

RESÚMENES

=

ABSTRACTS

CONFERENCIAS MAGISTRALES
PLENARY SESSION

THE 'UNION INTERNATIONALE DE SPÉLÉOLOGIE' (UIS): FROM OLD TRADITION TO NEW CHALLENGES

Fadi H. Nader

UIS, General Secretary, Spéléo-Club du Liban, Rueil-Malmaison, France
www.speleoliban.org, fadinader@gmail.com

Abstract

The UIS is a non-profit organization that promotes the development of speleology (exploration and science of caves) and relationships between cavers and speleologists of various nationalities aiming to achieve scientific, explorative, technical, cultural and/or economic projects related to caves and karst. This contribution presents the historical aspects behind the birth and early development of the UIS, and some new challenges that are and will be faced by this organization after more than 40 years of its creation.

The UIS was officially established on the 16th of September, 1965 in the cave of Postojna (Slovenia) during the the 4th International Congress of Speleology. Back then, it had 23 country-delegates. Today, (2007) the UIS has 60 member-countries. More than 30 different countries have already served at least one term within the UIS Bureau. The “big” achievements of the UIS remain the output of its different commissions and departments – i.e. that of cavers from all over the world. Currently, there are five departments and some 30 commissions/workgroups. These cover almost any topic related to caves and speleology.

The old traditions of the UIS are sculptured by the historical achievements of the early speleologists, especially in the realm of scientific discoveries and publications, yet one must not forget the exploration breakthrough that these early speleologist achieved as well, and the way the techniques of cave explorations evolved. Today, the UIS is facing big challenges as the world is changing fast. Exploring caves anywhere in the world by practically anybody is now feasible (can be arranged by tourism agencies!), international problems among cavers are increasing, caving is acquiring a technical competitive aspect after it has migrated far away from its scientific basics (even cave mapping and observation, are considered alien activities for some cavers!), and reality is reminding us that there are no fast remedies for destroyed caves. All of these and more issues, force us to take some actions in order to meet today’s challenges, impact them rather than be swept up with their flow. Since speleology has two aspects, namely scientific and technical, the UIS is promoting the International Journal of

Speleology (IJS; www.ijs.speleo.it) for the scientist-cavers and is continually asking all the scientists – members of its community – to contribute massively (but with quality) to this strictly scientific speleology journal. Meanwhile for the explorers, the bulletin of the UIS and a new idea of an international newsletter together with the UIS website (www.uis-speleo.org) are open environments for any publication, photo displays, cave surveys, etc. On another level, the UIS Code of Ethics must be always revised and updated and should be the working document for any international caving expedition. This Code must be pledged for by all national and regional federations/organizations.

TIPOLOGÍA HIDRODINÁMICA DEL CARSO ANTILLANO

Manuel Iturralde Vinent

Curador e Investigador del Museo de Ciencias Naturales de Cuba
maivi_cu@yahoo.com

Resumen

Los procesos de carstificación están determinados por una serie de factores:

- 1) geológicos: el tipo de rocas carbonatadas; la estructura interna de los macizos calcáreos; la porosidad, el agrietamiento, la foliación y la estratificación.
- 2) geomorfológicos: la posición de los macizos bajo el mar, en las llanuras, en montañas.
- 3) hidrogeológicos: su posición con respecto a estratos impermeables, ya sea acuíferos confinados o libres; la posición de las zonas de alimentación, drenaje y gradiente hidráulico.

El trabajo incluye algunos ejemplos de aplicación de esta tipología a algunos carsos antillanos.

ESPELEOLOGÍA GENERAL Y ANTROPOLOGÍA
GENERAL SPELEOLOGY AND ANTROPOLOGY

CAVE RESOURCES INVENTORIES

Patricia Kambesis

Department of Geography & Geology
Western Kentucky University
pat.kambesis@wku.edu

Abstract

In order to effectively manage, protect and conserve caves, cave systems, and karst areas and ecosystems, it is important to have basic knowledge of the physical extent, nature and attributes of caves and cave systems. Geographic data and photo documentation provide the baseline data for cave management and research. However, many in-cave features are not recorded on survey notes because of scale or because of lack of detail on cave sketches. A cave resource inventory is a means of collecting detailed attribute data about the features within a cave. Data collected includes information on geology, hydrology, sediments, mineralogy, biology and cultural, historical and archeological features. The inventory is conducted using the survey line as the geographic reference. Inventory data is most effectively recorded on pre-printed inventory forms that make the process more effective and efficient. The resource inventory data is integrated with location data into a geographic information system which provides database capabilities with the visual perspective of a map. Resource inventory conducted during cave mapping on Isla de Mona will be used as an example to illustrate the in-cave inventory process, data entry methods, and final results of a cave resource inventory.

DISTRIBUCIÓN DE LAS COLONIAS DE GUÁCHAROS (STEATORNIS CARIPENSIS) EN VENEZUELA

Francisco F. Herrera^{1,2} y **Carlos Bosque**^{1,3}

¹ Sociedad Venezolana de Espeleología

² Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas

³ Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela

ffherrer@gmail.com

Resumen

En 1986 C. Bosque publicó una actualización de la distribución de las localidades que albergan guácharos (*Steatornis caripensis* Humboldt, 1817) en Venezuela. Desde entonces, y dada la continua exploración de diversos carsos, esta actualización se ha visto enriquecida con numerosas nuevas colonias que amplían la distribución geográfica de esta ave en el país.

El objeto de este estudio es presentar una distribución actualizada de las colonias de guácharos, haciendo especial énfasis en conocer la distribución exacta de las mismas y el tamaño de las poblaciones locales, para determinar el estado de conservación de esta especie en el ámbito nacional. En este periodo se han incorporado 35 nuevas colonias a las 47 previamente reportadas, para un total de 82 colonias. La altitud supera los 3.000 m s.n.m con la Cueva del Loto, en el Páramo del Tamá, en la frontera con Colombia. Las nueve colonias reportadas en el estado Zulia hacen de la región una localidad importante para esta ave; además, la colonia estimada en 5.000 individuos de la Cueva El Samán representa la tercera colonia más grande del país. En este periodo también se han determinado algunos aspectos interesantes de la biología y evolución de los guácharos que también se mencionan.

Finalmente, se destaca la importancia de la preservación de las pequeñas colonias del piedemonte andino y la Cordillera de la Costa como puentes (step-stones) entre las tres regiones más densamente habitadas por guácharos de Venezuela, como lo son los tepuyes al sur del río Orinoco, Mata de Mango al oriente del país y la Sierra de Perijá, en la frontera con Colombia.

EL MUNDO SUBTERRÁNEO DE PARAGUAY

Griselda Masó

Presidenta de la Asociación de Espeleología del Paraguay AEPy

masogris@hotmail.com

Resumen

Desde el corazón de América del Sur, Paraguay presentó el mundo subterráneo de Paraguay; las cavernas están ubicadas en el Distrito de San Lázaro, ciudad Vallemí, a 620 km de la capital Asunción, al Norte con el río Apa, límite con Brasil; al Sur con los Cerros Risso y Morado; al Oeste por el río Paraguay; al Este con la Ecorregión Amambay. La mayoría de los cerros de la zona permanecen inexplorados: de una superficie de 1.075 km², sólo se ha estudiado el 10%.

En el distrito de San Lázaro, específicamente Pto. Vallemí y alrededores presentan afloramientos de caliza de alta pureza en contenido de carbonato de calcio; esto dio origen a la formación de numerosas cavernas en el área.

La mineralogía, según el geólogo Adolfo Báez, es esencialmente calcita y como accesorio presentan cuarzo y apatito, la composición química de estas calizas se sitúa entre 54 y 56 % en contenido de óxido de calcio, equivalentes a 96 y 100 % en contenido de carbonato de calcio Ca CO₃. Esta unidad es muy susceptible de

sufrir procesos de carstificación debido a la pureza, razón por la cual son de interés para el estudio de la espeleogénesis o procesos de formación de cavernas, como también de los espeleotemas; estalactitas, estalagmitas, columnas gours y otros.

Estos cerros evolucionaron a partir de terrazas estructurales sometidas a influencias de los agentes geodinámicos externos, dando origen a la disposición de los estratos de caliza por encima del nivel de corriente de agua existente en la región. En las cercanías de las cavernas de Tres Cerros, área de influencia de la Formación Cambajhopo, afloran capas de calizas, dispuestas en forma subhorizontal y es frecuente hallar hoyos de disolución y superficies de erosión, acanaladas, con crestas que se separan de 2,0 a 20 cm; se las conoce como lenar o lapiaz y forman verdaderos paisajes epigeos.

En relación con la edad de formación de las cavernas es probable que durante el proceso de separación de la Placa Sudamericana de la Africana y la apertura del Océano Atlántico Sur fueron las causantes de la formación y reactivación de fallas, fractura, diaclasas y estructuras antiforales con dirección preferencial NO – SE, NE – SO (Drueker 1985, Degraff 1985 y Livieres 1987). Se aprovecharon los planos de debilidad en los estratos calcáreos del Grupo Itapucumí como conducto para la infiltración de aguas de lluvia y escorrentía, iniciándose los procesos de espeleogénesis.

Asimismo estas alineaciones fueron aprovechadas para el emplazamiento de diques ígneos de afinidad alcalina carbonatítica en la Provincia Río Apá durante el juró-cretáceo (145-150 Ma.) Velázquez *et al.* (1996). Por otra parte es importante mencionar que existen otras direcciones de fracturas que están implicadas en los procesos de formación de cavernas.

Evaluación ecológica rápida de las cavernas Tres Cerros (F/C: Fuera caverna, D/C: Dentro caverna)

Flora: Según las especialistas Ing. Reinilda Duré Rodas y Marizza Quintana Centurión, en estos cerros podemos mencionar bosques semicaducifolios con tres tipos de vegetación y bosques roquedal conformados con árboles en forma aislada (Picus sp. – guapo y, *Tabebuia heptaphylla* – tajá, *Cereus stenogonus* – tuna *Pterogine nitens* – vyvyraro y otros).

Entre los arbustos *Dyckia* sp – caraguatamuy abundantes. También gran parte de las rocas están cubiertas por *Tillandsia vernicosa* – clavel del aire. La gran mayoría de las especies de estos cerros se hallan con algún grado de amenaza de depredación.

Fauna: Según algunos especialistas, como Ing. Martha Motte Paredes, John Kochalka, Luis A. Amarilla.

Mamíferos: Se encontraron F/C madrigueras de armadillos – *Xenarthra* DASYPODIDAE, rastro de Tapir PERISODACTYLA – TAPIRIDAE, *Tapirus* terrestres y también la presencia del Pecari tajacu – Kure'i. Se observaron D/C dos especies de murciélagos CHIROPTERA (esto en estudio).

Aves: La zona de Tres Cerros es privilegiada para los ornitólogos; en poca distancia hay gran variedad de aves: tucanes *Rhamphastos* toco, maracana cuello dorado – *Ara auricollis*, los guayra japu – *Psarocolius decumanus*, camino a las cavernas se observó 23 especies de aves.

Anfibios y reptiles: F/C Se encontraron 8 especies de anfibios, representantes de cuatro familias, y otras cuatro especies de reptiles de cuatro familias. D/C BUFONIDAE *Bufo schneideri* Kururu sapo común, HYLIDAE *Scanax acuminatus* Yui lagartija.

Invertebrados: Se encontraron thysannúridos, insectos primitivamente ápteros, arácnidos, miriápodos e insectos de los cuales son especies raras. D/C Garrapatas de la familia Argasidae ORTHOPTERA GRYLLIDAE especie de grillo D/C, OPILLIONES arácnido con patas largas y movimientos lentos, vive F/C y D/C, SICARIIDAE

Loxosceles araña venenosa se encuentra D/C y F/C Espeleoclima de las principales cavernas (en estudio) D/C: Dentro caverna F/C: Fuera caverna.

Cavernas	Temperatura		Humedad		Lluvias
	D/C	F/C	D/C	F/C	
Tres Cerros	15°C	23°C	68 %	52%	Promedio anual Desde el año 2000 hasta el 2006: 1.138 mm.
Santa caverna	27°C	23°C	79%	52%	
Risso	16°C	21°C	65%	54%	
Cambahjopo	16°C	21°C	67%	56%	
Santa Elena	20°C	23°C	52%	48%	

Todas las cavernas que se encontraron tienen una entrada artificial debido a la voladura de explosivos por los trabajos de la zona (caleras de cal).

Arqueológicamente no se ha encontrado nada hasta el momento.

Topografía se ha hecho en las siguientes cavernas: Tres Cerros, Santa Caverna, Camgahjopo, Santa Elena.

La depredación fue hecha por los pobladores del lugar y personas desconocidas que visitaban las cavernas sin guías y cortaban los espeleotemas para recuerdo o los tiraban en el monte. Se capacitó a los interesados en el "Proyecto Conozco y Protejo mi Naturaleza" para formar guías especializados y cuidar la naturaleza.

ESCUELA DE ESPELEOLOGÍA, UNA POSIBILIDAD PARA EL CRECIMIENTO DE LA ESPELEOLOGÍA ARGENTINA

SCHOOL OF SPELEOLOGY, AN OPPORTUNITY FOR GROWTH OF ARGENTINE SPELEOLOGY

Carlos Benedetto y Gabriel Redonte

Federación Argentina de Espeleología – FadE

Escuela Argentina de Espeleología – EAE

benedetto@rucared.com.ar, gredonte@telecentro.com.ar

Resumen

En 2004 se creó la Escuela Argentina de Espeleología (EAE), que surgió como iniciativa de la federación Nacional, que diseñó su Proyecto Educativo Institucional. La primera etapa del proyecto consumió un año de trabajo para nombrar a sus directivos, constituir un equipo docente, elaborar los programas y establecer niveles pedagógicos. Se estipularon tres niveles:

1. Introductorio o de aproximación a la Espeleología.
2. Formación básica técnica.
3. Especialización en temas científicos, rescate en cavernas, espeleoturismo, etc.

Para el nivel de Formación, se firmó un convenio con el Municipio de Malargüe que permitió poner en marcha un curso anual del que participaron 20 personas de todo el país y de la República del Paraguay. Para el año 2007 se espera una matrícula inferior en Malargüe, pero se está organizando una experiencia paralela en la provincia norteña de Tucumán. Se dictaron clases teóricas y en todos los casos se hicieron prácticas de técnicas verticales, topografía, observación geológica y biológica en cavernas de distintas litologías; los alumnos fueron evaluados en el campo y en trabajos prácticos posteriores. Sin embargo, los títulos otorgados no cuentan aún con el reconocimiento de las autoridades provinciales ni nacionales. El cuerpo docente fue conformado con espeleólogos y con investigadores científicos de varias universidades argentinas, contándose también con la colaboración de colegas del Brasil. A modo de balance, nuevos espeleólogos empiezan a sumarse a las tareas de exploraciones, nuevos proyectos de exploraciones e investigaciones empiezan a tomar cuerpo, y la espeleología argentina ve en esta Escuela una posibilidad real de crecimiento.

Abstract

The Argentinian School of Speleology (EAE) was established in 2004. The EAE came about due to the Argentinian Federation of Speleology (FAde) initiative which designed its Institutional Educational Project. The first phase of the project took an entire year and consisted of naming the board of directors, recruiting faculty, creating programs and establishing course levels. Three levels were created:

1. Introductory to Speleology for Beginners.
2. Basic technical formation.
3. Majors in scientific areas, cave rescue, speleotourism, etc.

An agreement with the Municipality of Malargüe was signed for the first level of basic formation, which allowed the beginning of the annual training. A total of twenty students from Argentina and Paraguay participated in this training. For 2007, few attendees were expected in Malargüe, but a parallel experience is being organized in the north province of Tucumán. Theoretical classes took place, and in all cases vertical technique practices were performed, topography, geological and biological observations in caverns of different lithologies. Attendees were evaluated in the field and afterwards and, also with practical work. The degrees obtained do not yet have provincial or national recognition. The educational board was constituted with speleologists and scientific investigators from different Argentine universities, and also the support of some colleagues from Brazil. New speleologists are becoming involved in these exploration activities, explorations, new exploration projects and investigations have started, and the Argentine Speleology foresees a real opportunity for growing.

ESPELEOSOCORRO EN SUDAMÉRICA DESATANDO EL NUDO FRANCO-NORTEAMERICANO

CAVE RESCUE IN SOUTH AMERICA UNTYING THE FRENCH-NORTH AMERICAN KNOT

Juan Jiménez

Grupo Espeleológico Argentino
Federación Argentina de Espeleología
Federación Espeleológica de América Latina y el Caribe
juangim@yahoo.com, fiamat.chalten@verizon.net

Resumen

En este artículo se analizan las diferencias conceptuales y tecnológicas de las dos escuelas predominantes en el área del espeleosocorro. La escuela norteamericana como exponente del maximalismo tecnológico y la escuela francesa como ejemplo de lo contrario. Conceptualmente se analiza la flexibilidad de una y otra escuela

y a partir de ello se considera la viabilidad del traspaso integral de cualesquiera de estos modelos centrales en regiones de Sudamérica donde la práctica del espeleosocorro está en sus primeros pasos o es inexistente.

