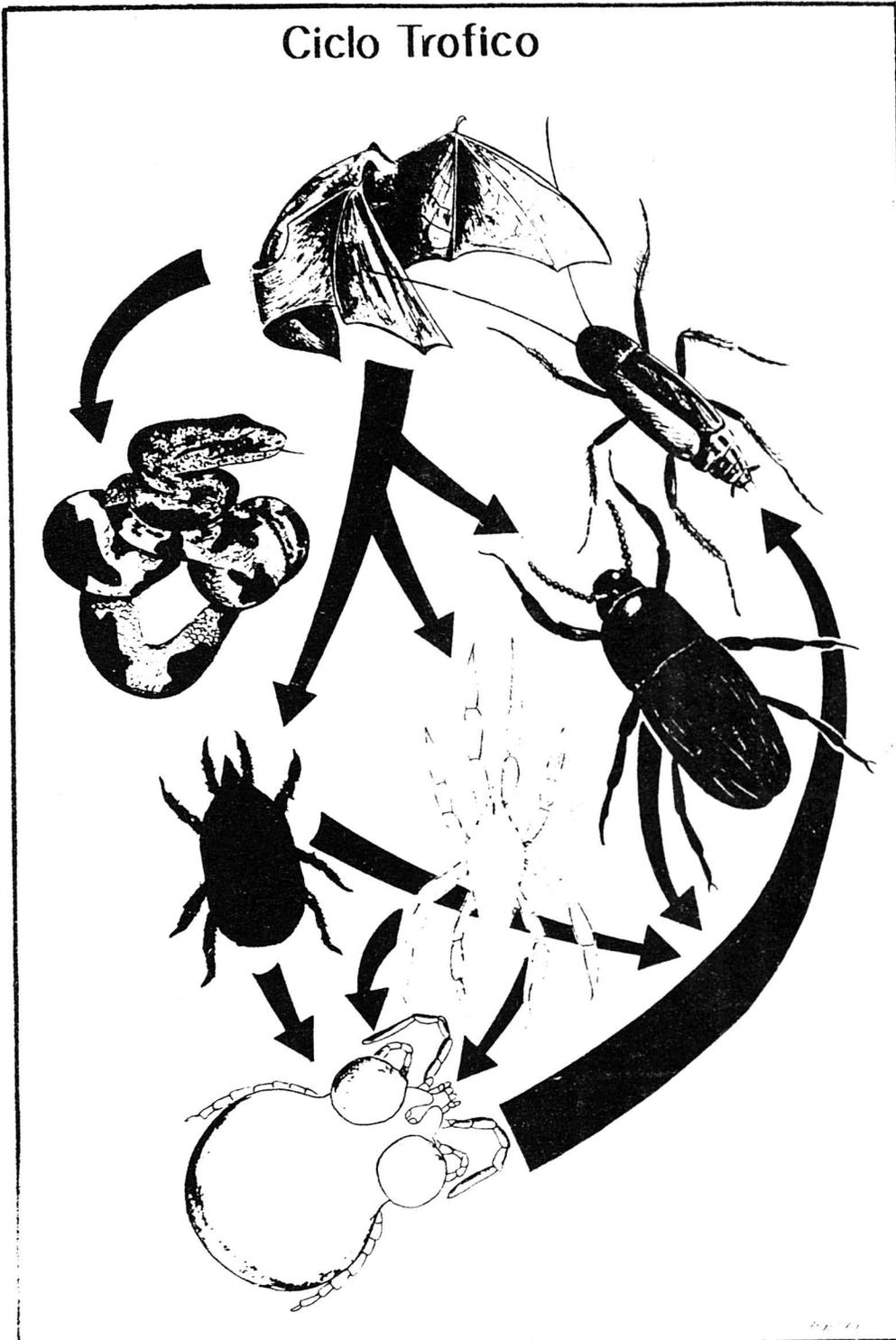
## Distribucion de garrapatas por temperatura



valores de Antricola.10

FIG. 3

FIG. 4



**Blank  
Page**

NOTAS SOBRE LA GRUTA DE WAYBIL-ACTUM (GRUTA EMBRUJADA) O

YAAX-NIC (YERBA VERDE), DE YUCATAN\*

Ing. José A. Gamboa Vargas  
Fac. Ingeniería. UADY.  
Mérida, Yucatán.

**ABSTRACT:** General information about speleology of Yucatán Peninsula and in particular of Yaax-nic cave are given. A description of the topography of this cave is included.

**RESUME:** Informations général sur la spéologie de la Peninsule de Yucatán, en particulier sur la grotte de Yaax-nic sont doneés. Un description de la grotte et un plan y sont inclus.

La Península de Yucatán es un gran bloque sedimentario de forma casi cuadrada, que penetra hacia arriba del Océano Atlántico constituyendo uno de los extremos del Golfo de México, el otro extremo es la Península de la Florida.

Este bloque sedimentario se eleva a escasos metros sobre el nivel del mar, pues en la parte septentrional a la base de la Sierrita de Ticul apenas alcanza los 15 m de altitud sobre este nivel.

La península está dividida en tres Estados: Quintana Roo, Yucatán y Campeche, situados al Este, Norte y Oeste, respectivamente.

El área constituida por el Estado de Yucatán la conforma, casi en su totalidad, la Planicie carstificada del Norte y, su límite con el Estado de Campeche, lo representa la Sierrita de Ticul.

El límite Norte de la península se aproxima al paralelo 21 30' de latitud Norte, mientras que al Sur (en donde empieza a confundirse con el Continente) se ve atravesada por el paralelo 18 30'.

El límite oriental que bordea el Mar Caribe aproxima su longitud al meridiano de 87 05' y, el borde occidental bañado por el Atlántico en el Golfo de México, al meridiano de 91 00' al Oeste de Greenwich.

La Sierrita de Ticul que es el rasgo fisiográfico más sobresaliente en la planicie cárstica yucateca, cobija bajo sus estratos un sinnúmero de cavernas como ya se ha reportado anteriormente por diversos autores.

\* Trabajo presentado en el II Congreso Internacional de Espeleología celebrado en Monterrey, Nuevo León (1990)

La Sierrita se orienta N 55 W con una altura promedio de 150 metros snmm (sobre el nivel medio del mar), prolongándose aproximadamente 160 kilómetros, casi desde el borde costero noroccidental hasta el centro de la parte septentrional de la península.

Las rocas (que en su mayoría afloran en la región) pertenecen al período Terciario de la Era Cenozoica. Así, en la zona de la Sierrita (donde afloran rocas del Paleoceno y Eoceno) es válido asociar la edad de las cavernas con una edad posterior a la de estos estratos.

Las cavernas, cuya importancia han destacado diferentes especialistas en esta región son: Xpukil, Waybil Actún, Lol tun y Sabac ha. De entre estas cavernas (sobresale por la forma de acceso a ella, por el carácter artificial de su entrada y, sobre todo, por la miríada de concreciones cristalinas y caprichosas encontradas en los pisos, techos y paredes de sus salones) la caverna de Waybil Actun (Gruta Embrujada o Maravillosa).