Se pretende demostrar las limitaciones en la aplicación estricta de cualquiera de estos modelos dominantes, sin considerar las características geográficas, recursos humanos, culturales y económicos de la región. Se propone la discusión del recurso tecnológico como fundamento de la práctica (high tech) y la realidad socioeconómica sudamericana, expresada por la carencia generalizada de recursos en logística, comunicaciones, equipamiento específico de rescate, equipamiento colectivo y personal, movilidad y respuesta inmediata.

Se propone una combinación de las técnicas y metodologías de las escuelas mencionadas y una primera respuesta a través de la práctica del autosocorro grupal en orden de sus necesidades específicas y su interacción con las comunidades locales circundantes como elemento fundamental; se considera el trabajo conjunto con agencias estatales como factor importante, mas no imprescindible, para el desarrollo de una metodología propia y de unidad en la diversidad.

Abstract

This paper analyzes the conceptual and technological differences between the two dominant cave rescue schools: the North American, with its maximalist technological approach, and the French “minimalist” school. I propose to analyze conceptually the degree of flexibility offered by both schools and based on this analysis to consider the advisability of a wholesale transfer of either model to the South American context, where the practice of cave rescue is either in its infancy or simply non-existent.

I intend to demonstrate the limitations of strictly applying either of these dominant models without taking into consideration the particular geographic and cultural characteristics, as well as the human and financial resources available in the region. I question the usefulness of the “high tech” model for the South American context, given the resource scarcity existent throughout the region in the areas of logistics, communications, specific rescue equipment, group and individual equipment, transportation, and immediate response.

Finally, this paper outlines some initial ideas for combining the techniques and methodologies of both schools through the development of group self-rescue models. My proposal seeks to develop more flexible responses to specific circumstances by emphasizing the articulation of relationships with surrounding communities as a central element. I argue that while coordination with state agencies continues to be important, it should not be viewed as an essential or central element in the development of a new methodology that responds to South American realities and which emphasizes unity in diversity.

ESQUEMA DE POLÍTICA PÚBLICA DE PROTECCIÓN CAVERNAS COMO RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

PUBLIC POLICY SCHEME OF PROTECTING CAVERNS LIKE NON-RENEWABLE NATURAL RESOURCES

Hernando Martínez

hernando.martinez@jjay.cuny.edu

Resumen

Es conocido ampliamente que los recursos naturales son patrimonio de cada nación. Por ello es importante y necesario que cada gobierno cree e implante una política pública que proteja ese recurso natural, no renovable, de la misma manera que cada gobierno protege otros recursos naturales como minerales e hidrocarburos

que son de interés económico para el gobierno. Muchos países contienen rocas calcáreas en su territorio con grandes huecos en el interior, denominadas cuevas o cavernas, las cuales son producidas por fenómenos naturales de disolución de dichas rocas. Estas cavernas son un patrimonio cultural, histórico, ambiental, tradicional y biológico, y constituyen un patrimonio natural entre los recursos naturales no renovables.

Se realizó una revisión bibliográfica de la política y legislación existentes en varios países, especialmente latinoamericanos, donde no faltan intentos de desarrollar políticas públicas para protección de recursos naturales no renovables. Para la elaboración de la política pública es importante contar con el mayor número de consideraciones. Por esta razón, se presenta un esquema para aquellos países que aún no tienen una legislación específica para la protección de las cavernas. Las principales consideraciones podrían ser analizadas de acuerdo con el origen de la preocupación social. Las mayores consideraciones sociales: nativos o indígenas residentes, dueños de las tierras; potenciales actividades; problemas ambientales, vandalismo y, finalmente, uso inadecuado de la caverna.

Existe cierta preocupación acerca de la creación de convenios de cooperación entre agencias de los gobiernos y organizaciones sin fines de lucro para proteger las cavernas y sus recursos, proveyendo las respectivas cuotas fiscales y el personal idóneo. Como en todo proceso de elaboración de Política Pública es necesario seguir diferentes pasos, tales como la identificación del problema para un grupo de personas representativo, evaluación de la evidencia, evaluación histórica, evaluación de alternativas y, finalmente, la toma de decisiones.

Abstract

It is widely known that natural resources are the significant cultural property of each nation. It is for this important and necessary reason why each government creates and implements a public policy that protects nonrenewable natural resources, the same way each government protects other natural resources like minerals and hydrocarbons, which contribute towards these governments' economic interests. Many countries have calcareous rocks in their territory, containing great cavities, called caves or caverns. They are produced by the natural phenomena of the dissolution of these rocks. The caverns are the cultural, historical, environmental, traditional, and biological property among the non-renewable natural resources that constitute part of the natural patrimony of countries.

Based on a bibliographical review of the policies and legislation existing in different countries, especially in Latin America, there are attempts to develop public policies for protection of nonrenewable natural resources, which are very well accepted. For the creation of a public policy, it is important to address several considerations. Therefore, this paper shows a format for those countries that appear to not yet established a specific legislation or policy for the protection of their caverns. The main considerations that can be analyzed are based on a number of social concerns: Native or Indigenous settlers, Owner of land; Potential activities; Environmental issues, Vandalism, and finally, Inadequate use.

An important concern exists regarding the creation of agreements of cooperation between agencies of the governments and non-profit organizations to protect the caverns and their resources, providing the respective fiscal quotas and the suitable personnel. With respect to the process of creation of public policy, it is necessary to follow different steps such as the identification of the problem for a representative group of people, evaluation of the evidence, historical evaluation, evaluation of alternatives, and finally, decision making.

ESTADO ACTUAL DE LA ESPELEOLOGÍA EN BOLIVIA: RETOS Y POTENCIALIDADES

STATE OF ART OF THE SPELEOLOGY IN BOLIVIA: CHALLENGES AND POTENTIALITIES

**Guido Miranda Chumacero ¹, Marc Pouilly ¹ y
Rodolfo Becerra de La Roca**

¹Sociedad Boliviana de Espeleología

Resumen

Los primeros trabajos espeleológicos en Bolivia se realizaron en la década de 1960 con estudios que exploraron y topografiaron la caverna más importante del país: Umajalanta. Desde entonces varios grupos de expedicionarios han aportado, en diferente grado, al conocimiento de las cavernas existentes en Bolivia. Grupos como los encabezados por la Federación Francesa de Espeleología realizaron una exploración más intensiva en la zona de Torotoro y descubrieron una gran cantidad de cavernas, constituyendo a la zona como un potencial para los estudios espeleológicos.

La espeleología se organizó en Bolivia hace unos diez años, gracias a la participación de las federaciones española y francesa, con la conformidad de la Sociedad Boliviana de Espeleología (SOBESPE). A partir de ese momento la actividad espeleológica en Bolivia fue en aumento, especialmente gracias al trabajo de cooperación con otras federaciones, con las que se logró descubrir y topografiar nuevas cavernas y ampliar el número de cavidades conocidas.

En este trabajo se realiza un análisis basado en la información existente sobre cavidades conocidas en Bolivia. Presentamos una lista actualizada de dichas cavidades, sobre todo en la zona espeleológica más importante, el Parque Nacional Torotoro, la cual todavía se constituye en la zona con un enorme campo para la exploración y estudio de cavidades. Esta zona es la única conocida en Bolivia con el desarrollo de un macizo cárstico de tamaño considerable. Además, se analiza la situación actual de la espeleología en Bolivia, los retos, necesidades, perspectivas y potencialidades.

Abstract

Initial speleological studies in Bolivia were developed in the 60's with the exploration and topography of the most important cave in the country: Umajalanta. After this key point, several groups of expeditionaries have made their contributions at different levels, to the knowledge of the existent caverns in Bolivia. Groups like the, French Federation of Speleology team, conducted a more intensive exploration in the area of Torotoro, discovering a great quantity of caves, constituting a great potential for speleological studies.

Speleology has been recently organized in Bolivia, for about 10 years, thanks to the participation of the Spanish and French federations, with the creation of the Bolivian Society of Speleology (SOBESPE). From this moment the speleological activity in Bolivia began to increase, especially thanks to the work in cooperation with other federations which made possible the discovery and topography of new caverns and the study of known ones.

In this work we make an analysis based on the existent information on known caves in Bolivia. We present an up-to-date list of the cavities known in the Bolivian territory, with emphasis on the most important speleological area, the Torotoro National Park. This region is the only known site in Bolivia with large solid karst. Additionally, an analysis of the current situation of Bolivian speleology, its challenges, needs, perspectives and potential is made.

ESTUDIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS CAVIDADES CUARCÍTICAS DE BARKER, PARTIDO DE BENITO JUÁREZ, BUENOS AIRES, ARGENTINA

Gabriel J. Redonte ¹, Ricardo D. Piethé ^{1,2}

¹Grupo Espeleológico Argentino (GEA), Buenos Aires, Argentina.

info@gea.org.ar, www.gea.org.ar

²Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Resumen

Los trabajos mencionados en este escrito se desarrollaron entre los años 2004 y 2006 en el marco de un proyecto para elaborar una propuesta de conservación en las cuevas existentes en la región de Barker, más precisamente en la Cuchilla de Las Águilas y en el Cerro Gruta de Oro, en el partido de Benito Juárez, provincia de Buenos Aires, República Argentina. Dicha región pertenece al ambiente geológico denominado Sierras Septentrionales y sus rocas son las más antiguas del continente sudamericano. Estas sierras albergan varios aleros y cuevas que se encuentran en niveles carbonáticos y silicoclásticos del Grupo Sierras Bayas y Formaciones Cerro Negro y Balcarce, cuyas edades van desde el proterozoico superior al paleozoico inferior. Se trata de cuevas de origen compuesto (tectónicas y fluviales) afectadas por procesos cársticos leves, cuyo mayor interés radica en que los minerales intervinientes no son sólo carbonáticos sino también arcillosos y silíceos, los cuales requieren de condiciones termodinámicas complejas para su disolución. Debido a su escaso desarrollo no han sido estudiadas desde el punto de vista geológico ni biológico con el debido detalle, salvo escasas menciones por parte de los geólogos que trabajaron en los modelos regionales y de los arqueólogos que estudiaron los asentamientos aborígenes de la zona.

La conservación de estos ambientes espélicos está actualmente amenazada por un incremento de visitantes debido al uso de la Cuchilla de Las Águilas para actividades de turismo-aventura, trekking y montañismo. Las cuevas se encuentran en terrenos privados y cercados, no obstante fueron en las últimas décadas visitadas por turistas que dejaron desperdicios varios y pintaron sus paredes. Las autoridades locales han procurado regular la actividad en el cerro instalando un puesto de guardaparque junto a la ruta de acceso. En 2004, con el fin de establecer un uso sustentable del sitio, el Grupo Espeleológico Argentino (GEA), las autoridades locales y las empresas de turismo interesadas en el potencial residente del área de estudio convinieron la realización de este proyecto. El proyecto contempla proponer un Plan de Manejo Espeleológico (PME), estableciendo las directrices básicas y una zonificación ambiental a partir del relevamiento de los aspectos bióticos, abióticos, naturales y socioeconómicos relacionados con las cavidades del lugar, promover y fundamentar un marco legal de protección y apoyar el interés de la comunidad local de alcanzar un desarrollo turístico-educativo sustentable.

Hasta el presente, se han llevado a cabo varias campañas de investigación orientadas fundamentalmente al relevamiento topográfico, geológico y biológico de las cuevas en la cuchilla de Las Águilas y del cerro Gruta de Oro, contándose con la información básica necesaria para desarrollar la propuesta de conservación junto con las autoridades. El presente trabajo constituye un avance del proyecto, resumiendo las tareas desarrolladas y la información obtenida en las distintas campañas.

Abstract

The studies described in this paper were carried out between 2004 and 2006 as part of a project aimed at developing a proposal for the conservation of the existing caves in the Barker region, specifically in the Cuchilla de Las Águilas and in the Gruta de Oro Hill, in the county of Benito Juárez, province of Buenos Aires, Republic of Argentina. Said region belongs to the Sierras Septentrionales geological zone and its rocks are among the oldest on the South American continent. This chain of mountains contains a variety of overhangs and caves located in different carbonates and silicoclastic levels of the Sierras Bayas Group and the Cerro Negro

and Balcarce Formations, whose ages range from the upper Proterozoic to the lower Paleozoic. They have mixed genesis (tectonic and fluvial) caves impacted by mild karstic processes, and the most interesting about them is that the intervening minerals include not only carbonates, but argillaceous and siliceous as well, which require complex thermodynamic conditions for their dissolution. Due to their scant development, these caves have not been studied from a geological viewpoint, nor have sufficiently detailed biological studies been conducted. The only exceptions are passing references by geologists who worked on the regional models and archeologists who have studied the aboriginal settlements in the area.

The conservation of these speleological environments is currently being threatened by the increase in visitors who are using the *cuchilla* de Las Aguilas for adventure tourism, including hiking and mountaineering. Despite the fact that the caves are located on private, fenced-off lands, tourists have been visiting the caves, leaving behind various types of waste, and painting the cave walls over the last few decades. The local authorities have tried to regulate activity on the mountain by installing a park ranger post on the access road. In 2004, in an attempt to establish sustainable use of the site, the Argentine Speleological Group, (GEA) local authorities, and tourism companies interested in the potential of the area under study agreed to initiate a development program. This project entails drawing up a Speleological Management Plan (PME) that will establish basic guidelines and environmental zoning based on a survey of the biotic, abiotic, natural, and socioeconomic aspects related to the local caves, and promote and strengthen a legal framework that would protect and support the interest of the local community in achieving a sustainable use of the area and its resources for tourism and educational purposes.

Up to the present, a number of investigative field trips have been organized to survey the topographic, geological, and biological characteristics of the caves in the *cuchilla* de Las Aguilas and the Gruta de Oro Hill. These trips have provided us with the basic information necessary to develop the conservation proposal together with the authorities. This paper represents part of this overall project, and sums up the work done so far and the information obtained in the different expeditions.

HISTORY OF THE CAVES OF TABASCO (MEXICO) PROJECT

HISTORIA DEL PROYECTO CUEVAS DE TABASCO, MÉXICO

James A. Pisarowicz

Wind Cave National Park, Hot Springs, South Dakota, USA
pisarowicz@alumni.hamline.edu

Abstract

The Caves of Tabasco project had its origins in a reconnaissance trip to Tabasco by Jim Pisarowicz and Karen Rosga in 1986. A return trip to Tabasco in 1987 by Pisarowicz and Warren Netherton confirmed the initial assessment of the cave potential of the area. In particular, Pisarowicz and Netherton noted Cueva de Villa Luz near Tapijulapa warranted closer scientific scrutiny into its usual hydrogen sulfide speleogenesis and abundant cave biota. Following a discussion with Art Palmer, cave exploration in Tabasco was formalized as an official project of the National Speleological Society (NSS).

The earliest study into the caves of Tabasco was done by Mexican archeologists. These researchers have provided abundant evidence that the caves of Tabasco have been visited by indigenous peoples, such as the Zoque and Ch'ol, for a thousand years or more.

The first cave biology investigation in Tabasco was documented by pioneering Olmec archaeologist Matthew Stirling. In 1944 Stirling, along with his wife Marion and R.H. Steward of the National Geographic Society, visited Cueva de Villa Luz. There, they collected several fish from the cave. These were later identified by

Robert Miller of the U.S. National Museum as the only cavernicolous poeciliid fish known. Three return expeditions to the cave between 1946 and 1959 were later described by Gordon and Rosen in 1962.

Building on previous work, the Project has begun documenting and surveying the caves of Tabasco. To date over 100 caves have been located and/or mapped. Among the most notable caves in Tabasco is Cueva de Villa Luz, today seen as a prime example of hydrogen sulfide speleogenesis and a resulting chemoautotrophic cave ecosystem; and Gruta de las Canicas, a cave containing tens of millions of cave pearls. Sistema Agua Blanca, at over 5 km in length is the longest cave in Tabasco.

Resumen

El Proyecto Cuevas de Tabasco tiene su origen en el viaje de reconocimiento de Tabasco por Jim Pisarowicz y Karen Rosga en 1986. El regreso a Tabasco en 1987 por Pisarowicz y Warren Netherton confirmó la evaluación positiva del potencial de las cuevas del área. En particular, Pisarowicz y Netherton destacaron que la Cueva de Villa Luz, cercana a Tapijulapa, garantizaba un escrutinio científico más cercano de su inusual espeleogénesis por ácido sulfhídrico y su abundante vida cavernícola. Después de hablar con Art Palmer, se formalizó la exploración de cuevas en Tabasco como un proyecto oficial de la National Speleological Society (NSS).

Los estudios más recientes en las cuevas de Tabasco los han sido realizado arqueólogos mexicanos. Estos investigadores han provisto evidencia abundante de que las cuevas de Tabasco han sido visitadas por habitantes locales, como los zoques y choles, desde hace mil años o más.

La primera investigación biológica en Tabasco fue documentada por el arqueólogo estudioso de los olmecas, Matthew Stirling. En 1944 Stirling, su esposa Marion y R.H. Steward de la National Geographic Society visitaron Cueva de Villa Luz. Ahí colectaron varios peces de la cueva. Estos fueron después identificados por Robert Millar del U.S. National Museum como los únicos peces poeciliid cavernícolas conocidos. Gordon y Rosen describieron tres expediciones posteriores a la cueva realizadas entre 1946 y 1962.

Construyendo sobre el trabajo anterior, el Proyecto ha comenzado documentando y topografiando las cuevas de Tabasco. Hasta ahora, se han localizado o topografiado más de 100 cuevas. Entre las más notables cuevas en Tabasco está Cueva de Villa Luz, ahora reconocida como un ejemplo primordial de espeleogénesis por ácido sulfhídrico y su resultante ecosistema cavernícola autótrofo, y Gruta de las Canicas, una cueva que contiene millones de perlas de caverna. El Sistema Agua Blanca, de 5 km de longitud, es la cueva más larga de Tabasco.

MODIFICACIONES ANTRÓPICAS Y SU INFLUENCIA EN LOS PAISAJES NATURALES CÁRSTICOS DEL PARQUE NACIONAL VIÑALES, CUBA

Martín Luis López¹, Carlos Díaz Guanche², Hermes Farfán González³

¹Parque Nacional Viñales. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente

²Departamento de Geología, Universidad de Pinar del Río. Grupo Espeleológico "GEA"

Miembro Ordinario de la Sociedad Espeleológica de Cuba

³Escuela Nacional de Espeleología "Antonio Núñez Jiménez". Escuela Nacional de Espeleología

Grupo Espeleológico "Sierra del Rosario". Sociedad Espeleológica de Cuba

carlos@geomail.upr.edu.cu.

Resumen

En Cuba hay pocas áreas que conservan en cierto grado sus valores naturales debido al desarrollo económico acelerado del país. En estos paisajes cársticos, la influencia del hombre ha sido escasa durante los casi cinco siglos de explotación.

La citada influencia en estos paisajes, de altos valores patrimoniales tanto naturales como histórico-culturales y socio-económicos, ha ido aumentando, en particular en los últimos 40 años, con más intensidad que en los casi 400 años de dominio español. Este trabajo tiene como objetivo dar a conocer los factores naturales y antrópicos contemporáneos que influyen sobre los valores naturales, culturales y socio-económicos contemporáneos de estos paisajes, las distintas etapas históricas de las modificaciones antrópicas sobre los mismos y las medidas para minimizar el efecto de las citadas modificaciones.

Los materiales, métodos y procedimientos utilizados son: procedimiento de sistema de información geográfica, métodos cartográficos, estadísticos, de consulta con especialistas y naturalistas, ecológicos, fitogeográficos, entrevistas, análisis documental y consulta bibliográfica, además hojas cartográficas a escala 1: 50 000 y 1: 25 000, figuras y esquemas de sistemas cavernarios, glosario y fotos digitalizadas.

En los resultados se determinaron los factores naturales y antrópicos contemporáneos y sus efectos sobre los paisajes naturales de segundo orden, las etapas históricas de modificación (precolombina, hispánica, republicana y periodo a partir de 1959), y las medidas para la protección y conservación de esta área con la creación del Parque Nacional Viñales y una futura propuesta de Reserva de la Biosfera con el resto de los paisajes cársticos vinculados a Viñales.

Como conclusión, se plantea que los factores antrópicos contemporáneos son más intensos y extensos a partir de 1959 (la última etapa) que en los casi 400 años de las etapas anteriores, además de que la creación del Parque Nacional Viñales contribuirá a la conservación de estos paisajes.

PARTICULARIDADES DE LOS MECANISMOS DE CIRCULACIÓN DEL AIRE EN CUEVAS DESCENDENTES. CUEVA TARARÁ 1, LA HABANA, CUBA

PECULIARITIES OF AIR CIRCULATION MECHANISMS IN DESCENDING CAVES. TARARA 1 CAVE, LA HABANA, CUBA

Vladimir Otero Collazo

Grupo Espeleológico Ciro Berríos. Sociedad Espeleológica de Cuba
yamisel@infomed.sld.cu

Resumen

El estudio del clima de las cuevas, por lo general, se circunscribe a la descripción del comportamiento de las variables medidas en el campo, como la temperatura, la humedad relativa y la presión atmosférica, dando por sentado las tradicionales formas de circulación mencionadas en la bibliografía, como la circulación en saco de aire, la barorrespiración y la circulación en tubo de viento.

La cueva Tarará 1 es descendente, con una sola entrada, con dos niveles de cavernamiento. Atendiendo a su morfología, cumple con la descripción de una cueva por la que el aire circula en saco de viento. En la zona más profunda presenta una comunicación estrecha y baja, con una sala de medianas dimensiones y un lago con una profundidad media de 0,40 m, que ocupa la mayor parte del suelo.

El balance de la entalpía del sistema, junto al análisis del comportamiento de la presión motriz y el trabajo de expansión en los niveles más profundos indican que la forma de circulación del aire es más parecida a la barorrespiración, pues la cueva está intercambiando constantemente masa y energía en ambas direcciones de forma alterna y por periodos de corta duración, con momentos de equilibrio en el momento de la inversión del flujo de gas.

El análisis de los datos, partiendo de los resultados obtenidos al comparar los valores de la presión motriz y el trabajo de expansión entre sí, y la forma en que se genera el movimiento de la masa gaseosa en la cavidad, permiten concluir que la zona del acuífero, la sala con el lago, es la zona de activación de fluidos en la cavidad, es decir, en este sector, a partir del comportamiento de la entalpía en el aire, se originan microcorrientes que favorecen el intercambio de masa y energía con el exterior. Por todo esto se sugiere, dentro de la tipología climática de las cuevas, un nuevo tipo de circulación: la termorrespiración, para aquellas cavidades donde se presentan características similares a las descritas en este estudio.

Abstract

The study of climate in caves is generally circumscribed to the description of the variables measured in the field, such as temperature, relative humidity and atmospheric pressure, taking for granted traditional air circulation listed in the bibliography, such as the bag air flow, baro-respiration, and the flow inside a pipe tube.

Tarara 1 is a descending cave, with only one entrance and two cave levels. With respect to its morphology, it meets the description of a cave in which the air flows such as in a bag. In the deepest zone, it has a low and thin communication with a room of medium-size dimensions and a lake which occupies most of the floor space, with a median depth of 0.40 m.

The enthalpy balance of the system, next to the analysis of the driving pressure and the expansion work in deeper levels indicate that the air flow is more similar to baro-respiration, because the cave is constantly alternating the interchange of mass and energy in both directions and for short periods, with moments of equilibrium at the moment of inverting the gas flow.

The analysis of the data, using as a starting point the results obtained from the comparison of the driving pressure and the expansion work between them, and the way the movement of the gas mass is generated within the cavity, allows the conclusion that the aquifer zone, the one with the lake, is the fluid activating zone within the cave. That is to say, in this sector, based on the behavior of the enthalpy in the air, micro currents are originated which favor the interchange of mass and energy with the exterior. Due to all of this, and within the climatic typology of the caves, a new circulation type is suggested: thermorespiration, for those caves which present similar characteristics to the ones described in the study case.

ARTE RUPESTRE EN PINAR DEL RÍO, CUBA

CAVE PAINTING IN PINAR DEL RÍO, CUBA

**Enrique M. Alonso Alonso, Hilario Carmenate Rodríguez
Carlos Díaz Guanche, Carlos R. Rosa Saavedra
María R. González Sánchez, Esperanza Blanco Castillo
Jorge L. Ruiz Licor, Dialvys Rodríguez Hernández**

Resumen

Se presenta información básica sobre las 20 localidades con arte rupestre conocidas hasta hoy en la actual provincia cubana de Pinar del Río, centrando la atención sobre la aparente relación de técnicas, temas y estilo de las muestras con la accesibilidad, grado de iluminación natural de los sectores donde fueron realizadas, y vinculación con otras evidencias arqueológicas. A esto se agregan reproducciones de los motivos encontrados, así como fotografías de éstos y del entorno ambiental actual que presentan las localidades reportadas.

La historia prehispánica de esta región es casi exclusivamente la historia de comunidades pescadoras-cazadoras-recolectoras, de nivel mesolítico o arcaico, así como la probada presencia de esclavos cimarrones, principalmente entre el último cuarto del siglo XVIII y la primera mitad del XIX. Se ha abordado el problema de la autoría del arte rupestre pinareño considerando la hipótesis de su origen cultural y cronológico variado, como explicación de las regularidades y particularidades técnicas, estilísticas y de ubicación de los componentes del conjunto conocido. Estas son:

1. Trece de las localidades reportadas presentan diseños y motivos realizados mediante la técnica de pintura en áreas iluminadas; de ellas ocho de fácil acceso. Nueve de las 13 están claramente asociadas a otras evidencias arqueológicas aborígenes y una presenta evidencias de cimarrones.
2. Siete de las 20 localidades están realizadas en áreas oscuras mediante las técnicas de dibujo y rayado; y en dos de ellas, se agregan diseños con técnica de pintura. Dos presentan dibujos en áreas iluminadas. Seis de los siete lugares son de difícil acceso.

De todo ello se desprende que la técnica de pintura fue ejecutada preferentemente en localidades de fácil acceso y en áreas iluminadas o claras, mientras que las técnicas de dibujo y rayado son más frecuentes en áreas oscuras de lugares de acceso difícil. Igualmente, estas proporciones sugirieron la asociación de la pintura en áreas claras con autores aborígenes, así como los dibujos y rayados en áreas oscuras con otros autores, posiblemente cimarrones.

Un somero examen de las concepciones naturalistas o abstractas y de los estilos más o menos “refinados” o rústicos expresados en las muestras conocidas hasta hoy del arte rupestre pinareño, pudiera contribuir a arrojar alguna luz sobre el complejo problema de su autoría.

Abstract

This work provides basic information about the twenty cave painting sites identified so far in the Cuban province of Pinar del Río. The research focuses on the apparent relationship of the samples' techniques, themes, and styles, with the accessibility, the degree of natural light of the places where they appear, and their links with other archeological evidences. The work also offers reproductions of the motifs, as well as pictures of the paintings, including also the environmental settings of the reported sites.

This region's pre Hispanic history is almost exclusively the history of Mesolithic or archaic fishing- hunting-gathering communities, along with the proven presence of cimarrones (runaway slaves), mainly during the last quarter of the 18th century, and the first half of the 19th century.

The cave painting authorship's problem considers the hypothesis that explains the regularities, technical and stylistic characteristics, and the location of the object of research, from a varied cultural and chronological origin:

1. Thirteen reported sites show designs and motifs made by means of painting techniques in easy access illuminated areas.
2. Seven out of the twenty sites are in dark areas. They present techniques of drawing and sketching; and two of them show designs with painting techniques. Two sites reveal drawings in illuminated areas. Six out of the seven sites have difficult accessibility.

The analysis of these characteristics allows to conclude that the painting technique is present preferably in easy access illuminated or clear sites. On the other hand, difficult access and dark areas, present usually drawing and sketching techniques. Likewise, the investigation of these characteristics suggests the association of paintings in illuminated areas with aboriginal authors, and the connection of drawing and sketching techniques with other authors, presumably cimarrones.

The study of abstract or naturalist conceptions and more or less “refined” or rustic styles present in the cave painting samples known so far in Pinar del Río, may shed some light on the complex problem of determining their authorship.

PROYECTO ESPELEOLÓGICO SELVA LACANDONA METZABOK, CHIAPAS, MÉXICO

ESPELEOLOGICAL PROJECT SELVA LACANDONA, CHIAPAS, MÉXICO

Javier Vargas Guerrero

Asociación de Montañismo de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Javo_vg@hotmail.com

Resumen

Metzabok (*el dios hacedor de truenos*) es una pequeña zona de la Selva Lacandona. Está catalogada por el Estado mexicano como reserva de flora y fauna nacional. Se localiza al norte del estado de Chiapas, en la carta topográfica Santo Domingo, en las siguientes coordenadas: latitud norte 17°00' a 17°15', latitud oeste 91°20' a 91°40'.

Dentro de esta reserva habita una de las comunidades indígenas lacandonas más pequeñas de México. Esta comunidad habita a la orilla de una laguna que lleva el mismo nombre. Asimismo, esta reserva es el recinto de cuevas sagradas y pinturas rupestres.

En la Selva Lacandona se han realizado diversos tipos de exploraciones y estudios; sin embargo, no se había tocado el tema de las cuevas. El grupo de espeleología de la UNAM, se dio a la tarea de hacer unas primeras exploraciones en la zona con los siguientes objetivos:

1. Localizar y explorar nuevas cavidades subterráneas.
2. Elaborar la topografía de las cavidades encontradas, así como realizar un registro de las cuevas en las que se presentan vestigios arqueológicos.

Se han realizado dos exploraciones: agosto del 2004 y septiembre del 2005. Además de los proyectos de exploración, en la primera prospección, participaron biólogos del Colegio de la Frontera Sur, como parte de un proyecto de esa institución para realizar un listado de las diferentes especies de murciélagos que se encontraran en las cuevas exploradas.

Hasta el 2007, se han localizado veinticuatro zonas de interés entre cuevas, abrigos rocosos y estructuras piramidales. En casi todas las cuevas se han encontrado vestigios arqueológicos, y en algunas se siguen realizando ceremonias religiosas por parte de la comunidad Lacandona.

Se ha considerado continuar con más exploraciones, pues faltan zonas por revisar.

Abstract

Metzabok (*the thunder-making god*) is a small zone in the Selva Lacandona. It has been marked by the Mexican Government as a natural reserve of flora and fauna. It is located in the north zone of the federal entity of Chiapas, precisely in the following coordinates in the topographic map of Santo Domingo: North Latitude 17°00' a 17°15', West Latitude 91°20' a 91°40'.

Inside this reserve lives one of the smallest *lacandonian* indigenous communities in México. This group is settled on the shores of a lake that has the same name: Metzabok. Also, this reserve is a home to sacred caves and paintings.

There have been a lot of scientific explorations and studies in the Selva Lacandona, but the caves had not been studied before. The cave UNAM group conducted an initial exploration with the following objectives:

1. Locate and explore new caves.
2. Prepare the topography of the newly discovered caves and report on those where archeological remains could be found.

We have made two exploration trips: August 2004 and September 2005. In addition to the exploration projects, on the first trip, biologists from the Colegio de la Frontera Sur, integrated with our group with their own project: the elaboration of a list of the species of bats found in the caves of the zone.

Until 2007, we have found twenty-four zones of interest between caves, rock arcades and pyramidal structures. In almost all the caves, we have found archeological vestiges and in some of them, religious ceremonies are still held by the Lacandonas.

Because there are many other places we have not visited, more expeditions have been planned.

REGIONES CÁRSTICAS DEL PERÚ. TIPOLOGÍA

PERUVIAN KARSTIC REGIONS. TYPOLOGY

Carlos Morales Bermúdez

Sociedad Peruana de Espeleología y Carpología
peru.spec@gmail.com

Resumen

El presente trabajo trata de la caracterización y tipología de los carsos del territorio peruano, a partir de los criterios desarrollados por Llopis Lladó, 1975 (quien propone clasificar teniendo en cuenta los criterios morfoestructurales, hidrogeológicos y climatológicos). Hemos explorado varias de las regiones cársticas propuestas y de otras más se han recopilado referencias e información científica. Para conocer las características y tipos de carsos, se propone preliminarmente, una división en once regiones cársticas: Región del alto Chira, Región Andina de Cajamarca, Región Andina de Amazonas, Región Sub Andina norte*, Región Amazónica norte, Región Andina del Marañón, Región Sub Andina central, Región Sub Andina Sur - Vilcabamba y Sira, Región de la Cordillera occidental del centro**, Región del Altiplano central***, Región Andina del Sur.

La distribución del carso coincide prácticamente con la de las rocas calcáreas, salvo en la costa, donde históricamente la falta de agua no ha podido desarrollar carsos.

Los Andes tienen básicamente un carso de montaña, donde sistemas estructurales (fallamientos, plegamientos) controlan su evolución y desarrollo. Un carso estructural ejemplar es el sistema de las lagunas Antacocha y la gruta de Huagapo en Tarma***; otro caso similar es en la sima de Pumacocha en Yauyos**. Finalmente las regiones amazónicas, aquellas con formaciones de poco o suave plegamiento pueden presentar carsos de cuevas falladas.

No encontramos formas climáticas definidas; sin embargo, podemos encontrar incipientes carsos nivales a periglaciares en la cordillera y eventualmente carsos tropicales poco evolucionados en la región amazónica. Tenemos en el primer caso, el carso de las alturas de Laraos en la cordillera de Yauyos, donde hemos encontrado una de las cavernas más altas del mundo** , y los carsos tropicales del nororiente entre Mendoza y Rioja y otros de la zona subandina que llegan a tener un modelado tipo mogotes*.

Abstract

The present work is about the characterization and typology of the karst of the Peruvian territory, using approaches developed by Llopis Lladó – 1975, (who proposed classifying morphostructural, hydrogeológico and climatological criteria). We have explored several of the proposed karstic regions and have gathered references and scientific information to learn their characteristics and karst types. We propose a preliminary division in eleven karstic regions: Amotapes , Cajamarca's Andean, Amazonas's Andean, North Sub Andean*, North Amazonic, Marañón's Andean , Central Sub Andean , South Sub Andean - Vilcabamba and Sira, Central western range **, Central plateau region***and, South Andean.

The karst distribution practically coincides with the calcareous rocks, except in the coast, where historically the lack of water has not been able to develop the karst.

The Andes basically has mountain karsts , where structural systems (faulting, folding) control their evolution and development. Typical structural karsts are the Antacocha's lake system and the Huagapo cave in Tarma ***. Another similar case is in the Pumacocha sink hole in Yauyos*. Finally, karsts can be found in the Amazon regions, where poor or soft folding formations may have crated faulted hill karsts.