El periodista Luis Ramírez Aznar reporta la forma en que fue descubierta, citamos textualmente sus palabras: "En el año de 1952 el Sr. Andrés González inició en su terreno la construcción de un pozo con el fin de obtener agua para su ganado, en el año de 1953 el pozo alcanza una profundidad aproximada de 50 metros, desfondando en el techo de una bóveda abriendo el acceso a una caverna".

Asombra en primera instancia el esfuerzo titánico y peligroso desarrollado por aquellos poceros, pues para su labor no utilizaron dinamita y la excavación se realizó en estratos de dureza media y siendo el diámetro del pozo es únicamente de un metro.

En todo caso, en lo que concierne a la caverna, este aislamiento a las condiciones atmosféricas durante millones de años y la estabilidad en su seno (de presión, temperatura, humedad absoluta, humedad relativa), propiciaron el desarrollo de miles de formas cristalinas y caprichosas de una textura vítrea blanca y traslúcida.

La caverna que en el año de 1986 fue topografiada por José Gamboa, Carlos Lazcano y Carlton Perry Jr. y, reportada por Lazcano, era conocida en ese entonces como Yaax-nic (Yerba Verde) por los vecinos de la comunidad cercana a ella.

Sin poseer un gran desarrollo, la caverna alcanza los 450 m de longitud, su único acceso lo constituye el mencionado pozo que finalmente alcanzó 80 metros de profundidad hasta el nivel freático, pero que ya no se utiliza para la extracción de agua. Aunque este pozo tiene apariencia normal, es la puerta de acceso al maravilloso mundo subterráneo de Waybil Actun.

La caverna orienta su longitud en una dirección Norte-Sur y consiste en un desarrollo horizontal. Esta orientación no coincide con la falla de la Sierrita ni con la caverna de Calcehtok pues éstas se orientan NW-SE, pudiera ser que en épocas anteriores otras hayan sido las direcciones preferenciales de las aguas, o bien, que en ciertos momentos geológicos los procesos que la generaron fueron diferentes a los de otras cavidades de la región. En el plano puede observarse que el mencionado pozo toca a la caverna en la parte media de su longitud, dividiéndola en dos ramales: el del Norte y el del Sur. A la profundidad de 53 m dentro del pozo se ha colocado una rejilla haciéndola coincidir con el piso del pasaje, que es el contacto entre la excavación y la caverna.

Sobre el pasaje de acceso y en una pequeña vuelta a la derecha uno se encuentra en un corredor de aproximadamente 4 metros de ancho en cuyo piso se puede apreciar el preámbulo de lo que vendrá, pues una cristalina capa de calcita amarillenta permite ver algunos "dientes de cerdo". La capa que lo cubre permite concluir que el agua formó un pequeño charco en el seno del cual la sobresaturación de la calcita propició la cristalización de estas formaciones.

Este corredor representa el inicio del Ramal Sur. Veinte metros adelante en la pared del Oeste se encuentra un pequeño salón bautizado por nosotros como el "Salón de la Calabaza", debido a que un australiano dejó sus olorosos residuos días antes de que nosotros iniciáramos la topografía de la caverna. En la mayor parte de la caverna existen formaciones de aragonita, estalactitas y excéntricas decorando pisos y paredes. La pared izquierda de este salón visto desde la entrada, el letrero que sirvió para su identificación tiene diez centímetros de lado aproximadamente. Una veintena de metros adelante en (dirección al recorrido), el pasaje principal se bifurca y sobre el flanco oriente se encuentra el "Salón de Sarah"; este lugar es una muestra singular y profusa de toda clase de concreciones que los carbonatos pueden brindarnos, pues es tal la cantidad de ellas, que no deja de asombrarnos que en un espacio tan reducido haya podido concentrarse tal cantidad de hermosas concreciones.

En esta ocasión, es válido afirmar que "una fotografía vale más que mil palabras", pues es tal la cantidad de concreciones que al menos ese número habría que emplear para describir estos pasajes.

Es un acercamiento a una de las múltiples columnas que se pueden encontrar en la caverna, (ésta corresponde también al "Salón de Sarah") podemos notar que la cristalización ha sido tan activa que ha seguido patrones tanto verticales como horizontales y que, además, se ha dado un fenómeno de recristalización en estas concreciones. El techo de este salón muestra las elictitas y excéntricas que decoran el mismo, dando lugar a verdaderas marañas de cristales y en donde no parece que una ley física las determinara.

Continuando con el recorrido hacia el Sur, en el costado izquierdo, en dirección al recorrido, se encuentra otro ejemplo estético de recristalización pues además del eje principal de concrecionamiento este ha sido redecorado con elicititas, excéntricas y aragonitas.

También se puede observar un muro natural que podríamos confundir con un paisaje submarino de un arrecife de coral: tanto las estalactitas como las estalagmitas han sido recubiertas por cristales de aragonita, semejando pequeñas y sólidas flores de liz.

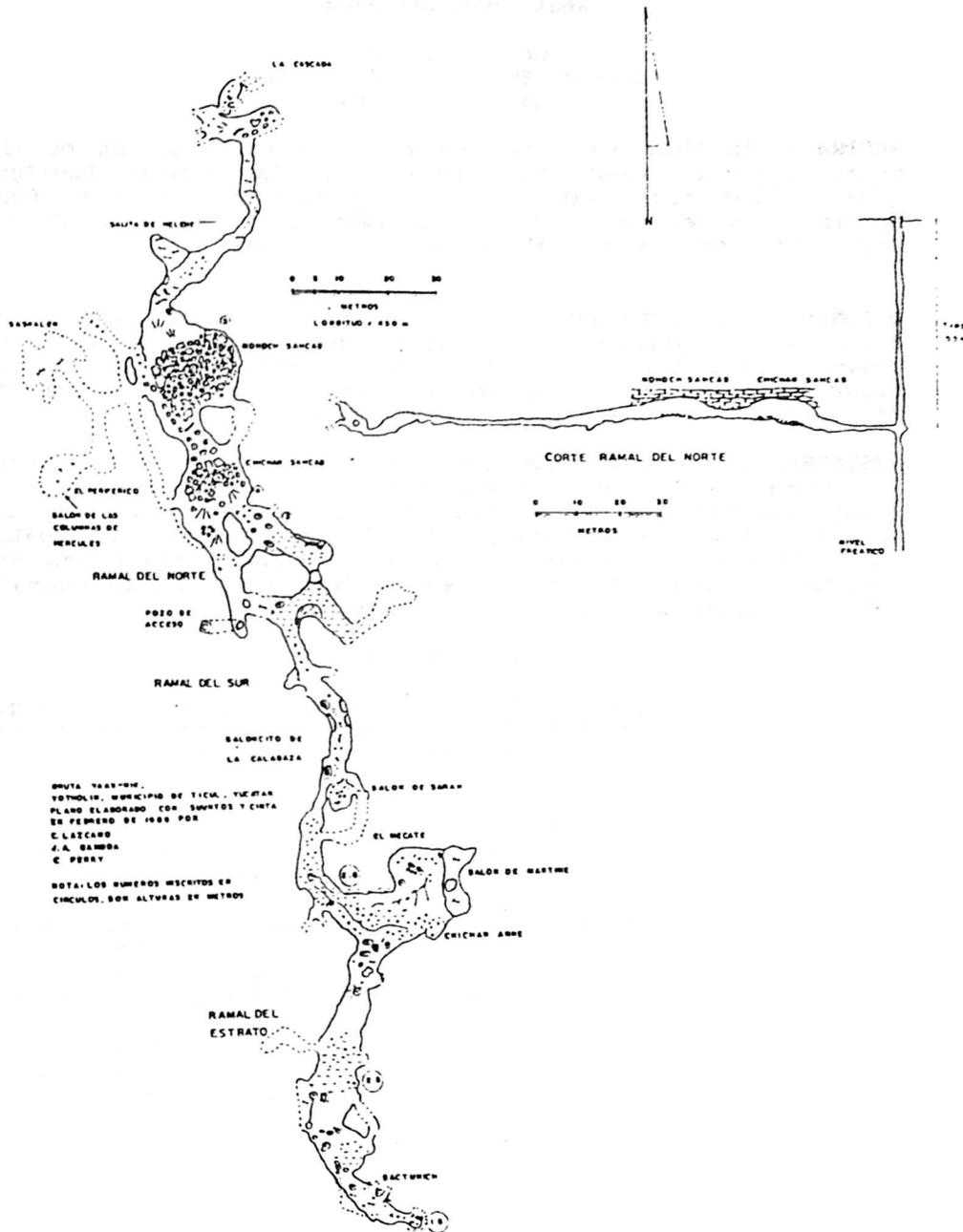
Lo increíble de esta caverna es que uno se pierde y confunde entre tanta concreción, pues lo que en otras es raro encontrar, aquí es lo más común y corriente y que lo raro es encontrar pasajes o salones que no posean este "decorado" mineral.

Pese a que ha sido víctima del vandalismo por parte de personas incultas o ignorantes que la han visitado, Waybil Actún conserva su embrujo y, gran parte de su belleza, ha resistido los embates del saqueo.

Es necesario protegerla de ataques, en primera instancia, concientizando a los visitantes potenciales, exhortándolos por todos los medios a nuestro alcance, para que no modifiquen el entorno físico de la gruta, pues los cristales sólo son simples carbonatos sin valor comercial y, cada vez que se sustrae alguno de la caverna, éste pierde una parte de su belleza que a la naturaleza le llevó miles de años (quizá millones) construir.

Como integrantes del Espeleogrupo Yucatán A. C. propugnaremos por establecer nexos con agrupaciones o instituciones que nos ayuden a proteger las cavernas de una manera más directa.

Fig. 1 Gruta de Yaax-Nic.



**NUEVA FORMA Y NUEVA VARIANTE EN LA RELACION DE LAS ALETAS IMPARES  
PARA Lucifuga simile, NALBANT 1981.**

**Alfredo García Debras  
Abel Pérez González**

Grupo BIODARST  
Sociedad Espeleológica de Cuba.  
La Habana, Cuba

**ABSTRACT:** In this paper the authors study the relation of the unpaired fin of eight specimens of the fish species Lucifuga simile. This organ was described by Nalbant (1981) in four specimens. A new form for two specimens from "Punta de Guana" Crack, Matanzas, type locality for this species.

**RESUME:** Dans cette article les auteurs ont étudié la relation des ailettes impaires du poisson de la espèce Lucila simile. Cette organe a été décrit par Nabalnt dans quatre exemplaires. Une nouvelle forme por deux examplaires de "Punta de Guana", Matanzas, la localité type du cette espèce.

**RESUMEN:** En el presente trabajo se examina la relación entre las aletas impares en 8 ejemplares de la especie Lucifuga simile Nalbant (1981). Se presenta una nueva forma de la variante para este carácter, definido por Nalbant en cuatro individuos y se describe una nueva variante para otros dos individuos, todos colectados en la Grieta "Punta de Guana", Matanzas, localidad típica para esta especie.

#### **INTRODUCCION**

El género Lucifuga comprende cinco especies de peces ciegos que viven en cavernas y cuevas donde afloran las aguas freáticas, de estas especies, cuatro son endémicas de Cuba y una lo es de las Bahamas.

Ya desde el siglo pasado, estos habitantes subterráneos han llamado la atención de numerosos naturalistas e investigadores por sus peculiares adaptaciones al medio hipogeo.

Uno de los temas más discutidos con respecto a estos peces troglobios es el concerniente a la sistemática del grupo, ya que para cada especie no existe un único carácter específico suficiente, sino que cada una de éstas es el resultado de una determinada combinación específica de caracteres que pueden estar presentes en más de una especie, por lo que la descripción de cualquier variación, ya sea intra o interespecífica de uno de estos tiene gran importancia para la sistemática del género.

## MATERIAL Y METODO

Se examinaron ocho ejemplares de Lucifuqa simile, cuatro hembras y cuatro machos de los cuales siete proceden de la Grieta "Punta de Guana", localidad típica de esta especie, y uno de "Cueva la Pluma" ambas en la costa Norte de Matanzas, Cuba.

Las colectas se hicieron en aguas poco profundas, utilizando jamos y técnicas de buceo libre. Los peces capturados fueron conservados en alcohol etílico al 85 % y trasladados al Laboratorio de Zoología de la Facultad de Biología (Universidad de la Habana), para su posterior análisis. Los ejemplares se encuentran depositados en el Museo "Felipe Poey" de dicha Facultad.

## RESULTADOS Y DISCUSION

De los ocho ejemplares analizados, cuatro (tres hembras y un macho) presentan una variante de cola similar a la descrita por Nalbant (1981), en la cual la aleta caudal está relacionada con la aleta dorsal y anal por medio de sendas membranas basales, pero diferentes esencialmente de la descripción original en que en estas aletas las membranas basales son completamente vestigiales y no son evidentes como en los ejemplares descritos por Nalbant.

Dos ejemplares (una hembra, proveniente de Cueva la Pluma y un macho), presentan la variante de la cola descrita por Díaz et. al. (1987), en la cual la aleta caudal está fusionada totalmente con la aleta anal y relacionada con la aleta dorsal mediante una membrana basal.

Los dos últimos ejemplares (ambas hembras) presentan una nueva variante de relación entre las aletas impares (no reportada hasta el momento), la cual consiste en tener la aleta caudal completamente fusionada a la aleta dorsal y relacionada por medio de una membrana basal con la aleta anal. Esta variante es la forma invertida de la descrita por Díaz et. al. 1987.