We do not find climatic defined forms, but we can find incipient snow to periglacial karsts in the mountain range and possibly tropical karsts poorly evolved in the Amazon region. We have in the first case the heights of Laraos karst, in the mountain range of Yauyos where we have found one of the highest caverns in the world **, and the tropical karst of the noreastern between Mendoza and Rioja and others of the Sub Andean area that end up having a limestone hill formation.

VIGILANCIA TECNOLÓGICA E IMPACTO POTENCIAL RELACIONADO CON EL AMBIENTE CÁRSTICO

TECHNOLOGICAL WATCH AND POTENTIAL IMPACT RELATED TO KARSTIC ENVIRONMENT

Rafael Carreño

Federación Espeleológica de América Latina y el Caribe, FEALC
rafaelcarreno2004@yahoo.es

Resumen

Este trabajo busca estudiar la evolución científica por medio de la vigilancia tecnológica para determinar algunas de las recientes tendencias e intereses que el complejo industrial pueda tener en las cuevas. Una búsqueda electrónica recurrió como fuente al registro de invenciones de la página <http://www.freepatentsonline.com/> ubicando varios centenares de inventos estadounidenses bajo palabras claves como "cave". Se descartó la gran mayoría de las entradas no directamente asociadas a cavidades naturales, principalmente procedimientos y productos vinculados a la minería y otras disciplinas alejadas del entorno cárstico. Pocas patentes se asociaban directamente a la exploración, conservación o aprovechamiento de los recursos del ambiente subterráneo.

Algunos de los elementos resaltantes se vinculan a la detección de personas y la destrucción de los espacios confinados sin generar colapsos, por ejemplo los registros de un sensor y un explosivo termobárico (7019641 y 6969434, respectivamente), este último elemento ya se ha utilizado subterráneamente en conflictos reales. Paralelamente la historia y los noticieros refuerzan la tesis de que bajo tierra existen actividades estratégicas pasadas y presentes, habiendo una demanda de recursos especializados para los enfrentamientos dentro de recintos hipógeos o cuevas.

Diversas inquietudes motivaron en 2001 la Resolución ONU-56/4 para la Prevención de la Explotación del Medio Ambiente en Guerras, cuya medida sería aplicable al ambiente cárstico, pero posteriormente una declaración presidencial estadounidense de 2003 incluyó el entorno subterráneo dentro de los objetivos bélicos. Las evidencias tecnológicas, periodísticas y geopolíticas señalan que la amenaza de destrucción del ecosistema subterráneo ha existido y todavía está en marcha, aspecto que tendría diversas implicaciones que deben ser consideradas multidisciplinariamente.

WORLD HERITAGE INSCRIPTION OF KARST WITHIN THE FEALC REGION

Julia M. James

School of Chemistry, F11
The University of Sydney, Australia

Abstract

The World Heritage Convention was established by UNESCO in 1972 in order to provide for the proper identification, protection, conservation and presentation of the world's irreplaceable heritage. In 2005, a revision of the Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention was published. The basic criterion required for inscription is that any site being considered must be of Outstanding Universal Value. The World Heritage Committee is making efforts to reduce the number of new inscriptions, while at the same time endeavoring to ensure that the list is balanced, representative and credible. Only one inscription per nation per year is allowable and the proposed site or collections of sites must have been previously protected by national and/or international legislation. Within the confines of the new approaches, this paper will review the karst and pseudo karst sites that have World Heritage Inscription in Central and South America and in the Caribbean and briefly discuss the criteria for which they were included on the World Heritage List. Karst is a multidimensional phenomenon, and it is often difficult to fit a karst site into a specific World Heritage criterion and thus it may be nominated under several criteria. This will be illustrated with a case study using the marble karst of Isla Madre de Dios, Chilean Patagonia. It will be concluded that this island karst is of Outstanding Universal Value.

BIOESPELEOLOGÍA

BIOSPELEOLOGY

ADAPTACIONES AL MEDIO SUBTERRÁNEO EN LOS PEREIOPODOS QUELADOS DE AGOSTOCARIS BOZANICI Y BARBOURIA SP

ADAPTATION TO CAVE ENVIRONMENT ON THE CHELIPED PEREIOPODS OF AGOSTOCARIS BOZANICI AND BARBOURIA SP

Luis M. Mejía Ortiz¹, **Esteban Zarza González**², **Marilú López Mejía**¹ y **Germán Yañez**³

¹Lab. de Bioespeleología y Carcinología, Universidad de Quintana Roo, Cozumel, Quintana Roo, México
luismejia@correo.uqroo.mx

²Yucatech Expeditions Cozumel

german@yucatech.net

³Postgrado en Ciencias del Mar y Limnología
 Universidad Nacional Autónoma de México
 esteban.zarza@gmail.com

Resumen

Existen diversos caracteres que muestran adaptaciones de los crustáceos a la vida cavernícola. Los principales son la pérdida de los ojos, la ausencia de pigmentación, la especialización de las estructuras almacenadoras, el alargamiento de los apéndices ambulatorios y la especialización de las estructuras sensoriales. En consideración a que varios autores han reportado la escasez de alimento como la principal fuerza evolutiva, y que en este tipo de cuevas la principal fuente de energía es producida por la acción bacteriana, nosotros hicimos un análisis de microscopio electrónico con ayuda de microfotografías para identificar algunas adaptaciones en los crustáceos cavernícolas que viven exclusivamente en las áreas sulfurosas de las cuevas anquihalinas, sobre los apéndices que estos animales usan para comer como los pereiópodos quelados y los maxilípedos. Nuestros resultados muestran que *Agostocaris bozanici* tiene más setas sobre el propodio del tercer maxilípedo, mientras que *Barbouria* sp. tiene setas más fuertes en estos apéndices. Pero en el borde interno del quelípedo de *A. bozanici* existe una especialización realmente interesante, pues muestra una serie de largas setas que posiblemente usa como una herramienta para separar los microorganismos quizás ciliados del sedimento. Nuestras conclusiones son que *Barbouria* sp. se alimenta de macromaterial en degradación, proveniente de la selva tropical circundante al cenote, mientras que *Agostocaris bozanici* tiene un importante desarrollo de setas para alimentarse de microorganismos que ayudan en la descomposición de este macromaterial.

Abstract

There are several features that show adaptations to cave life in crustaceans. The main ones are eye loss, lack of pigmentation, specialization of storage structures, elongation of ambulatory appendages, and specialization of sensorial structures. Since several authors have reported food scarcity as the principal driving force, and that in this type of cave the main energy source is produced from bacterial action, we made an electronic microscope analysis with the help of microphotographs in order to identify some adaptations in cave crustaceans that live exclusively in the sulfur areas of anchialine caves, on the appendages that these animals use to eat such as: the cheliped pereopods, and the maxilipeds. Our results show that *Agostocaris bozanici* have more setae on the propodus of the third maxiliped while *Barbouria* sp. have stronger setae in these appendages. But in the inner edge of the cheliped from *A. bozanici* there is a specialization really interesting because it shows a series of large setae that are possibly used as tools to separate microorganisms; maybe ciliate from sediment. Our conclusions are that *Barbouria* sp. eat degraded macro material from nearby tropical forests while *Agostocaris bozanici*, have an important setae development that allows it to eat microorganisms that help to decompose this macro material.

BRANCHIOPOD FAUNA (CRUSTACEA: ANOMOPODA, ANOSTRACA, SPINICAUDATA) IN SUBTERRANEAN PONDS OF PUERTO RICO

Carlos J. Santos Flores

Department of Biology, UPR-Mayagüez Campus
 Mayagüez, Puerto Rico
 charliejosesantos@yahoo.com

Abstract

A survey of branchiopod crustaceans was conducted in three subterranean ponds of Puerto Rico: Cueva Clara (Camuy), Cueva Murciélagos (Guánica) and Cueva Culebrones (Arecibo). Samplings were done intermittently between 1993 and 2005. Plankton samples were collected with a 164 μ m mesh-size drift net, and

sediments (mainly guano) were removed with a hand-held core borer (10 cm in diameter). Ten species were recorded: a) the cladocerans or “water-fleas” (Anomopoda) *Moinodaphnia macleayi*, *Moina micrura*, *Ceriodaphnia cornuta*, *Alona* (Biapertura) *verrucosa*, *Kurzia longispina*, *Ilyocryptus spinifer*, *Simocephalus acutirostris*, and a novel chydorid, b) the fairy-shrimp (Anostraca) *Streptocephalus similis*, and c) the clam-shrimp (Spinicaudata) *Eulimnadia* cf. *texanus*. Six species were recovered only after incubating wet guano in the laboratory. The novel cladoceran species, known mostly from molts in sediments, was found in Guánica during a 1996 sampling visit. The cladoceran genus *Daphnia*, fairly common in Cuban caves, was not recorded in our samplings. No truly stygiobiont was found in the cave ponds and the fauna seems composed of epigeal species also occurring in the exposed ponds of the Island.

COMPARACIÓN DE LA FAUNA DE INVERTEBRADOS EN DOS CAVERNAS EN EL PARQUE NACIONAL CARRASCO (COCHABAMBA, BOLIVIA)

INVERTEBRATE FAUNA COMPARISON IN TWO CAVES IN THE CARRASCO NATIONAL PARK (COCHABAMBA, BOLIVIA)

Heidy E. López Strauss^{1,2}, Luis Arteaga³ y Guido Miranda Chumacero^{1,4}

¹Sociedad Boliviana de Espeleología (SOBESPE)

²Carrera de Biología, UMSA, La Paz, Bolivia

heidyls@gmail.com

³Centro de Estudio en Biología Teórica y Aplicada (BIOTA), La Paz, Bolivia

larteagabohrt@yahoo.com

⁴Unidad de Limnología, Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia

guidomirandac@yahoo.com

Resumen

Se realizó la comparación de la diversidad y abundancia de invertebrados en dos cavernas del Parque Nacional Carrasco (Cochabamba-Bolivia). Se colocaron trampas Bárber en diferentes puntos desde el ingreso de las cavernas hasta los 18 m de profundidad durante 3 días en ambas cavernas. Estas cavernas presentan condiciones de temperatura y humedad similares, pero difieren en longitud e intervención antrópica. Se identificaron 31 familias dentro los órdenes Coleoptera, Collembola, Acarina, Diptera, Dermaptera, Orthoptera, Lepidoptera (larvas), entre otras. Las familias más abundantes fueron Isotomidae (Collembola), seguida de dos familias no identificadas del orden Acarina y Scolytidae (Coleoptera). Ambas cavernas comparten un total de 21 familias, siendo la caverna II la más rica con 30 familias, mientras la caverna I cuenta con 22 familias. La caverna II no es parte del circuito turístico del lugar, esto puede dar una idea del nivel de impacto de las visitas humanas constantes en este tipo de ecosistemas ya que la más visitada tiene 8 familias menos. Sin embargo, en general, la mayor abundancia de individuos se encuentra en la caverna I, la cual es parte del circuito turístico. Esto puede ser consecuencia de que algunas especies ejercen un control natural sobre la abundancia de otras, y al desaparecer este control (debido a las alteraciones del hábitat), las abundancias de algunos grupos se incrementan.

Pese a las diferencias topográficas, la intervención antrópica y otras más (presencia de murciélagos y aves), la fauna de invertebrados entre ambas cavernas es relativamente similar (cerca del 80 %).

Abstract

We carried out the comparison of diversity and abundance of invertebrates in two caverns of the National Park Carrasco (Cochabamba-Bolivia). Barber Traps were placed at different points, from the entrance caverns of the caves to 18 m of depth during 3 days in both caverns. These caverns had similar humidity and temperature conditions, but they differed in longitude and antropogenic intervention. We identified 31 families inside these orders: Coleoptera, Collembola, Acarina, Dipteral, Dermaptera, Orthoptera,

Lepidoptera (larvas/larvae), among others. The most abundant families were Isotomidae (Collembola), followed by two other families not identified from Acarina and Scolytidae (Coleoptera). Both caves have 21 families: Cavern II has 30 families and Cavern I has 22 families. The tourist circuit does not include Cavern II. In this way, we can understand how the constant human visit level can impact them. However, the largest individual abundance is inside Cavern I, which belongs to the tourist circuit. Some species exercise a natural control over the abundance of others; when this control disappears (for habitat alterations), some groups increase in abundance.

In spite of topographical differences, the anthropogenic intervention and presence of other species, the results in both caverns show that the fauna of invertebrates is the same (near 80%).

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA BIOTA EN LA CAVERNA DE SAN PEDRO DE SORATA (LA PAZ, BOLIVIA)

BIOTA'S DISTRIBUTION AND ABUNDANCE IN SAN PEDRO CAVE (SORATA, LA PAZ, BOLIVIA)

**Guido Miranda Chumacero^{1,2}, David Kopp¹
Mónica Rivera¹ y Christian Arias¹**

¹Sociedad Boliviana de Espeleología, La Paz, Bolivia

²Unidad de Limnología, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia

guidomirandac@yahoo.com

biokopp@yahoo.com

monicariveram@gmail.com

christian.arias@gmail.com

Resumen

En Bolivia existe muy poca información sobre la biota cavernícola. Esta carencia de información imposibilita el adecuado planeamiento del manejo de este tipo de ecosistemas. La biodiversidad de las cavernas se caracteriza por un alto grado de endemismo y adaptaciones evolutivas especializadas. Estas especializaciones hacen que las especies cavernícolas sean vulnerables a cambios mínimos de su medio. Una de las actividades más depredadoras en los ambientes subterráneos es el turismo mal orientado. La gruta de Sorata es una de las más visitadas en Bolivia, pero no se conoce a profundidad la biota que encierra, por lo que muchas especies pueden estar amenazadas o haber desaparecido sin ser registradas por la ciencia. Por esta razón, el objetivo del estudio fue el de conocer la biota de esta gruta, su abundancia y distribución en relación con la distancia de la entrada. Para esto se realizaron colectas libres cada 15 metros desde la entrada hasta los 165 m dentro de la caverna, logrando identificar los siguientes grupos de invertebrados terrestres: Miriapoda, Opilionida, Diptera, Isopoda, Psocoptera, Coleoptera (Staphilinidae), Mollusca, Colembolla y Lepidoptera. El más abundante fue Isopoda (42 individuos) y el menos abundante Lepidoptera (2 individuos). El grupo más próximo al exterior fue Fungi (hasta 10 m) seguido de Arachnida (hasta 20 m). Uno de los más distantes fue Lepidoptera (hasta 65 m) y Coleoptera fue el más ampliamente distribuido (desde 5 hasta 165 m). La temperatura dentro de la caverna se mantiene relativamente constante entre 21 a 23°C, mientras que la del exterior varía hasta en +/- 9°C; la humedad se mantuvo constante a lo largo del día (alrededor de 75%). Si bien las condiciones microclimáticas son relativamente constantes y estables durante el día y a lo largo de la caverna, parece existir una dependencia del exterior de acuerdo a los taxa, registrándose la mayor abundancia y diversidad entre 20 y 60 m de la entrada.

Debido al escaso conocimiento taxonómico de los grupos registrados, las identificaciones se encuentran en el ámbito de orden y familia, sin embargo una revisión taxonómica especializada podría dar a conocer nuevas especies para la ciencia e incrementar el número de endemismos para Bolivia.

Abstract

In Bolivia there is very little information about cave fauna and biota in general. This lack of information doesn't allow an appropriate planning of the management of this type of ecosystem. The biodiversity of caves, in general is characterized by high levels of endemism and specialized evolutionary adaptations. These specializations make troglobite organisms vulnerable to minimum changes in their environment. One of the most critical activities in the underground environment is badly planned tourism. This cave in Sorata is one of the most visited in Bolivia, but the biota it contains is not well-known. Many species can be threatened or have disappeared without being registered by science. For this reason, the purpose of the study was to learn about the biota of this cave, its abundance and distribution in relation to the distance of its entrance. For this we made collections each 15 m from the entrance up to 165 m inside the cave. These samples allow us to identify the following groups of terrestrial invertebrates: Myriapoda, Opilionida, Diptera, Isopoda, Psocoptera, Coleoptera (Staphilinidae), Mollusca, Colembolla and Lepidoptera. The most abundant was Isopoda (42 individuals) and the less abundant Lepidoptera (2 individuals). The closest to the exterior environment were Fungi (up to 10 m) followed by Arachnida (up to 20 m). One of the most distant was Lepidoptera (up to 65 m) and Coleoptera which was the most broadly distributed (from 5 up to 165 m). The temperature inside the cave stays relatively constant between 21 to 23°C, while that of the exterior varies up to in + / - 9°C; the humidity stayed constant during the day (around 75%). Although microclimatic conditions are relatively constant and stable during the day and throughout the cavern, there seems to be a dependence of the exterior according to the taxa, registering the biggest abundance and diversity between 20 and 60 m of the entrance.

Due to the little taxonomic knowledge of the registered groups, only order level and family have been identified. However, revised specialized taxonomy could reveal new species for science and increase the number of endemic species in Bolivia.