Estas nuevas formas de relación entre las aletas impares, corroboran que esta es la especie de mayor variabilidad para este carácter, ya que las demás especies del género no presentan variabilidad intraespecífica para el mismo.

También se refuerza el criterio de que las afinidades de la aleta caudal con la dorsal y la anal, constituyen un carácter fenotípico que aún no aparece fijado genotípicamente dentro de la especie (Díaz 1987).

Con esto se reafirma que el carácter cola es el más variable e inestable de los caracteres con valor sistemático para esta especie.

#### AGRADECIMIENTOS

- Al Profesor Pedro A. Díaz Pérez, del Laboratorio de Zoología de la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana, por corroborar la determinación sistemática de la especie y por la facilitación de bibliografía.

- A todos los integrantes del grupo BIODARST que participaron en los trabajos de campo sin cuya ayuda no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

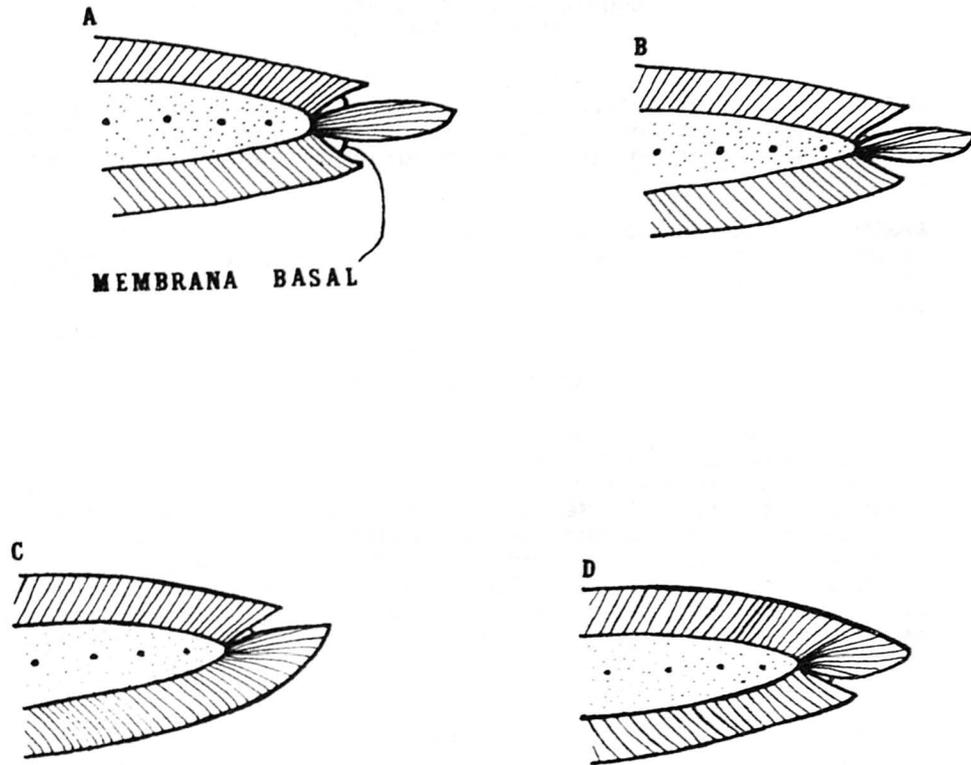
#### BIBLIOGRAFIA

COHEN, D. M. y J. C. NIELSEN. 1981. Guides to the identification of genera the fish order Ophidiiformes, with a tentative clasification of the order: N.O.A.A. Techn. Rpte. N.M.F.S., circular 417: 1-72.

DIAZ, P. A., A. MOTOTO y E. GARCIA. 1987. Morfología externa de ejemplares machos de Lucifuga similae (Ophidiidae; Bythitidae) Rev. Biología 1(2): 77-84 pp.

NALBANT, T. T. 1981. A study of the subterranean species of Lucifuga from Cuba, with the description of Lucifuga simile sp. n., en: Resultats des expeditions bioespeologiques cubano roumunes a Cuba, Edit. Acad. Rep. Soc. Romaina. 3: 185-190.

Fig. 1. Variación de la aleta impar de Lucifua simile.



Variación de la cola en Lucifuga simile. A) Descripción de Nabat (1981); B) Nueva forma (membranas basales vestigiales); C) Descripción de Díaz et. al. (1987); D) Nueva variante (aleta fusionada)

## INFORMACION PRELIMINAR SOBRE LA GRUTA ACTUN IX PUKIL

(CALCEHTOK), YUCATAN \*

Ing. Jorge Pérez  
Espeleogrupo Yucatán, A.C.  
Mérida, Yucatán

**ABSTRACT:** General information including localization, history and antecedents about Actun Ix Puxil cave (or Calcehtok) are given. A map of localization and the topographic map of the cave are included.

**RESUME:** Informations général sur la grotte Actun Ix Pukil y comprendre la localité, histoire et antecedents son donées. Un carte de localization et un plan topographique de la grotte son inclus.

### ASPECTOS GEOLOGICOS

La Península de Yucatán es una unidad geológica constituida por sedimentos calcáreos marinos de la era Cenozoica. Es una extensa planicie que forma parte de la provincia geográfica de la llanura del Golfo de México y del Caribe, con características morfológicas y estructurales muy uniforme. Las elevaciones sobre el nivel del mar de esta gran plataforma son bajas, siendo la altitud máxima la correspondiente a la "Sierrita de Ticul", que tiene una altura promedio de 150 mts. sobre el nivel medio del mar y una longitud de 160 km que van de la población de Maxcanú a Tzucacab con dirección NO-SE.

La Sierrita de Ticul es una falla normal producto de los movimientos de distensión y compresión de la Placa de Cocos con la Placa del Caribe, activos durante el Período Eoceno Inferior de la Era Cenozoica; estos movimientos tectónicos provocaron los rasgos fisiográficos de la Península de Yucatán. Además, también presenta características de tipo cárstico y las más evidentes se encuentran en la Sierrita, ya citada, que se encuentra formada por calizas indiferenciadas.

### UBICACION

La caverna de Ix pukil se encuentra sobre la Sierrita de Ticul (a tres kilómetros al Sur del poblado de la hacienda Calcehtok) y se encuentra reportada en el Atlas Arqueológico del Estado de Yucatán con las coordenadas UTM 16Q AT967753 (Garza y Kurjack). Plano No. 1.

\* Trabajo presentado en el II Congreso Internacional de Espeleología realizado en Monterrey, Nuevo León (1990).