DISTRIBUCIÓN, ABUNDANCIA Y VARIACIONES MORFOLÓGICAS DE POBLACIONES DE INVERTEBRADOS CAVERNÍCOLAS Y EPIGEOS

DISTRIBUTION, ABUNDANCE AND MORPHOLOGICAL VARIATIONS IN HYPOGEAN AND EPIGEAN INVERTEBRATE POPULATIONS

David Kopp^{1,2} y **Guido Miranda Chumacero**^{1,3}

¹Sociedad Boliviana de Espeleología (SOBESPE)

²Carrera de Biología, UMSA, La Paz, Bolivia

biokopp@yahoo.com

³Unidad de Limnología, Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia

guidomirandac@yahoo.com

Resumen

Los ambientes subterráneos se prestan para la realización de comparaciones en distintos aspectos (como la reproducción, morfología, abundancia y distribución entre otros) entre las poblaciones superficiales e hipogeas. En el presente trabajo se determinó la distribución y abundancia de géneros de siete órdenes de invertebrados acuáticos en ocho ríos (dos subterráneos de la caverna Umajalanta y 6 superficiales) del Parque Nacional Torotoro entre noviembre de 1998 y julio de 1999. Se encontró que los géneros más abundantes y más ampliamente distribuidos corresponden a los órdenes Trichoptera, Ephemeroptera y Coleoptera, mientras que los géneros de los órdenes Hemiptera, Neuroptera, Odonata y Plecoptera presentan abundancias menores y distribución más restringida. La distribución y abundancia de los géneros de los órdenes estudiados varían según la época del año. La distribución es restringida y la abundancia, menor durante época lluviosa; lo contrario sucede durante época seca. Sin embargo, se observó que algunos géneros se mantienen con variaciones mínimas entre épocas. Baetodes y Meridialaris (Ephemeroptera), fueron seleccionados para el análisis morfológico, debido a que ambos géneros

son los únicos encontrados tanto dentro como fuera de la caverna de Umajalanta. Para las mediciones morfológicas se fotografió digitalmente a cada individuo y se tomaron las medidas con el programa NIH Image. El análisis muestra que Baetodes presenta mayor variabilidad entre poblaciones cavernícolas y epigeas, mientras que Meridialaris presenta menor grado de variación. Mediante el Análisis de Componentes Principales (ACP) se obtuvo que las principales diferencias morfológicas, entre poblaciones epigeas e hipogeas de Baetodes se encuentran en la longitud de los segmentos de patas (más cortos en las poblaciones hipogeas), ancho máximo y longitud de la cabeza (mayores en las hipogeas), mientras que Meridialaris se diferencia en la longitud de los cercos (más largos en las poblaciones cavernícolas). Estas diferencias morfológicas encontradas se pueden asumir como respuesta adaptativa táctil y sensorial al medio subterráneo.

Abstract

Caves are good environments for making comparisons of different aspects (i.e reproduction, morphology, abundance and distribution) among the epigeal and hypogean populations. In the present study we determined the distribution and abundance of seven Orders of aquatic invertebrates in eight rivers (two hypogean in the Umajalanta Cavern System and 6 epigeal ones) in the Torotoro National Park. This study was developed between November 1998 and July 1999. The most abundant and widely distributed Orders are Trichoptera, Ephemeroptera and Coleoptera, whereas Hemiptera, Neuroptera, Odonata and Plecoptera show smaller abundances and more restricted distribution. Abundance and distribution of all orders vary according to the season. Their distribution is restricted and their abundance is smaller during the wet season. On the other hand, these traits increase in the dry season. Although we observed that some orders have minimum variations between seasons. For the morphologic analysis we selected Baetodes and Meridialaris (Ephemeroptera), because these genus were found both inside as well as outside the Umajalanta Cave. Morphologic measurements were made in digital photographs for each individual with NIH Image software. These analyses show that Baetodes present greater variability between hypogean and epigeal populations, whereas Meridialaris present lower variation. With the Principal Component Analysis (PCA) we observed that the main morphologic differences, between epigeal and hypogean populations of Baetodes were the length of the leg segments (shorter in the hypogean populations), maximum wide head and head length (greater in the hipogean). whereas in Meridialaris the main differences are found in caudal appendage length (longer in cave populations). These morphologic differences can be assumed as tactile and sensorial adaptive answers to the subterranean environment.

FAUNA ANQUIHALINA EN LA ISLA DE COZUMEL, MÉXICO

ANCHIALINE FAUNA IN COZUMEL ISLAND, MÉXICO

Luis M. Mejía Ortiz ¹, Germán Yáñez ²

Esteban Zarza González ³ and Marilú López Mejía ¹

¹Biospeleology and Carcinology Lab, Universidad de Quintana Roo, Cozumel, México
luismejia@uqroo.mx

²Yucatech Expeditions Cozumel
german@yucatech.net

³Postgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México
esteban.zarza@gmail.com

Resumen

Nosotros exploramos seis cuevas anquihalinas de la isla de Cozumel, México, usando un equipo de buceo autónomo SCUBA y registramos la fauna de cada uno de ellas. Las cuevas anquihalinas estudiadas fueron Tres Potrillos, Xkan-ha, Bambú, Chankanaab, Aerolito y Cocodrilo. Se colectaron organismos de diferentes phyla, como Echinodermata, Arthropoda, Annelida y Chordata. Todos los animales fueron identificados según sus características. La fauna principal estuvo representada por la clase crustácea. Sin embargo, esta Isla es el único lugar en el mundo donde existen diferentes especies de equinodermos viviendo exclusivamente en ambientes

subterráneos. También fueron localizados algunos crustáceos que no habían sido reportados en la Isla. Se discuten los endemismos de la fauna y la distribución de ésta dentro de cada cenote.

Abstract

We explored six anchialine caves from Cozumel Island, Mexico using SCUBA equipment and registered the cave fauna of each. The anchialine caves studied were Tres Potrillos, Xkan-ha, Bambu, Chankanaab, Aerolito, and Cocodrilo. We collected organisms from different phyla such as: Echinodermata, Arthropoda, Annelida, and Chordata. All animals were identified to specific levels. The main fauna was represented by the Crustacea class. However, this island is the only place in the world where there are different species of Echinoderms living exclusively in underground environments. Also, we found some crustaceans that have not been reported on the island. Endemic cave fauna and its distribution within each cenote are discussed.

HÁBITOS ALIMENTARIOS DE *TYTO ALBA FURCATA* TEMMINCK (AVES: TYTONIDAE) EN LOCALIDADES DEL CENTRO DE CUBA

FOOD HABITS OF *TYTO ALBA FURCATA* TEMMINCK (AVES: TYTONIDAE) IN LOCALITIES IN CENTRAL CUBA

Abel Hernández Muñoz

Grupo Samá. CEP, Sancti Spíritus
Sociedad Espeleológica de Cuba
funatss@enet.cu

Resumen

Se estudió la dieta de la lechuza común, *Tyto alba furcata*, en 20 localidades de la zona central de Cuba mediante el análisis de 6.211 presas contenidas en 1.767 egagrópilas entre 1988 y 1998. El tipo de presas más abundante fue el de los pequeños roedores múridos, 80.6% del total de los restos, de ellos: *Rattus rattus* fue el taxon de presa que más contribuyó, con alrededor de las tres cuartas partes del total de las presas y un 72.89% de la biomasa de mamíferos presa. Los hábitos alimentarios variaron entre las localidades. Los murciélagos (*Chiroptera*) constituyeron presas constantes (7.4%) en las localidades costeras, en estado natural, donde hay gran cantidad de cuevas y las aves (5.26%), que fueron muy abundantes en Cayo Santa María. En el análisis temporal, el guayabito (*Mus musculus*) constituyó la presa primaria en todas las estaciones del año (1993 hasta 1995), pero en primavera se eleva el número de ranas e insectos.

Abstract

The diet of the Common Barn-Owl, *Tyto alba furcata*, in 20 localities in Central Cuba was determined from analysis of 6 211 prey remains recovered from 1 767 pellets between 1988 and 1998. Small rodents accounted for 80.6% of all remains, with *Rattus rattus* the primary taxon of prey, accounting for nearly three-quarters of all prey and 72.89% of mammalian-prey biomass. Food habits varied among localities. Bats (*Chiroptera*) were the constant preys (7.4%) in the coast localities, under natural conditions, where there are a great quantity of caves and birds (5.26%), which were very abundant in Santa María Kay. In the temporal analysis, the house mouse (*Mus musculus*) was the primary prey in all seasons (1993 to 1995), but in the spring, the number of frogs and insects was higher.

IN THE END, MALES DO MATTER FOR THE TAXONOMY OF TROGLOBITIC NICOLETIIDS

A FIN DE CUENTAS, LOS MACHOS SÍ IMPORTAN PARA LA TAXONOMÍA DE LOS NICOLÉTIDOS TROGLOBÍTICOS

Luis Espinasa ¹, Nguyet H. Vuong, and Ellise C. Cappucio

¹ Marist College, USA

Abstract

Genus *Cubacubana* was initially defined for the troglobitic nicoletiids (Insecta: Zygentoma) of the Antillean islands. One of these species, *Cubacubana arubana* (Mendes, 1986), was described with only two female specimens. We describe the male morphology for the first time. Males have the diagnostic articulated submedian appendages on urosternum IV found in specimens of genus *Anelpistina*. A new genus allocation is suggested. DNA sequences of 16S rRNA also indicate that the species is widely distributed throughout caves of Aruba and not restricted to a single cave. It further supports the notion that genus *Cubacubana* is an artificial group.

Resumen

El género *cubacubana* fue inicialmente definido para los nicolétidos (Insecta: Zygentoma) troglobíticos de las Antillas. Una de estas especies *Cubacubana arubana* (Mendes, 1986), fue descrita con solo dos hembras. La morfología de los machos es descrita aquí por primera vez. Los machos tienen apéndices articulados submedianos en el urosternum IV, carácter diagnóstico de las especies pertenecientes al género *Anelpistina*. Sugerimos un cambio de género. Secuencias de DNA del 16s rRNA indican que la especie es de amplia distribución dentro de las cuevas de Aruba en lugar de estar restringida a una sola cueva. También apoya la noción de que el género *cubacubana* es un grupo artificial.

LA CUEVA SUMIDERO DEL SAÚCO COMO REFUGIO DEL VENCEJO DE COLLAR (STREPTOPROCNE ZONARIS) EN LA ZONA MONTAÑOSA DE CIENFUEGOS, CUBA

**Rosalina Montes Espin ^{1,2}, Rubén J. Chamizo Pérez ³
José Manuel Alum Misas ², Abraham R. Chacón Quevedo ²
y José Antonio Montes Espin ²**

¹Unidad Provincial de Supervisión. CITMA.

²Grupo Espeleológico "Saúco". Sociedad Espeleológica de Cuba

³Instituto de Investigaciones Forestales. MINAGRI.

montesninin@ups.perla.inf.cu; ruben@ups.perla.inf.cu

ruben.chamizo@ua.es; maribel@gal.sld.cu

josemanuelalum@yahoo.es; montesninin@ups.perla.inf.cu

Resumen

Se presenta un análisis de la evolución de los parámetros poblacionales del Vencejo de Collar (*Streptoprocne zonaris*) en la zona montañosa y premontañosa del macizo Guamuhaya en la provincia Cienfuegos, Cuba. Para las estimas poblacionales se emplearon los métodos de observación directa y estima de población por conteo en puntos de observación. Para identificar las transformaciones del hábitat se utilizó el método inductivo-deductivo en apoyo a la observación y la revisión documental. Queda evidenciada una declinación de los efectivos poblacionales que en el período 1984-88 se estimaban en unos 300 individuos y actualmente se estiman en unos 60. Como causas principales de esta declinación se sugieren la pérdida de superficie boscosa y la transformación

del hábitat de campeo del vencejo de collar. Se describe el comportamiento de la colonia dentro de la cueva Sumidero del Saúco, refugio de la especie en la región estudiada.

Abstract

An analysis of the evolution of the population parameters of White Collared Swift (*Streptoprocne zonaris*) in the mountaneous zone of Guamuhaya in Cienfuegos, Cuba is presented in this work. For the population estimates, the methods of direct observation and population estimate by counting the observation points were used. For the identification of the transformation of the habitat, the method of induction – deduction was used, supported by observation and documentary research. There is evidence of a decline of the species population studied. In the period between 1984-1988 there were 300 individuals and at present there are 60. The loss of forest surface and the transformation of the flying habitat are considered the main causes of this decline. The behavior of the colony inside the Sumidero del Saúco cave, haven of the species in the zone studied is also described.

MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS DETECTADOS ACÚSTICAMENTE EN LAS SALIDAS DE DOS CUEVAS: “EL INDIÓ” EN LA HABANA Y “ATABEX” EN SANTIAGO DE CUBA

INSECTIVOROUS BATS DETECTED BY ACOUSTIC METHODS AT THE EXIT OF TWO CAVES: “EL INDIÓ” IN HAVANA AND “ATABEX” IN SANTIAGO DE CUBA

Lainet García Rivera^{1,2} y Carlos A. Mancina González^{1,3}

Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA, Cuba

¹biokarst@ama.cu; ²lainet@ecología.cu; ³mancina@ecologia.cu

Resumen

Se determina la actividad de murciélagos insectívoros en el exterior de dos cuevas: Cueva de “El Indio” en el Occidente de Cuba, con un grado de antropización moderado debido a la entrada frecuente de personas; y Cueva “Atabex” en el Oriente, con elevado grado de antropización producto de la transformación de la cueva en un laboratorio subterráneo en la década del 70. Se analizan las ventajas y desventajas del método acústico utilizado. El muestreo se realizó utilizando el método acústico ANABAT II acoplado a una computadora portátil a través de un módulo de análisis de interfase de cero-cruzamiento (ZCAIM). Se muestreó en las afueras de ambas cuevas a unos metros de la entrada durante tres horas. Se identificaron siete especies para El Indio, dos sonotipos y otras cuatro señales quedaron sin identificar; mientras que en Atabex se identificaron siete especies, un sonotipo y otras seis señales por identificar. Las especies identificadas pertenecieron a las familias Mormoopidae, Vespertilionidae y Molossidae. Se encontró una mayor actividad de mormópidos en Cueva de El Indio, mientras que en Atabex la mayor actividad correspondió a los molósidos. Se pudieron identificar en las grabaciones obtenidas las diferentes fases de las llamadas (búsqueda, aproximación y captura) de *Pteronotus macleayi* y *Pteronotus quadridens*. El método utilizado nos permitió detectar especies que con anterioridad no se habían reportado y, además, analizar la actividad de insectívoros que no pueden ser capturados con redes de nieblas. Sin embargo, otras especies no pueden ser analizadas por este mismo método, por ejemplo los filostómidos, para los cuales son más efectivas las redes de nieblas.

Abstract

Activity of insectivorous bats is measured at the exit of two caves: El Indio cave in western Cuba with a moderate anthropization level due to frequent visitation; and the Atabex cave in eastern Cuba, with a high anthropization level because of the transformation of the cave into an underground lab in the 70's. Advantages and disadvantages of the Anabat II acoustic method are analyzed. Acoustic sampling was performed during

three hours at the exit of each cave, using Anabat II bat detectors software (Titley Electronics, Ballina, New South Wales Australia) linked to IBM-compatible laptop computers by means of a Zero-crossings Analysis Interface Module. Seven species were identified for El Indio cave, two sonotypes were defined and four other signals were unidentifiable; whereas in the Atabex cave seven species were identified, one sonotype and the other six signals were unidentifiable. Mormoopidae, Vespertilionidae and Molossidae were the families represented by the identified species. Momopids had the highest activity at the proximity of El Indio Cave; nevertheless, at the proximity of the Atabex cave the highest activity corresponded to the molossids. We could identify the variation in calls that accompanies the process of detecting, approaching, and attacking prey for *Pteronotus quadridens* and *Pteronotus macleayii*. The sampling method used, allowed us to detect species that were not previously reported for the area, and also, we could analyze the insectivorous bats activity that we could not catch by mist nets. On the other hand, there are a number of species, such as phyllostomid bats, where acoustic detection might be inappropriate; but the mist nets methodology is more effective for this family.

MYCOLOGICAL OBSERVATIONS FROM SUBTERRANEAN AND EXPOSED PORTIONS OF A SUBTROPICAL STREAM

Carlos J. Santos Flores¹ and Angel M. Nieves Rivera²

¹Department of Biology, UPR-Mayagüez Campus, Mayagüez, Puerto Rico

²U.S. Customs and Border Protection, Office of Field Operations (Agriculture Specialists)

charliejosesantos@yahoo.com

anieves@coqui.net

Abstract

Very little information is available concerning the aquatic fungi associated to leaf litter decomposition in subterranean streams. Most of the observations on this topic come from temperate streams located at relatively high elevations. Therefore, during the spring of 1997, we conducted a survey of aquatic fungi and related groups at a subtropical lowland stream located in the “El Convento” Cave System, Guayanilla, Puerto Rico. We used discs cut from surface-sterilized leaves of rose apple (*Syzygium jambos*) as baits. Bags filled with leaf-discs were placed at three locations along the submerged, upstream portion of the system, and in three locations in the exposed portion of the stream. The stream was visited three times within two months after the submersion of the substrates. Three bags were removed from every location during each visit. Results indicated significant differences in fungal community composition among the submerged and exposed portions of the stream. Leaves submerged in the subterranean portion were colonized mostly by hyaline, terrestrial hyphomycetes and protistan oomycetes. *Fusarium* and *Triposporium* were the most common hyphomycete genera in the subterranean locations. Only one truly aquatic hyphomycete, *Tetracladium setigerum*, was found on the leaves from the subterranean locations. In contrast, the leaves submerged in the exposed locations were colonized by at least seven species of aquatic hyphomycetes and, although present in all samplings, *Fusarium* was never dominant at these locations.

NITROGEN DYNAMICS IN A TROPICAL CAVE STREAM

Carlos Conde Costas y Jorge Ortiz Zayas

University of Puerto Rico, Río Piedras

Abstract

The ongoing global change in the amount of nitrogen cycling in the biosphere forecasts serious impact to the structure and functioning of aquatic ecosystems. Excessive inputs of nitrogen can atrophy freshwater ecosystems and represent a major threat to estuaries and coastal waters. The way that nitrogen is transported

and transformed along cave streams will have a direct and significant influence in the quality of karst surface streams and basin ecological processes. Nitrogen dynamics along a tropical cave stream that receives a constant input of nitrogen-rich organic material in the form of bat guano is currently investigated at El Convento Cave-Spring System, Guayanilla, Puerto Rico. Cave ecosystems are characterized by relatively stable physical and environmental conditions and simple communities. Consequently, and considering that virtually all nitrogen transformations are biotically mediated, it is reasonable to expect that nitrogen cycling in a cave stream is sustained at a near equilibrium condition, where nitrogen export is favored over retention. The study documents nitrogen retentiveness capacity and the energy-yielding transformations: nitrification and denitrification. Preliminary findings suggest an efficient removal of nitrogen from the water column, while the observed relative composition of nitrogen forms suggests an optimum and efficient nitrification process.

PHYLOGENY OF THE CAVERNICOLE SILVERFISH (INSECTA: ZYGENTOMA: NICOLETIIDAE: CUBACUBANINAE) AND BIOGEOGRAPHICAL ROUTES FOR THE COLONIZATION OF THE ANTILLEAN ISLANDS

FILOGENIA DE LOS “PECECILLOS DE PLATA” CAVERNÍCOLAS (INSECTA: ZYGENTOMA: NICOLETIIDAE: CUBACUBANINAE) Y RUTAS BIOGEOGRÁFICAS DE LA COLONIZACIÓN DE LAS ANTILLAS

Sean P. Orton and Luis Espinasa¹

¹ Marist College, USA

Abstract

Relationships within the subfamily Cubacubaninae, the dominant subfamily of troglobitic Nicoletiidae in America, are appraised based on parsimony analysis of morphological characters and sequence data from five loci (16S, 18S and 28S rRNA, histone H3, and cytochrome c oxidase subunit I). Results hint at the main colonization route used by terrestrial troglobites to colonize the Antillean islands.

Resumen

Las relaciones filogenéticas de la subfamilia más importante de los nicolétidos troglobíticos de América (Cubacubaninae) se analizaron mediante un análisis de parsimonia, usando caracteres morfológicos y la secuencia de cinco loci (16S, 18S y 28S rRNA, histona H3 y subunidad 1 del citocromo c oxidasa). Los resultados indican cuál fue la ruta más probable por la cual los troglobios terrestres colonizaron las Antillas.

THE IMPORTANCE OF CAVES FOR BAT ASSEMBLAGES IN THE WEST INDIES

Armando Rodríguez Durán

Universidad Interamericana, Decanato de Investigación

Bayamón, Puerto Rico

arodriguez@bc.inter.edu

Abstract

The patterns of bat faunas, long-term impact of hurricanes, and the role of cave roosting in the formation of bat assemblages in the West Indies were examined. Twenty-eight of the 56 extant species of West Indian bats, are endemic. The core community of these islands consists of one species of *Monophyllus*, one species of *Brachyphylla*, *Artibeus jamaicensis*, *Noctilio leporinus*, *Tadarida brasiliensis*, and *Molossus molossus*. On the Greater Antilles, four cave-dwelling species are added to this core community. These bat faunas are characterized

by the reduction in tree-roosting species, compared to the tropical mainland, and with the exception of *M. molossus*, all members of this core community are exclusive or predominantly cave-dwellers. Over 40% of the bat fauna on most of the West Indies (80% in Puerto Rico) are cave-dwelling species. Many of these cave-dwelling species roost in hot caves, where they form non-random assemblages and may function as physical ecosystem engineers. Endemic mormoopids, and phyllostomids like *Monophyllus* and *Erophylla*, show reduced metabolic rates and renal adaptations to life in hot caves. Other species of phyllostomids and natalids endemic to the West Indies also seem especially adapted to roosting in hot caves. The impact of hurricanes on the structure of a bat assemblage is discussed, based on data obtained through a long term survey of a cave in Puerto Rico.

TROGLOBIOS ACUÁTICOS DE PUERTO RICO: HISTORIA NATURAL Y RELACIÓN CON ESPECIES CARIBEÑAS

Carlos Conde Costas

Sociedad Espeleológica de Puerto Rico, Tierra Linda Consultores

Resumen

Los troglobios acuáticos documentados en Puerto Rico pertenecen al grupo de los crustáceos y están representados por los órdenes *Mysidacea*, *Thermosbaenacea*, *Amphipoda* y *Decapoda*. De las siete (7) especies conocidas, cinco (5) se localizan en el hábitat cavernícola (el misidáceo *Stygiomysis holthuisi*, el anfípodo *Alloweckelia gurneei*, dos (2) anfípodos del género *Metaniphargus* y el decápodo *Typhlatya monae*), mientras que las dos (2) especies restantes (termosbenáceos del género *Tethysbaena*) sólo se conocen de pozos freáticos. La ponencia presenta diversos aspectos sobre la historia natural de dichas especies, su distribución, abundancia y la condición del hábitat acuático. Se discute el origen de las formas troglobíticas, en particular la especie *A. gurneei*, única representante conocida del género endémico de Puerto Rico y *T. monae*, cuya distribución genera interesantes planteamientos de carácter evolutivo. La relación con especies caribeñas similares se examina en términos del grado de variación morfológica y la dispersión de la forma ancestral.

VISUAL OBSERVATIONS OF THE MACROSCOPIC LIFE IN PUERTO RICAN CAVES, 2002-2006

Ronald T. Richards

Sociedad Espeleológica de Puerto Rico, Inc. (SEPRI)

rtrich@usgs.gov

Abstract

Between 2002 and 2006 biological notes were collected in 61 visits to 35 caves in Puerto Rico. The caves visited were located throughout the island. Each cave was visited an average of 1.7 times. The life of the caves was photographed, but samples were not collected nor were rocks overturned. The data are presence/absence, no census data were collected. Most life observed was 1 cm or larger and does not live under water or mud. Notes were written in the cave or shortly afterwards. Life observed in the cave was identified to categories but not to species. The categories are defined by what types of life can be visually identified. Identification of species would require capturing the animals. With the exception of the Puerto Rico Boa (*Epicrates inornatus*) all data were collected in total darkness. Boas at the cave entrance were noted. The data are normalized so that each cave has equal weight in the final results. Life is found in 88 percent of all caves surveyed in Puerto Rico. The number in the parenthesis is the percent that that life category is found in the surveyed caves: bats (72), whip spiders (45), cockroaches (42), crickets (41), sprouting plants (40), crabs (28), fungi (16), gnats (14), snails (13), large amphibians (9.5), rats (7.6), roots (7.4), spiders (7.4), tree frogs (7.1), benthic shrimp (5.7), boas at entrance (4.3), scorpions (3.5), unidentified human parasites (3.2), ants (1.8), tiny guano animals (1.7), millipedes

(1.4), and mosquitos (0.7). In other words, bats are found in 72 percent of the surveyed caves. The sprouting plants were brought into the caves as seeds by fruit-eating bats. No troglobitic species were observed. The five caves with the highest amounts of macroscopic life observed are Cueva Río Encantado (10), Cueva Vientos (10), Cueva Aguas Buenas (8.8), Cueva Cucaracha (8.5), and Cueva Mucara (8.1).

GEOLOGÍA E HIDROLOGÍA
GEOLOGY AND HYDROLOGY

CARACTERÍSTICAS DEL DESARROLLO GENÉTICO, HIDROLÓGICO, MORFOLÓGICO Y ESPELEOMÉTRICO DEL CARSO DE LA CIÉNAGA DE ZAPATA

Evelio J. Balado Piedra

Resumen

Uno de los problemas más interesantes en la investigación e interpretación de los procesos cársticos, es el estudio de las cavernas y superficies cársticas que hoy día encontramos sumergidas o parcialmente inundadas.

El territorio de la Ciénaga de Zapata constituye una de las regiones del archipiélago cubano donde podemos encontrar la mayor cantidad de pruebas y consecuencias producidas por las fluctuaciones del nivel del mar y cambios climáticos severos ocurridos durante el último gran episodio glaciario sufrido por el planeta.

La exploración y estudio detallado en el campo, la toma de muestras, la documentación fotográfica y la aplicación de otra serie de técnicas nos ha permitido elaborar una hipótesis acerca de la formación de las cavernas y las formas cársticas, sobre todo en la franja de rocas carbonatadas comprendidas entre la Caleta de Buenaventura y la Bahía de Cienfuegos. Las exploraciones realizadas también nos han permitido caracterizar las aguas subterráneas de esta región, determinar otras zonas con desarrollo del carso y la existencia de cavernas inundadas en toda la región objeto de estudio.

Asimismo, se ha podido confirmar la influencia que ha tenido la tectónica, fundamentalmente el agrietamiento, para la génesis y desarrollo de las formas cársticas y las cavernas (fundamentalmente la micro tectónica), en esta región, ya que dichas rupturas definen la forma, profundidad y alineamiento de las formas cársticas.

En este trabajo se presentan una serie de gráficos esquemáticos de la formación de las cavernas, nomogramas de grietas, tablas con los valores hidroquímicos y otros datos de interés acerca del karst de la región de Zapata.

CONDICIONES DE FORMACIÓN Y DESARROLLO DE LAS PERLAS DE CUEVAS (PISOLITOS) EN AMBIENTES TROPICALES Y SUS APLICACIONES EN LOS ESTUDIOS PALEOCLIMÁTICOS

Evelio J. Balado Piedra

Resumen

Con toda seguridad, uno de los espeleotemas que más llama la atención, tanto de visitantes ocasionales a las cavernas, como de los propios espeleólogos y especialistas dedicados al estudio de las cavernas y el karst son esas concreciones, formadas por capas sucesivas de carbonato de calcio (calcita fundamentalmente), desarrolladas a partir de un núcleo, que se forma bajo el agua en las represas naturales en el interior de las cavernas y son conocidas entre los espeleólogos de todo el mundo como “perlas de cuevas”, “pinolitos” (palabra

latina para designar un tipo de guisante conocido en Cuba como “chícharo”, usualmente este nombre se utiliza para denominar las perlas con más de dos milímetros de diámetro).

El vocablo “perla” se utilizó debido a la similitud en apariencia, estructura y mecanismo de formación de estas concreciones con las que se forman en el interior de algunas especies de moluscos marinos y de agua dulce y que son tan cotizadas por los joyeros y los amantes de las joyas.

Sus variadas formas, grados de esfericidad, color, brillo, incrustaciones, tamaño y abundancia resultan motivo de interés y estudio de todos cuantos tenemos la oportunidad de poderlas observar y estudiar en su medio natural de formación.

Sin lugar a dudas, uno de los aspectos más interesantes que presenta el estudio de las perlas de cueva lo constituye la deducción y análisis de las condiciones específicas del clima subterráneo y del entorno superficial que existía en el momento de formación y desarrollo de las perlas. En el presente trabajo se estudian las perlas de cuevas originadas en una serie de cavernas de la región tropical caribeña, se comparan sus tamaños, su nivel de esfericidad y si se encuentran activas o no. Y todo ello se compara con las condiciones ambientales con el fin de deducir las existentes en épocas anteriores durante la génesis y formación de dichas perlas.

ESPELEOTEMAS DE ALUMINIO NATIVO Y YESO ASOCIADO A ÓPALO EN CUEVAS DE CUARCITAS EN VENEZUELA

SPELEOTHEMS OF NATIVE ALUMINUM AND GYPSUM ASSOCIATED WITH OPAL IN QUARTZITE CAVES IN VENEZUELA

Rafael Carreño¹ y Franco Urbani^{1,2}

¹ Sociedad Venezolana de Espeleología

² Universidad Central de Venezuela, Escuela de Geología, Minas y Geofísica
rafaelcarreno2004@yahoo.es

Resumen

Entre 1976-1996 se habían reportado ocho minerales en espeleotemas de cuevas en cuarcitas de Venezuela, incluyendo una nueva para la ciencia. Desde entonces se han analizado decenas de muestras por difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido, identificando mayoritariamente ópalo, generalmente con formas coralinoideas.

Las mayores novedades provienen del Sistema Roraima Sur (Bo.93), la mayor cueva del mundo en cuarcitas (10,8 km), donde la morfología, tamaño y cantidad de espeleotemas difieren de otras cavidades. Se hallaron asociaciones mineralógicas relativamente raras: 1. Dos con niveles submilimétricos de bandas de calcita intercaladas con ópalo. 2. Una muestra coralinoidea presenta yeso mezclado con el ópalo en niveles de pocas décimas de milímetros de espesor, mientras en la superficie hay cristales aciculares de yeso rodeados parcialmente por ópalo.

Previamente se había reportado yeso, pero no asociado al ópalo. En Bo.93 se examinó una costra polvorienta de color gris plomo de 2 a 4 mm de espesor. Dicho polvo consta sólo de finas hojuelas de 0,005 mm de diámetro de aluminio nativo puro, y es la primera vez que se registra en el ámbito subterráneo. Los estudios están en progreso para interpretar su génesis.

Para explicar la formación de ópalo, ya desde 1976 autores como Urbani, Kunicka, Willems y Compere describieron los procesos planteando mayormente un origen biogénico. Las nuevas muestras de Roraima (Bo.93)

y Wei-Assipu-tepui (Brasil), presentan notables estructuras que confirman los hallazgos previos de precipitación de ópalo inducida por microorganismos, y esto ocurre tanto en la zona de penumbra como en la afótica.

Las capas de ópalo muestran claras evidencias de zonación por efecto de cambios climáticos durante las últimas decenas de miles de años. Las técnicas geocronológicas afinadas para este mineral, en el futuro podrán servir para calibrar fluctuaciones paleoclimáticas en las mesetas de Guayana, donde no hay estalagmitas de calcita útiles para datar.

ESTUDIO DE LA HIDRÁULICA Y MOVIMIENTO DE LAS AGUAS EN LOS SISTEMAS DE CUEVAS DE LOS RÍOS ENCANTADO Y VIENTOS

José Morales

Sociedad Espeleológica de Puerto Rico
Sociedad de Estudios Espeleológicos del Norte
Federación de Investigaciones Espeleológicas del Carso Puertorriqueño
nitrometanol@yahoo.com

Resumen

El propósito de este trabajo fue determinar si existía conexión hidrológica entre los sistemas de cuevas de los Ríos Encantado y Vientos, localizados en la porción cárstica norte-central de Puerto Rico. Se realizaron pruebas de tinte, flujo y calidad de agua. Se instalaron 20 trampas para tinte en los últimos 5 accesos del Río Encantado. El tinte, fluoresceína, se derramó en el final explorado de Vientos y 68 horas después fue detectado, visualmente, emergiendo por el último acceso a Río Encantado, mejor conocido como Aguas Frías: el manantial de agua natural más grande en Puerto Rico. Las 20 trampas se recogieron al cabo de una semana y fueron procesadas en un laboratorio de fotoquímica de la Universidad de Puerto Rico. Solamente las dos trampas instaladas en Aguas Frías resultaron positivas para el tinte. Definitivamente, pues, hay conexión hidrológica entre ambos ríos subterráneos a través de los 1,800 pies de pasillos subacuáticos constitutivos de Aguas Frías. Se realizaron medidas de flujo y se encontró que Río Encantado creció de 0.015 m³/s en la cueva Yuyú, a 0.44 m³/s en la cueva Juan Nieves (primer y quinto accesos al Río Encantado). Pero en Aguas Frías, separado por tan sólo 500 metros de la cueva Juan Nieves, el flujo aumentó a 0.84 m³/s; un incremento de 0.40 m³/s, que según los resultados del tinte, proviene de Vientos. La magnitud de dicho aumento sugiere un tamaño cavernoso y área de captación significativa para Vientos. Finalmente, las muestras de agua en los últimos 5 accesos al Río Encantado revelaron la presencia de contaminación humana, que, aunque no es suficiente para representar peligro a exploradores o investigadores, sí muestra la preocupante influencia humana en el sistema. Desde la cueva Juan Nieves a la de Aguas Frías hubo, no obstante, un descenso significativo en la contaminación; lo que confirma el resultado de flujo aumentado en Aguas Frías debido a que las aguas menos contaminadas provenientes de Vientos diluyen la contaminación. En conclusión, los resultados del tinte, flujo y calidad de agua se combinaron para mostrarnos, con certeza, la dinámica hidrológica y el estado de la unidad compuesta “Encantado-Vientos”; unos 30 kilómetros de ríos y tributarios subterráneos, los más largos en Puerto Rico.