## HISTORIA

En el año de 1845 un grupo de campesinos, quienes eran Juan Uc, Esteban Cetz, Pedro Garrido, Dimas Ku y su esposa Andrea se establecieron en la planicie a la orilla del cerro (donde hoy se encuentra la Hacienda Calcehtok) por esta razón a su asentamiento le dieron el nombre de Chun Puuc (orilla del cerro). Cinco años después (1850), cuando Dimas Ku y Pedro Garrido, habitantes de la localidad Chun Puuc, buscaban un terreno apropiado para hacer sus milpas, se encontraron con la gran abertura de una caverna desconocida hasta ese instante, la noticia atrajo a gente de Maxcanú, Opichen y con bastante trabajo descendieron para investigar, encontrando numerosas huellas de que esa caverna estuvo habitada, pues había huesos humanos de diferentes tamaños, además de pedazos de vasijas de varios colores y otras piezas prehispánicas.

Posteriormente, en 1875, llega a estas tierras un español llamado Eusebio Escalante Batiz, quien crea diversos ingenios agrícolas en Chun Puuc y un rancho de ganado vacuno en las ruinas de Oxkintok Chacab. En un pozo abierto en uno de los ingenios se encontró una figura tallada en piedra que representa la cabeza de un venado, motivando este hecho se cambiara el nombre de Chun Puuc por el de Calcehtok (cal: cuello; ceh: venado; tok: pedernal). Se atribuye a Don Eusebio Escalante Bâtiz el nombre de Calcehtok en vez de Chun Puuc. Al visitar la caverna, la bautizó como Actún Ix pukil (actún: cueva; Ix pukil: ratoncitos) por encontrar en su interior numerosos roedores de reducido tamaño. Es dada a conocer al mundo en el año de 1895 por el investigador Henry C. Mercer (encargado del Museo de Arqueología Americana y prehistoria de la Universidad de Pennsylvania).

## ANTECEDENTES DE INVESTIGACION

En la caverna de Ix pukil se han realizado varios trabajos en diferentes épocas de diversos tipos, así el primer investigador que estudió la caverna fue el Sr. Helprin en el año de 1890 (citado por Hatt 1953), quién hizo un cálculo aproximado de la profundidad de la caverna. Después Henry C. Mercer en el año de 1896, realizó excavaciones con el fin de encontrar el origen del hombre americano. En 1936 A. S. Pearse hizo un estudio de la fauna. En 1947 Robert T. Hatt (1953) realizó estudios de la fauna y arqueología. En 1988 Eunice Uc y Elena Canché Manzanero publicaron su trabajo arqueológico "Calcehtok desde la perspectiva arqueológica", en el cual se muestra un croquis de toda la caverna realizado por el Sr. Rogelio Cuy Vergara (guía de la caverna de Ix pukil) quién donó este croquis al Antropólogo Carlos Evia Cervantes. En el año de 1990, José A. Gamboa y Jorge A. Pérez Aguilar con la colaboración de Ismael Sánchez, realizaron el levantamiento topográfico de la caverna, cuyo plano se encuentra en el archivo del Grupo Espeleológico de Yucatán.

## RELACION CAVERNA-HOMBRE

Según Robert T. Hatt y George W. Brainerd Actún Ix pukil tuvo una ocupación humana del 300 al 1000 d.C. (Período Clásico). Según el contexto que presenta el lugar, la caverna fue aprovechada de forma integral por los antiguos mayas.

En la entrada, en el perímetro de las 2 dolinas de colapso, se encuentran una gran cantidad de haltunes (bloques de piedra horadados en el centro) y metates; los haltunes eran utilizados como receptores de agua infiltrada de la caverna para su abastecimiento, los metates son indicadores de que esta área de la caverna fue utilizada para labores domésticas (Elena Canché y Eunice Uc). Paralelo al desarrollo de la segunda dolina, hacia el Este, se encuentra otro desarrollo; este lugar fue utilizado como cantera de materiales, los materiales extraídos son arcilla y calcita ( $\text{CaCO}_3$  de las concreciones de la caverna) utilizados, posiblemente, en la confección de su cerámica, hacia el Sureste de la caverna en el desarrollo principal en el Salón de los Abismos y el Salón del Sarcófago, probablemente fueron utilizados como zonas mortuorias pues se localizaron entierros prehispánicos en esa zona (Roger Cury Vergara), siempre con dirección Sureste en la parte del crucero, en unas galerías de 200 metros de longitud; éstas fueron aprovechadas como recintos ceremoniales debido a la cantidad de vasijas colocadas para la obtención del "Suhuy ha" (agua virgen para ceremonias religiosas) esta forma de colectar el agua era similar a la de los haltunes: se colectaba el agua de infiltración, poniendo la vasija debajo de algún goteo de una estalactita.

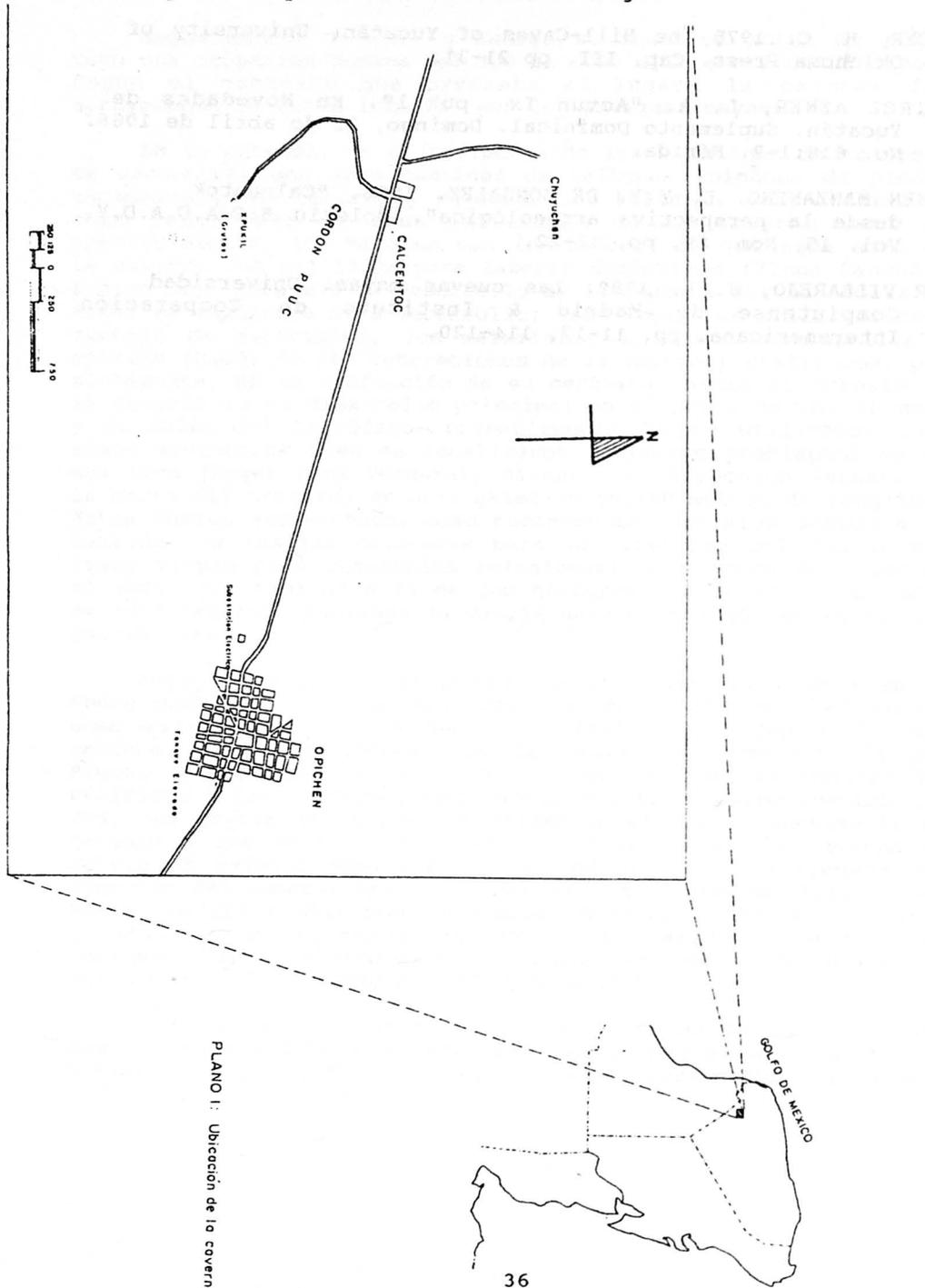
Actún Ix pukil no solamente fue útil para el hombre en la época prehispánica, más recientemente, en el año de 1847 sirvió como refugio durante la Guerra de Castas, aún con fecha más cercana, 1890, la Hacienda de Calcehtok fue administrada por Miguel Cámara Chan hasta el año de 1902 cuando las inquietudes políticas y las tensiones prerrevolucionarias crearon inestabilidad, las grutas de Ix pukil o Calcehtok sirvieron nuevamente de refugio a los vecinos del lugar; de igual forma la caverna se volvió un refugio seguro en el año de 1914 con la llegada del ejército del General Salvador Alvarado; en el año de 1923, nuevamente son utilizadas como resguardo durante la época de crisis política y luchas encaradas por Felipe Carrillo Puerto; más recientemente en el año de 1930, gente del poblado de Opichen se refugió en ella, cuando hubo choques políticos.

La caverna de Calcehtok o Ix pukil es una de las cavernas más importantes del Estado de Yucatán; por su desarrollo horizontal (2500 m de longitud), por su belleza natural y, sobre todo, por su historia.

#### BIBLIOGRAFIA

- MERCER, H. C. 1975 The Hill-Caves of Yucatán. University of Oklahoma Press. Cap. III. pp 21-31.
- RAMIREZ AZNER, L. A. "Actun Ix pukil". En Novedades de Yucatán. Suplemento Dominical. Domingo, 13 de abril de 1986. No. 818:1-2. Mérida.
- CACHEN MANZANERO, E. Y E. DE GONZALEZ. 1988. "Calcehtok desde la perspectiva arqueológica". Boletín E.C.A.U.A.D.Y. Vol. 15, Nom. 89, pp. 17-22.
- ONOR VILLAREJO, J. L. 1989. Las cuevas mayas. Universidad Complutense de Madrid & Instituto de Cooperación Interamericana. pp. 11-17, 114-120.

Fig. 1. Mapa de localización de la gruta Actún Ix Pukil.



PLANO I: Ubicación de la caverna.

Fig. 2. Topografía de la gruta de Actún Ix Pukil.



**LAS CAVERNAS DE CERRO GRANDE**  
**Estado de Colima y Jalisco, México.**

Lazcano Sahagún, C. 1980. Las cavernas de Cerro Grande. Estados de Colima y Jalisco. Universidad de Guadalajara. Laboratorio Natural Las Joyas. México. pp. 144.

Libro en papel bond de pastas suaves en cartulina verde con 144 + 2 páginas, más 15 fotografías en color, de paisajes, vasijas y formaciones kársticas tipo. Contiene 41 mapas, de los cuales 31 corresponden a cavernas y, los restantes, a climáticos, geológicos y de ubicación.

Unica edición, impresa en 1988. El libro es el resultado de las exploraciones realizadas entre 1981 y 1984 por miembros de la Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas (S.M.E.S.).

En él se describen aspectos morfológicos y geológicos del área que incluye planos topográficos de la gran mayoría de la cavernas estudiadas, junto con la descripción de las mismas.

El primer capítulo se refiere a generalidades como: delimitación, acceso y clima.

El segundo capítulo inicia refiriéndose a los pocos estudios realizados en Cerro Grande. En breve resumen explica la geología de la zona, para continuar con la litología y estratigrafía, donde aclara cómo es y en qué lugar se ubica cada tipo de roca de Cerro Grande.

En el tercer capítulo habla del karst del área y da una breve explicación de lo que es la karstogénesis y espeleogénesis.

El cuarto capítulo, además de una lista de cavidades exploradas, también menciona brevemente aspectos de la posible utilización prehispánica de las cavernas y de su fauna.

El capítulo quinto es el más extenso (p. 67-136), ya que además de proporcionar un plano topográfico (generalmente perfiles y a veces también planta de cada una de la cavernas), da datos de su ubicación, descripción, geología e hidrología y, en su caso, de arqueología y bioespeleología. Al final incluye un plano tanto geológico como geomorfológico que nos sirve para ubicar las cavidades.

Víctor Granados Quiroz. Grupo de Estudios del Karst.  
México, D. F.

## RESCATE IMPOSIBLE

Sergio Santana

(U.R.I.O.N.)

UNION DE RESCATES E INVESTIGACION DE OQUEDADES NATURALES

México, D. F.

En Semana Santa del '91, el espeleólogo norteamericano Christopher Farley sufrió un accidente en la cueva "CHEVE", a unos 900 m de profundidad, donde perdió la vida.

Dicha noticia la dio a conocer el espeleólogo suizo Michel Bovey además de que dicha información fue difundida por un periódico local, donde se decía que el rescate del cuerpo lo realizarían dentro de cinco años.

Al enterarnos, tanto diferentes grupos de espeleólogos como de rescate de nuestro país, nos unimos para intentar dicho rescate. Al conocer nuestros planes, los espeleólogos "del Proyecto Pápalo", que habían estado trabajando la zona durante más de ocho años, trataron de disuadirnos de nuestro intento, argumentando que era una caverna muy difícil y de alto riesgo, pero esto, lejos de detenernos, nos alentó para continuar con los preparativos.

Se visitó la Embajada de los E U A en México, donde se les comunicó del proyecto del rescate y se estableció comunicación con el padre del infuntado espeleólogo, mismo que dio su autorización por vía telefónica par la recuperación del cuerpo. También se tramitaron los permisos requeridos por las autoridades mexicanas.