ESTUDIO EXPLORATORIO DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS E HIDROLÓGICAS EN CUEVA PERDIDA, UTUADO, PUERTO RICO

¹ **Manuel S. Sanfiorenzo de Orbata**

² **Ricardo J. Morales de Jesús**

¹ Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras
Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Geografía
gentearbol@yahoo.com

² Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras
Facultad de Estudios Generales, Departamento de Ciencias Físicas
rjmorales@uprrp.edu

Resumen

Se realizó un estudio exploratorio de las condiciones meteorológicas e hidrológicas en cueva Perdida, Utuado, Puerto Rico. El propósito de esta investigación fue aplicar metodologías de estudio y recopilar información confiable y de alta resolución con el fin de impulsar nuevos estudios integrados acerca de las condiciones ambientales de la región cárstica de Utuado. Este proyecto se realizó en colaboración con la Fundación de Investigaciones Espeleológicas del Karso Puertorriqueño (FIEKP). Se utilizó un mapa preliminar y varias visitas de campo para el establecimiento de seis estaciones de muestreo. Estas estaciones representaron los diferentes ambientes de la cueva. La selección de las estaciones se enfocó en representar salones amplios, pasillos y el ambiente externo a la cueva. Los instrumentos meteorológicos utilizados fueron sensores “HOBO”- *Onset*, los cuales miden los parámetros de temperatura y humedad relativa. Se estableció una campaña de muestreo durante un mes, del 4 de febrero de 2007 al 4 de marzo de 2007, a intervalos de quince minutos. Para el estudio hidrológico se utilizó el instrumento “Hydrolab” de la Compañía *Quanta*, el cual mide los parámetros de oxígeno disuelto, conductividad y temperatura del agua. Para este estudio se realizaron dos muestreos: el primero el 4 de febrero de 2007 y el segundo el 4 de marzo de 2007. Los datos meteorológicos se analizaron utilizando los promedios diarios y por hora. Los resultados de la comparación para los datos meteorológicos entre las estaciones del interior y del exterior de la cueva mostraron marcadas diferencias. Sin embargo, la comparación de los datos meteorológicos con los datos hidrológicos de temperatura del agua mostró poca variación.

ESTUDIO GEÓLOGO GEOMORFOLÓGICO CARSOLOGICO DEL EXTREMO OCCIDENTAL DE VUELTABAJO

A GEOLOGICAL GEOMORPHOLOGIC KARSTIC STUDY OF THE WESTERNMOST PART OF VUELTABAJO

Pedro Luis Hernández Pérez
Carlos Díaz Guanches
Jorge de la Uz Herrera
Eliseo Peraza Ceballos

Resumen

La península de Guanahacabibes constituye el ejemplo más reciente del desarrollo geológico y geomorfológico, con amplia presencia de rocas carbonatadas pliocénicas y cuaternarias, que han sido modeladas por procesos conformadores del relieve, sobre todo de tipo cárstico. La armoniosa conjunción de factores genéticos pasivos y activos, tales como el predominio de rocas carbonatadas muy susceptibles a la disolución, su relativa poca edad geológica, la macro y microporosidad y el intenso agrietamiento, así como las altas temperaturas, las precipitaciones abundantes, el enriquecimiento de las aguas con ácidos orgánicos débiles y la abrasión eólica, marina y de las aguas subterráneas originan la rica gama de procesos cársticos presentes en la Península.

Este trabajo pretende aportar a las clasificaciones ya existentes desde los años 60 del pasado siglo, elementos para una actualización geólogo-geomorfológica-carsológica a la luz de estudios de campo realizados durante veinte años, que permitieron reunir una base de datos para el cumplimiento de los objetivos trazados. El texto establece una distinción entre el Istmo de Guanahacabibes y la península de Guanahacabibes como dos regiones paisajísticas con características propias. La primera está dividida en cuatro subregiones físico-geográficas bien definidas y la segunda en siete. Se hace un análisis del sistema de fallas predominante, utilizando elementos de fotointerpretación y comprobación de campo.

Geomorfológicamente se realiza la clasificación de nueve subtipos de llanuras cársticas para las dos regiones físico-geográficas antes definidas y dentro de cada una de ellas se estudia y clasifica el sistema espeleolacustre, haciendo una valoración de los principales complejos de lagunas, lagos, cuevas inundadas y pantanos o ciénagas cársticas epigeas e hipogeas.

Se presenta una clasificación para estos elementos en ambos ambientes, considerando en lo referido a las ciénagas, los componentes: físico-geográficos, accesibilidad, posición espacial y estructural, según tipos de lechos, evolución y dinámica. Finalmente se clasifican los lagos cársticos por su disposición espacial, estructural y dimensional. En el caso de los lagos hipogeos se pueden clasificar en 11 subtipos.

Todos estos elementos permiten concluir que la evolución de fenómenos cársticos en esta región trajo aparejado procesos cíclicos en la biota local de cada estructura, lo que provoca sucesiones biológicas fundamentalmente en la cobertura vegetal.

El uso inadecuado de estos ecosistemas en diferentes momentos de su historia ha provocado estrés ecológico, que se ve reflejado en la aceleración de los procesos cársticos-sufosivos, los cuales atentan contra el desarrollo agrícola-ganadero de la región y se convierten en un bumerang para la población local y el desarrollo de la región en sentido amplio.

La utilización de la clasificación de los accidentes cársticos-lacustres del extremo sur-occidental de Pinar del Río es punto de partida para la profundización en los estudios de las paleoformas negativas del carso local.

Abstract

The Guanahacabibes Peninsula is an example of a later geologic and geomorphologic development. There is a wide presence of carbonated rocks from the Pliocene and Quaternary Periods modeled by karstic relief-conforming processes. There is a harmonic combination of passive and active genetic factors. Some of these factors are the predominance of carbonated rocks with a great tendency to dissolving. Another factor is the relatively short geologic age of the rocks. In addition, there is the macro and micro porosity, and intense cracking of these rocks. The high temperatures, the abundant rain, and the weak organic acid enriched waters, together with wind, marine and underground water abrasion, have produced the broad range of karstic processes present in the Peninsula.

This work intends to offer elements for a karstic geomorphologic geological updating of the previous classifications from the 60's of the last century. The present study is based on field studies developed during twenty years. These studies produced a database to fulfill the objectives of the research. This work makes a distinction between the Isthmus of Guanahacabibes and the Peninsula of Guanahacabibes. They are considered as two different landscape regions. The first one is divided into four physical-geographic subregions; the second one is composed of seven subregions. This work provides an analysis of the fail system predominant in this place by means of photo interpretation elements and field verification techniques.

Geomorphologically speaking, this work offers a classification of nine karstic plains subtypes for the well-established physical geographical landscape regions. The research also provides a classification of the speleoaquatic system of each karstic plain. The work offers an evaluation of the main lakes, lagoons, flooding caves, and karstic swamps developed in caves, and also those developed out of them.

The classification referred to the swamps in both landscape regions considers the following components: physical-geographical characteristics, access, and spatial and structural dimensions according to evolution and dynamics layer types. Finally, there is a classification of karstic lakes according to their spatial, structural, and dimensional layout. A classification of eleven subtypes of underground lakes is also offered.

The analysis of all of these elements seems to indicate that the evolution of karstic phenomena in this region brings about cyclic processes in every structure's local biota. This fact provokes biological successions in plant cover.

A long history of inappropriate use of these ecosystems has provoked ecologic stress. The acceleration of erosion-karstic processes brings about ecologic stress that affects the agricultural and cattle raising development of the region, becoming a boomerang to local population and the development of the region.

The use of the classification of karstic aquatic accidents of the southwesternmost part of Pinar del Río represents a starting point in the study of the negative paleoforms of local karst.

GEOLOGIC CONTROLS, SPELEOGENESIS, AND TRENDS OF CUEVA CUCARACHA (RIO CHICO), AGUADILLA, PUERTO RICO

Thomas E. Miller

Department of Geology, University of Puerto Rico
Mayagüez, Puerto Rico
tmiller@uprm.edu

Abstract

Cueva Cucaracha is the largest known cave system in the west of Puerto Rico. Its estimated 3-4 km form a complex, multi-level branchwork maze, in holokarst developed on Tertiary limestone of the Aguada Formation and Cibao Formations. Its dominant trend is northwesterly, alternating between segments developed dominantly along the strike, and to a lesser extent, the dip. Although developed between several known surface faults, such features play a very minor deflective role in its overall trend. The structural dip exceeds 20 degrees in some places, unusual in Puerto Rican Tertiary carbonates where 3-5 degrees is the maximum over broad areas. The cave maze has developed through abandonment (and clay filling) of a large phreatic conduit by vertical incision and realignment of three recent invading streams.

Its discharge point is unknown, but unlikely to be that of the large Ojo de Agua spring in nearby Aguadilla because its course has nearly passed to its north, and the low variance, slightly elevated thermal (25°C) and mineralized waters (~500 μ S) of the spring suggest a more deep-seated source than the cooler (23°C), less-mineralized (~200-350 μ S) meteoric waters of the cave. The cave is the site of Puerto Rico's largest known bat colony, which together with the cave features and hydrology are threatened by the planned extension of Highway 22 directly over it.

GRUTA DE LAS CANICAS: MILLIONS OF CAVE PEARLS

James A. Pisarowicz

Wind Cave National Park, Hot Springs
South Dakota, USA
pisarowicz@alumni.hamline.edu

Abstract

Gruta de las Canicas is located in the Ejido Professor Arcadio Zentella, Teapa Tabasco, Mexico. It has a surveyed length of 529 m. Canicas is one of a complex of caves including Gruta de los Mayas, Gruta del Tigre and Gruta de la Tinaja.

The Pasaje Canica in Gruta de las Canicas is a passage completely covered in cave pearls (pisolites). The cave pearls vary in size from 0.5-8 cm in diameter. A survey of the cave indicates that the cave pearls cover an area of approximately 250 m². Loose cave pearls range in depth from 1-20 cm. At the bottom of the loose cave pearls, the floor consists of cemented cave pearls. In two locations, the cemented cave pearls were removed and the depth of cemented cave pearls exceeded 20 cm.

To estimate the number of cave pearls, a piece of PVC pipe was pushed down to the floor in 10 different locations of the Pasaje Canica. The cave pearls around the pipe were removed and a piece of sheet metal slid under the bottom of the pipe. The cave pearls were then counted in the pipe. Using the cross-sectional area of the pipe, the number of cave pearls in the cave was estimated. A rough correction was used to account for the cemented cave pearls under the loose cave pearls in the passage. The calculations indicate the number of cave pearls to be approximately 200 million.

In 1999, Roberto Porter Núñez reported that the number of cave pearls in Gruta de las Canicas was approximately 20 million. No mention of the methodology used to come up with this estimate was mentioned.

Using either estimate, Gruta de las Canicas has the greatest number of cave pearls documented anywhere in the world. We consider it a world class cave that should be preserved.

Resumen

La Gruta de las Canicas está situada en El Ejido Profesor Arcadio Zentella, Teapa, Tabasco, México. Tiene una longitud topografiada de 529 m. Canicas forma parte de un complejo de cuevas que incluye La Gruta de los Mayas, La Gruta del Tigre y La Gruta de la Tinaja.

El Pasaje Canica, ubicado dentro de La Gruta de las Canicas, es un pasaje que está cubierto totalmente por las perlas de caverna (pisolitas). Las perlas varían de tamaño de 0.5 hasta 8 centímetros en diámetro. Una inspección de la cueva indica que las perlas cubren un área de 250 m² aproximadamente. Las perlas sueltas dentro del Pasaje varían en profundidad desde 1 hasta 20 centímetros. El piso debajo de las perlas sueltas consiste de perlas cementadas. En dos lugares, las perlas cementadas se quitaron y la profundidad de las perlas cementadas pasa de 20 centímetros.

Para estimar el número de las perlas de caverna en el Pasaje Canica, se empujó un pedazo de tubo de PVC hacia abajo del piso en 10 diversos lugares. Las perlas que se encontraban alrededor de la pipa se quitaron y un pedazo de lámina se resbaló debajo, al fondo de la pipa. Las perlas de caverna dentro de la pipa fueron entonces contadas. Usando el área de la sección transversal de la pipa, se estimó el número de perlas de caverna. Una corrección aproximada se utilizó para tomar en cuenta las perlas cementadas debajo de las perlas sueltas. Los cálculos indican que el número de las perlas de caverna es aproximadamente de 200 millones.

En 1999, Roberto Porter Núñez divulgó que el número de perlas de caverna en La Gruta de las Canicas fue aproximadamente de 20 millones. Sin embargo, no se mencionó la metodología usada para llegar a esta estimación. Sin tener en cuenta la valoración usada, La Gruta de las Canicas tiene el número más grande de perlas de caverna documentadas del mundo. Por tanto, consideramos que por tratarse de una cueva única en el mundo debe ser protegida.

LAS CUEVAS DE PAREDONES Y DEL TÚNEL Y LA CAVERNA DE PÍO DOMINGO, PRINCIPALES YACIMIENTOS FOSILÍFEROS DEL PLEISTOCENO, EN CUBA OCCIDENTAL

M. Roberto Gutiérrez Domech y Evelio J. Balado Piedra

Sociedad Espeleológica de Cuba

Resumen

Desde que en 1860 fueron descubiertos, por primera vez para la ciencia, restos de vertebrados terrestres del pleistoceno mediante excavaciones realizadas en depresiones cársticas, en áreas del balneario de Ciego Montero, actual provincia de Cienfuegos, que devino en una importantísima localidad fosilífera, numerosos han sido los descubrimientos de osamentas fósiles en formas cársticas, tales como: las casimbas del cañón fluvio-cárstico, conocido como Abra de Boquerones, en la Sierra de Jatibonico, y las abras cársticas de la Sierra de Anafe, pero sobre todo en cavernas.

Entre las cuevas se destacan las de Paredones, formada en calizas de mioceno, en Ceiba del Agua, municipio de Caimito, en la provincia de La Habana, y la del Túnel, presente en rocas del mismo tipo, en La Salud, municipio de Quivicán, también en la provincia habanera, y la caverna de Pío Domingo, en Sumidero, Pinar del Río; por constituir, junto a cueva Lamas, lamentablemente desaparecida, en Santa Fe, al NO de la ciudad de La Habana, y cueva de los Indios, en Daiquiri, Santiago de Cuba, los yacimientos fosilíferos que mayor número de especies han aportado a la paleontología cubana.

La cueva de Paredones constituye la localidad tipo de las especies: *Ornimegalonix minor*, *Pulsatrix arredondoi*, *Antillovultur varonai*, *Solenodon arredondoi*, *Mesocapromys kraglievichi*, *Neomesocnus brevirrostris*, *Habanocnus hoffsteteri*, *Burhinus sp.*, *Tyto alba spp.*, *Gymnoglaux sp.*

La cueva del Túnel es la localidad tipo de las especies: *Cubacyon transversidens*, *Mesocapromys gracilis*, *Capromys robustus*, *Titanohierax borraasi*, *Tyto noeli*, *Capromys gracilis*, *Acratocnus sp.*

La caverna de Pío Domingo constituye la localidad tipo de las especies: *Ornimegalonyx oteroi*, *Nesotrochis picapicensis*, *Xenicibis sp.*, *Grus cubensis*, *Capromys antiquus*, *Neocnus major*, *Neocnus minor*, *Habanocnus paulacoutoi*.

En todas estos geositos de importancia para la paleontología han sido identificadas, además, otras especies y ejemplares de aves, perezosos, roedores, insectívoros, reptiles y quirópteros.

MAGNETOSTRATIGRAPHY OF CAVE SEDIMENTS: EXPERIENCE FROM EUROPE

Pavel Bosák^{1,2}, Petr Pruner¹

¹Institute of Geology, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague

²Karst Research Institute, ZRC SAZU, Titov trg 2 Slovenia

bosak@gli.cas.cz

Abstract

Karst and cave fills are frequently complex assemblages of differently aged deposits. A specific feature of karst systems is that deposition can be halted and then rejuvenated. Reactivation processes may degrade the record into an unreadable form, often mixing karst fill of different ages. The rejuvenation of the karst process can excavate the previous cave fill completely, or under favorable settings, fills belonging to more infill phases

and separated by distinct hiatuses can occur in one sedimentary profile. Only the last accumulation phase has been dated in caves in most cases.

The use of paleomagnetic methods can serve as a helpful tool to interpret the age of cave sediments and also to understand the evolution of karst landscape and tectonic history of the region. To obtain more precise results, it is necessary to combine paleomagnetism with other methods of dating. Analytical results confirm that the complete step/field procedure offered by the alternating field and thermal demagnetisation methods must be applied. The sampling for magnetostratigraphy analysis must be dense (i.e. each 2-4 cm) to ensure reliable results. Work with the analysis of pilot samples and a shortened, selected field/step approach did not offer sufficient data set for reliable interpretation.

Therefore, the dating of cave sediments by the application of palaeomagnetic methods – magnetostratigraphy – represents a difficult and challenging task. Case studies from the karst areas of central Europe, demonstrate that the correlation of arrangements of normal and reverse polarised magnetozones with standard palaeomagnetic scales can be achieved only with difficulty and with a high degree of uncertainty. Such realities can be seen in most of examined logs. The correlation indicates, in most cases, substantially older cave fill ages than previously supposed: e.g., most of Slovenian results indicate pre-Quaternary ages, in spite of former interpretations of mid-Pleistocene maximum ages.