Durante esos días, un grupo de espeleólogos americanos de los estados de Illinois, Indiana, Ohio y Texas así como tres polacos pidieron participar en el rescate. La fecha se programó para el 26 de enero de 1992. La reunión fue en el Valle Cheve.

Los integrantes por México fueron de los grupos:

- Unión de Rescate e Investigación de Oquedades Naturales (URION)
- Brigada de Rescate del Socorro Alpino de México (BRSAM)
- Base Draco
- Grupo de Estudios del karst (GEK)
- Escuela de Guías Alpinistas de México (EGAM)
- Ex-integrantes de la Cruz Roja Mexicana.

Ya reunidos todos en el valle antes mencionado, se unificaron criterios para realizar un mejor trabajo, no sin antes hacer mención a nuetros compañeros extranjeros de lo que estipula la Ley Federal de Población de la Secretaría de Gobernación (1).

Se instalaron dos campamentos: el campamento base (en superficie) y el campamento I (a -400 m aproximadamente), con grupos de avanzada, comunicación, abastecimiento y de rearmado.

Al penetrar el primer grupo, éste salió para dar aviso de que las cuerdas no estaban, y que los anclajes estaban bloqueados. Debemos mencionar que en diciembre de 1991, un grupo de cuatro extranjeros y dos mexicanos colocaron cuerda y material de apoyo hasta aproximadamente 300 m, dejando esta parte de la caverna y ese material preparados para la segunda etapa del rescate. Al conocer esta noticia todos los ahí presentes quedamos indignados. Se procedió a llevar nuevas cuerdas y se armó de nuevo, es así que los diferentes grupos llegaron al campamento I, en donde se concentró la mayor parte del equipo técnico y de ahí partiría el grupo de mayor experiencia, hasta donde se localizaba el cuerpo; ya que se tendrían que soportar temperaturas entre 8 y 14 C, tiros verticales que iban de ocho a 150 m, cascadas y turbinas de agua con mucha presión, y tirolesas o travesías hasta de 40 m.

De los distintos grupos, sólo cuatro integrantes llegaron al lugar donde se encontraba el cuerpo: Henry y Tony de los EUA, David Palafox y Sergio Santana Muñoz de México.

Después de hacer el levantamiento legal para el Ministerio Público, se trasladó el cuerpo unos 500 m, se depositó fuera del cause de agua y regresamos al campamento uno para descansar; de ahí partió el otro grupo compuesto por norteamericanos, quienes lo trasladaron un tiro arriba (a otros 500 m de distancia). Posteriormente continuamos nosotros y los tres polacos, ya que deberíamos trasladar el cuerpo hasta la base del tiro de Saknussem (150 m). Dicho traslado se efectuó rápido, por lo que decidimos sacarlo arriba del mencionado tiro, mismo que se localizaba a unos 500 m del campamento I y en donde nos aguardaba gente descansada que nos ayudaría a continuar con el cuerpo hasta la superficie, de ahí en adelante el rescate se hizo con más rapidez.

Por nuestra parte después de haber permanecido nueve días bajo la superficie, deseábamos asolearnos y tomar alimentos calientes, mismos que fueron proporcionados por nuestros compañeros, Dr. José Palafox Murgía y José Moreno, quienes se habían esmerado hasta el final.

Al día siguiente se trasladó el cuerpo al poblado de Cuicatlán donde se le hizo entrega del mismo al Ministerio Público, concluyendo con esto nuestra labor de rescate y regresando a la Ciudad de México del 8 de febrero.

Estamos satisfechos de demostrar que la capacidad técnica y disponibilidad superan los mitos de quienes dudan y no creen, en la capacidad de los mexicanos para realizar rescates.

(1) Ver artículo sobre el tema en este número.

Nota del editor:

El Sabotaje del trabajo realizado en diciembre de 1991, pone en duda la intención de prevenirnos acerca de que la caverna era muy difícil técnicamente y nos hace pensar que existe alguna otra razón para haber bloqueado cualquier intento de rescate, ya que es ilógico echar a perder un trabajo de ocho años de exploración.

La caverna sí es difícil técnicamente, pero NO imposible.

**DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS  
MIGRATORIOS.  
DIRECCION DE INSPECCION**

México, D.F., 8 DE JUNIO DE 1992.

**DR. JOSE G. PALACIOS VARGAS**  
PRESIDENTE DE LA UNION MEXICANA  
DE AGRUPACIONES ESPELEOLOGICAS,  
P R E S E N T E.

POR ESTE CONDUCTO ME PERMITO COMUNICARLE LOS REQUISITOS A CUBRIR POR PARTE DE EXTRANJEROS QUE SE INTERNEN A TERRITORIO MEXICANO, CON LA FINALIDAD DE LA EXPLORACION Y/O EXPLOTACION DE OQUEDADES NATURALES:

BAJO LA CALIDAD MIGRATORIA DE **TURISTA**, SE PREVEE LA INTERNACION A TERRITORIO MEXICANO DE UN EXTRANJERO CON FINES DE RECREO O SALUD PARA ACTIVIDADES ARTISTICAS, CULTURALES O DEPORTIVAS, NO REMUNERADAS NI LUCRATIVAS CON UNA TEMPORALIDAD DE SEIS MESES; OTRA CARACTERISTICA LO ES LA DE **VISITANTE** (FM3), QUE PERMITE QUE UN EXTRANJERO SE DEDIQUE AL EJERCICIO DE ALGUNA ACTIVIDAD LUCRATIVA O NO, SIEMPRE QUE SEA LICITA Y HONESTA, CON AUTORIZACION PARA PERMANECER EN EL PAIS HASTA POR UN AÑO. PUEDE AUTORIZARSE ESTA CARACTERISTICA CUANDO LA INTERNACION TENGA COMO PROPOSITO DEDICARSE A ACTIVIDADES CIENTIFICAS, TECNICAS, DE ASESORIA, DEPORTIVAS O SIMILARES, PUDIENDO CONCEDERSE HASTA CUATRO PRORROGAS MAS.

EN VIRTUD DE QUE LAS OQUEDADES NATURALES FORMAN PARTE DE LA RIQUEZA NATURAL DEL PAIS, TRATANDOSE DE LA EXTRACCION DE ALGUN MINERAL DE LAS MISMAS, EN TERMINOS DEL ARTICULO 4º. DE LA LEY DE MINAS, DEBERA CONTARSE CON AUTORIZACION PREVIA DE LA SECRETARIA DE MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL; PARA EL CASO DE EXPLORACION, DEBERA COMUNICARSE A LA SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL, INDICANDO LAS RUTAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN TERMINOS DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE, PARA EFECTO DE PROTEGER SANTUARIOS NATURALES PARA EL CASO DE QUE LAS CAVIDADES SE ENCUENTREN BAJO LA PROTECCION DEL SISTEMA NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS.

EN CASO DE VIOLACION A ESAS DISPOSICIONES LEGALES, EL EXTRANJERO PUEDE SER SUJETO DE CANCELACION DE CALIDAD MIGRATORIA Y EXPULSION DE TERRITORIO MEXICANO, SIN PERJUICIO DE QUE SE LE APLIQUEN LAS PENAS ESTABLECIDAS EN LOS ARTICULOS 95, 99, 100, 101, 103, 104 Y 105 DE LA LEY GENERAL DE POBLACION, DISPOSICIONES QUE PREVEN UN MAXIMO DE HASTA SEIS AÑOS DE PRISION.

**A T E N T A M E N T E**  
SUFRAGIO EFECTIVO, NO REELECCION  
EL DIRECTOR DE INSPECCION

**LIC. EDMUNDO SALAS GARZA**

DIRECTORIO DE LA FEDERACION ESPELEOLOGICA DE AMERICA LATINA Y EL  
CARIBE (FEALC) \*

ANGUILLA

DAVID CARTY  
Anguilla Archaeological & Historical Society. Rock Field,  
Anguilla.

ARGENTINA

CARLOS BENEDETTO  
Instituto Argentino de Investigaciones Espeleológicas (INAE).  
Casilla de Correos 89, (1714), Ituzaingó, Buenos Aires  
(particular: Medrano 266. 1714 Ituzaingó, Buenos Aires)  
Fax. 541-661-6661

ARUBA

JULIO MADURO  
Tarabanaweg # 9, Oranjestad. Aruba

BAHAMAS

JILL YAGER  
P.O. Box F- 931, Bahamas.  
(Antioch University, Yellow Springs, Ohio 45387), USA

BELICE

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

BERMUDA

THOMAS ILLIFE  
Bermuda Biological Station - P.P. Box 1675, Galvestone - TX 77553  
USA

BOLIVIA

RODOLFO BECERRA DE LA ROCA  
Casilla 1749 - La Paz, Bolivia.

BRASIL

JOSE AYRTON LABEGALINI  
Rua Ernesto Gotardelo, 410, 37580 Monte Siao MG - BRASIL

COLOMBIA

ELISEO AMADO  
Calle 340B, No. 96-19, Int. 2, Ap. 203, Bogotá, D. E.

COSTA RICA

GUILLERMO CORTES PADILLA  
Hatillo 1, casa 291, San José, Costa Rica

CUBA

ANTONIO NUNEZ JIMENEZ  
7ma. No. 6614, Entre 66 y 70, Playa, Miramar, La Habana, CUBA

ECUADOR

GIOVANNI ONORE  
P.U.C. Quito - Apartado 2184 - Quito, Ecuador.

MEXICO

JOSE G. PALACIOS VARGAS  
Prol. Moctezuma 100 B, Col. Romero de Terreros, Del. Coyoacán,  
04310 México, D. F. Tel. 550-5918 FAX (525) 5-48-8186

PERU

CARLOS MORALES BERMUDEZ  
Ave. Brasil 1815 - Lima 11, Perú

PUERTO RICO

CARLOS CONDE COSTAS  
G.P.O. Box 4424 - San Juan, Puerto Rico 00936

REPUBLICA DOMINICANA

DOMINGO ABREU. Espeleogrupo. Apartado B-100, Santo Domingo.

URUGUAY

MARIO CONSENS Centro de Investig. Arte Rupestre. 18 de  
Julio 2172. Ap. 501. Montevideo, URUGUAY

VENEZUELA

FRANCO URBANI  
Sociedad Venezolana de Espeleología, Apartado 47.334, Caracas  
1041-A VENEZUELA  
Tel. 58-2-662.78.45 FAX 58-2-662-73-27

\* Durante la IV Asamblea General de la FEALC, que se realizará en  
Septiembre de 1992, se actualizará el directorio de los  
delegados. Se nos informó que a partir de esta fecha el Sr.  
Guillermo Cortés Padilla, delegado de Costa Rica se retirará de  
la Espeleología.

"MUNDOS SUBTERRANEOS"

Orden de suscripción

Nombre  
Name -----

Institución donde trabaja  
Institution where you work  
-----

Dirección  
Address  
-----  
-----

Tel.----- Fax -----

Especialidad de su interés  
Speciality of your interest  
-----

SUSCRIPCION ANUAL 20,000 m.n.

ANNUAL SUBSCRIPTION \$ 7,00. U.S.D. Plus 3,00. for mail.

Favor de enviar esta orden acompañada de un cheque o giro postal a nombre de Unión Mexicana de Agrupaciones Espeleológicas, A. C. Prol. Moctezuma 100 B, Col. Romero de Terreros, Del. Coyoacán, 04510 México, D.F.

Esta revista mantiene canje con otras de la especialidad. Los interesados, deberán enviar un ejemplar de su revista y a vuelta de correo recibirán el número más reciente de la nuestra.

Toda correspondencia relativa a suscripciones, canje y presentación de originales deberá dirigirse a **MUNDOS SUBTERRANEOS**, Unión Mexicana de Agrupaciones Espeleológicas, Prol. Moctezuma 100-B Col. Romero de Terreros, Coyoacán, 04310 México, D.F.

Precio de suscripción anual: México \$ 20,000 m.n. y \$ 7 U.S. Dls. en el extranjero más gastos de envío.

#### **PATROCINADORES:**

**UNION MEXICANA DE AGRUPACIONES ESPELEOLOGICAS A.C.**

**FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM**

#### **NORMAS DE PRESENTACION DE ORIGINALES**

**(INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES)**

La revista **MUNDOS SUBTERRANEOS** acepta para su publicación artículos breves sobre diversos temas de la Espeleología de México o de América Latina, excepcionalmente de otras regiones cuando los artículos sean de interés general. La extensión deberá ser máximo de 20 cuartillas, a doble espacio, incluyendo ilustraciones. En ilustraciones a color, el autor pagará anticipadamente los costos. Además de los artículos, se podrán publicar reseñas bibliográficas, o información relevante para la Espeleología de una o dos cuartillas.

**Presentación:** Los artículos deberán contener: Título centrado y en mayúsculas, autores (s), indicando Institución (es) y dirección. Un resumen en Inglés (ABSTRACT) y otro en Francés (RESUME) antecederán el texto (cada resumen con un máximo con 5 líneas). Figuras en caso necesario, y al final la bibliografía. Los artículos de investigación original deberán de incluir: objetivos, materiales y métodos, resultados, discusión y las conclusiones más relevantes. Los artículos serán en Español y excepcionalmente se aceptarán en otros idiomas, cuando contengan un amplio resumen en Español.

Se pide a los autores que los artículos sean originales y de calidad para conservar el prestigio de la revista. Los manuscritos deben ser mecanografiados a doble espacio, o bien presentarse en un disquette en el programa "word star" o en otro programa compatible con IBM. El comité editorial determinará si el artículo es de interés para su publicación y podrá someterlo al arbitraje de especialistas nacionales o extranjeros para tener un criterio de evaluación.