MICROORGANISMS AS SPELEOGENETIC AGENTS: UNIFYING THEMES IN FE/MN, SULFUR, AND CALCITE CASE STUDIES

LOS MICROORGANISMOS COMO AGENTES ESPELEOGENÉTICOS: TEMA COMÚN EN ESTUDIOS INVOLUCRANDO FE/MN, AZUFRE Y CALCITA

P. J. Boston^{1,2}, **M. N. Spilde**³, **D. E. Northup**³, **M. D. Curry**^{1,2}
L.A. Melim⁴, & **L. Rosales-Lagarde**^{1,2}

¹New Mexico Institute of Mining and Technology, Socorro, NM USA

²National Cave and Karst Research Institute, Carlsbad, NM USA

³University of New Mexico, Albuquerque, NM USA

⁴Western Illinois University, Macomb, IL USA

pboston@nmt.edu

Abstract

Caves provide habitats for countless indigenous microorganisms. Some are simply living in the subsurface without exerting much impact on their surroundings. However, some speleologically significant microbial communities appear to enhance the pace and extent of cave formation, cause secondary enlargement of primary cavities, and contribute to precipitation of a wide array of secondary minerals and speleothems. These organisms may be major agents of subsurface weathering but we do not yet understand the magnitude of their impact. Although the details of chemistry and specific identities of organisms differ depending upon the geological setting of individual caves, there are significant similarities in the interaction of biofilms, organisms, and geochemistry that can provide guidance for studies in a wide variety of subsurface environments. These include widespread metal oxidation as energy sources, microbial pioneer species that move into bedrock providing conditions for subsequent species to exploit, very slow growth rates, and frequently very small cell sizes.

Cave geomicrobiology and its geological significance can be seen in our work in three chemically and microbially distinct types of caves. Iron and manganese deposits in Lechuguilla and Spider Caves in New Mexico, USA show extensive microorganism involvement. They disaggregate the bedrock, mine useable materials to maintain their metabolism, and then precipitate unique mineral forms as waste products. In hydrogen sulfide caves in Tabasco, Mexico, organisms are involved in transformation of sulfide gas into elemental sulfur and

gypsum, and contribute to enlargement of the cave. In autochthonous carbonate cave deposits (e.g. moonmilk, pool fingers, etc.), we have detected significant evidence of biological activity in both living and fossilized structures and deposits. A multidisciplinary integrated approach is enabling us to study the relative importance of biological versus abiotic processes in all of these cases.

Resumen

Las cuevas constituyen el hábitat de incontables microorganismos nativos. Algunos viven en el medio subterráneo sin ejercer gran impacto en sus alrededores. Sin embargo, otras comunidades microbianas son significativas en cuanto a su acción espeleológica, aparentemente acelerando el paso y la extensión de la formación de la cueva, al crear una ampliación secundaria de cavidades primarias, y contribuyendo a la precipitación de una amplia gama de minerales secundarios y espeleotemas. Estos organismos pueden ser agentes de suma importancia en el desagregado subterráneo pero no entendemos todavía la magnitud de su impacto. Aunque los detalles de la química y las identidades específicas de los organismos difieren dependiendo del ambiente geológico de cada cueva en particular, hay similitudes significativas en la interacción de las películas biológicas, los organismos y la geoquímica que pueden servir de guía para estudios posteriores en una amplia variedad de ambientes subterráneos. Estos incluyen oxidación de diferentes metales como fuentes de energía, especies de microbios pioneras que se introducen en la roca generando las condiciones necesarias para que otras especies puedan aprovecharlas, velocidades de crecimiento muy bajas y frecuentemente tamaños de células muy pequeños.

La geomicrobiología cavernaria y su relevancia en la geología pueden observarse en nuestro trabajo en tres cuevas que difieren en su química y microbiología. Los depósitos de hierro y manganeso en las Cuevas de Lechuguilla y de Spider, en Nuevo México, EUA, muestran una extensa participación de los microorganismos. Estos desagregan la roca, minan materiales útiles para mantener su metabolismo, y precipitan formas únicas de minerales como productos de desecho. En cuevas con ácido sulfhídrico en Tabasco, México, los organismos están involucrados en la transformación del sulfuro gaseoso a azufre elemental y yeso, contribuyendo así a la ampliación de la cueva. En depósitos autóctonos de carbonatos en cuevas (por ejemplo: moonmilk (leche de la luna), poolfingers (dedos de las pozas), etc. hemos detectado evidencia significativa de actividad biológica tanto en estructuras y depósitos vivos como fosilizados. Un acercamiento multidisciplinario integrado está permitiéndonos estudiar la importancia relativa de procesos biológicos y abióticos en todos estos casos.

NOTAS PRELIMINARES GEOESPELEOLÓGICAS DE CUEVA PERDIDA, BARRIO CAGUANA, SECTOR CAYUCO (UTUADO, PUERTO RICO)

PRELIMINARY GEO-SPELEOLOGICAL NOTES FROM CUEVA PERDIDA, CAGUANA WARD, CAYUCO SECTOR (UTUADO, PUERTO RICO)

José L. Gómez Cabrera¹, **Vladimir Otero Collazo**², **Mildred M. Guzmán Zavala**³

¹Fundación de Investigaciones Espeleológicas del Karso Puertorriqueño (FIEKP)
Grupo Espeleológico Ernesto Tabio, Sociedad Espeleológica de Cuba (SEC)
jlgcpr@yahoo.com

²Grupo Espeleológico Ciro Berríos, Sociedad Espeleológica de Cuba (SEC)
yamisel@infomed.sld.cu

³Fundación de Investigaciones Espeleológicas del Karso Puertorriqueño (FIEKP)
mguzma2@yahoo.com

Resumen

Ubicada en la zona caliza del Norte de Puerto Rico, la cueva abre en la formación Lares del oligoceno, en una de las áreas de alimentación de la cuenca hidrográfica del río grande de Arecibo. Es un área típica

de mogotes con algunos pequeños valles y sumideros, teniendo como expresiones principales de la circulación superficial, los ríos Tanamá y Caguana.

Cavidad directa, transcurrente, emisiva, de caudal autóctono, presenta un patrón de cavernamiento de grietas, que controla la nivelación los planos de estratificación. La cueva es activa y permanente desde el punto de vista hidrogeológico en casi toda su extensión, con dos niveles de cavernamiento superpuestos, originados por un proceso de reexcavación por las variaciones pleistocénicas del nivel de las aguas a nivel regional.

Los procesos más significativos que han tenido lugar son: reexcavación, reinundación, litogénesis, clastificación, mezcla de aguas, algunos de ellos con varias generaciones intercaladas, dependiendo del comportamiento climático en el tiempo. A partir del análisis de los procesos, se ha determinado al menos la existencia de 3 periodos húmedos y dos secos durante la evolución de la cueva.

En marchas llevadas a cabo los días 24 de diciembre de 2006 y 4 de enero de 2007, se realizaron mediciones climáticas. A partir de los datos obtenidos se calculó una serie de variables físicas y termodinámicas como: temperatura de rocío, humedad absoluta, entalpía, entropía, calor de absorbido o emitido por el sistema, transferencia de calor entre los sistemas gaseoso, líquido y sólido, describiendo cualitativa y cuantitativamente, los mecanismos de termotransferencia en ese periodo.

Abstract

Located in the karst zone of the northern part of the island of Puerto Rico, the cave entrance is located within the Lares formation with Oligocene age, it lies in the hydrological basin of the Rio Grande de Arecibo. It is a typical limestone hill (mogote) area, with small valleys and sink holes, which has as its principal superficial water circulation the Tanamá and Caguana rivers.

The cavity is mostly straight, transcurrent, emissive with an indigenous flow and presents a caverning pattern made from rifts, in which the cave level has been controlled by the stratification layers. The cave is active and permanent, from the hydrological point of view, in almost all the cave's extension, with at least two cave levels superposed, originated by a re-excavation process due to pleistocenic variations of the water level.

The most significant processes that have taken place within the cave are: re-excavation, re-flooding, litogenesis, clastification, and water mixtures, some of them with various generations in between, depending on the behavior of the climate throughout time. Based on the analysis of the processes, it has been determined that there have been at least 3 wet periods and 2 dry periods during the evolution of the cave.

In explorations made on December 24, 2006 and January 4, 2007, several climatic measurements were made. Based on the data obtained, a series of physical and thermodynamic variables were calculated such as: dew-point temperature, absolute humidity, enthalpy, entropy, heat absorbed or emitted by the cave system, and heat transfer between the gaseous, liquid and solid systems, thus describing qualitative and quantitative mechanisms of thermo-transfer in that period.

THE MINERALOGICAL STUDY ON THE CUEVA DE LAS VELAS (NAICA, MEXICO)

Paolo Forti¹, **Ermanno Galli**², **Antonio Rossi**²

¹La Venta Exploring Team & Istituto Italiano di Speleologia

²Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia

Research performed in the framework of the "Naica Project" led by Speleoresearch
& Films in co-operation with La Venta Exploring Team

forti@geomin.unibo.it

Abstract

The Cueva de las Velas is the last cave unveiled at -290 level within the Naica Mine; the cavity has been intercepted by a mine gallery at the beginning of 2005.

This cave is similar to the other cavities of this mine such as the presence of giant gypsum crystals, but it presents many other aspects which are restricted to this cave.

One of its peculiarities is the widespread thick deposits of diagenetic minerals deposited over the cave walls before the beginning of the evolution of the giant gypsum crystals.

These deposits consist of complex, often scarcely crystalline iron-manganese-lead oxides-hydroxides, but carbonates, sulphates and silicates are also present.

Other minerals, mainly sulphates, started developing just after this area of the mine was dewatered some 20 years ago: they represent by far the majority of the diagenetic compounds observed within this cave.

Presently, 17 different minerals have been observed, 5 of which (orientite, starkeyite, szmolnokite, szmikite and woodruffite) are completely new for the cavern environment, while the other 12 were already known as cave minerals (anglesite, calcite, celestine, coronadite, dolomite, fluorite, goethite, gypsum, kieserite, jarosite, rozenite and opal).

The study of these minerals, together with the presence of a completely new type of gypsum crystals, allowed to increase the knowledge of the speleogenetic evolution of this cave, which seems to be by far more complex than that of the other cavity of the -290 level.

Its complexity is reflected not only by a larger number of evolutionary steps, but also by the activity of a larger number of different speleogenetic mechanisms. Among them worth mentioning are the thermal corrosion/dissolution, the anhydrite-gypsum disequilibrium, the acid aggression, and the capillary migration and evaporation. Up to the present, the last two processes are restricted to this cave.

THE ORIGIN OF THE CALCITE SPELEOTHEMS IN YONGCHEON AND DANGCHEOMUL LAVA TUBES, JEJU ISLAND, KOREA: THEIR MEANING FOR THE WORLD HERITAGE INSCRIPTION

K. S. Woo

Cave Research Institute of Korea, Chuncheon, Kangwondo, Korea
weeks@kangwon.ac.kr

Abstract

Mt. Halla, Seongsan Ilchubong Tuff Cone and the Geomunoreum Lava Tube System were proposed to be included in the World Heritage Sites by the Korean government in February 2006 and were inscribed in July 2007. Jeju Island contains a variety of volcanic landforms and more than 120 lava tubes of geological and speleological significance. It essentially consists of one major shield volcano, Mt. Halla, with satellite cones around its flanks. Another notable feature is the parasitic cone (Seongsan Ilchubong Tuff Cone), which shows Surtseyan-type underwater volcanic eruption. Most notable is a variety of lava tubes (Bengdwi Cave, Manjang Cave, Gimnyeonsa Cave, Yongcheon Cave and Dangcheomul), which show a complete flow system and display perfectly preserved internal structures despite their old age.

Five aspects are identified which demonstrate the congruence of specific features to criteria for World Heritage status:

1) The volcanic exposures of these features provide an accessible sequence of volcanogenic rocks formed by at least three different eruptive stages between 1 million and a few thousands years BP. The volcanic processes that made Jeju Island were quite different from those for adjacent volcanic terrains, in that Jeju Island was formed by huge plume activity (hot spot) at the edge of the continent.

2) The nominated features include a remarkable range of internationally important volcanic landforms that contain and provide significant information on the history of the Earth. The environmental conditions of the eruptions have created diverse volcanic landforms.

3) Eroded by the sea, the Seongsan Ilchulbong Tuff Cone discloses the inner structure of the volcano of the Surtseyan-type eruption, which provides immense scientific value illustrating a large variety of sedimentary and volcanic characteristics of phreatomagmatic eruption, in addition to its magnificent natural beauty.

4) The Geomunoreum Lava Tube System contains a parasitic cone and five significant lava tubes with various dimensions, shapes, internal morphology and speleothems.

5) Perhaps the significance lies in the abundant secondary carbonate mineralization to be found in two of the low elevation lava tubes, Yongcheon and Dangcheomul Lava Tubes, which can be considered to be the most beautiful lava tubes filled with wondrous calcareous speleothems. They are acknowledged to be the best of this type of lava tubes in the world.

UNA APROXIMACIÓN AL CONOCIMIENTO GEOSPELEOLÓGICO DE ALGUNOS ECOSISTEMAS SUBTERRÁNEOS DE COLOMBIA

AN INTRODUCTION TO THE GEOSPELEOLOGICAL KNOWLEDGE OF SOME CAVE ENVIRONMENTS OF COLOMBIA

Juan Manuel Moreno Murillo

jmmorenom@unal.edu.co

Jaime Enrique Mendoza Parada

jemendozap@unal.edu.co

Gustavo Rodríguez Orjuela

grodriguez@unal.edu.co

Departamento de Geociencias, Universidad Nacional de Colombia
Asociación Espeleológica Colombiana – ESPELEOCOL

Resumen

El conocimiento actual de los ecosistemas subterráneos en Colombia, se centra en informes con énfasis en la localización de cuevas dentro del medio geográfico colombiano y con una descripción generalizada en cuanto a las características geológicas y geomorfológicas, y con datos muy simplificados de los demás temas relacionados.

Se presenta una descripción geoespeleológica generalizada, con énfasis en las características abióticas de algunos de los sistemas cársticos recientemente estudiados, como contribución al reinicio de las actividades espeleológicas científicas en el territorio colombiano.

El desarrollo del Catastro Espeleológico Colombiano ha comenzado con los resultados de estos estudios en los sistemas cársticos de La Danta y el Cóndor en el departamento de Antioquia, el del departamento de Santander, y el existente en el departamento de Boyacá; el primero, desarrollado en secuencias paleozoicas de mármoles, en la cordillera central, y los dos últimos en calizas y margas del cretáceo inferior en la parte central de la cordillera oriental, en las formaciones Rosablanca y Tibasosa, unidades que geomorfológicamente presentan un gran desarrollo exo y endo-cárstico, explorado en un 10 % aproximadamente.

Estos tres ecosistemas peligran por la intensa explotación minera desarrollada y el espeleoturismo que se realiza de forma no muy bien planificada. Ante la inexistencia de legislación colombiana sobre protección de cavernas y la falta de entidades especializadas que realicen estudios encaminados a su caracterización, conservación y manejo; la preservación de los recursos espeleológicos colombianos es incierta si no se toman las medidas pertinentes y apropiadas.

Abstract

The present knowledge about of the karstic environments of Colombia has been obtained from reports on the Colombian geographic location of the caves, containing a generalized geological and geogrphological description.

We show a generalized speleological description emphasized on the abiotic characteristics of some karstic environments studied recently, as a contribution to the restarting of scientific speleological activities on Colombian territory.

The speleological development has been restarted with the results of the studies on the karstic environments of the La Danta and the Condor in the Antioquia state, the karstic environments in the Santander state, and the last one in the Boyacá state. The first one developed in Palaeozoic marble sequences in the central cordillera, and the last two from Rosablanca and Tibasosa formations, in the central part of the eastern cordillera, where these geomorphologic units, present some bigger exocarstic and endokarstic characteristics of which approximately only 10 percent has been explored.

Those three karstic environments are exposed to be destroyed by the intensive mining activity developed, and also by poorly structured tourist activities. The absence of Colombian laws for the caves' protection, and the absence of specialized organizations working on studies for the characterization, conservation and management of the Colombian speleological resources, will make the preservation of the caves, uncertain if adequate and appropriate norms are not applied.

EXPLORACIÓN, CONSERVACIÓN, CARTOGRAFÍA Y SIG
EXPLORATION, CONSERVATION, CARTOGRAPHY AND SIG

AN INTRODUCTION TO THE NATIONAL CAVE AND KARST RESEARCH INSTITUTE OF THE UNITED STATES: A PROPOSAL FOR COOPERATIVE STUDIES AND PARTNERSHIPS WITH LATIN AMERICA

George Veni

National Cave and Karst Research Institute
Carlsbad, New Mexico, USA
gveni@nckri.org

Penny Boston

New Mexico Institute of Mining and Technology
Department of Earth and Environmental Science, New Mexico, USA
pboston@nmt.edu

Abstract

The National Cave and Karst Research Institute (NCKRI) of the United States (US) was created by an act of the US Congress in 1998. Initially, NCKRI was established as a branch of the US National Park Service, but in 2006 transitioned into an independent non-profit institute to allow greater flexibility to accomplish its mission. Major NCKRI partners and supporters include the US National Park Service, the State of New Mexico through the New Mexico Institute of Mining and Technology, the City of Carlsbad, Western Kentucky University, and the University of South Florida. NCKRI's main purpose is to advance speleological science, encourage and provide public education, and promote environmentally sound cave and karst management.

NCKRI is meeting its goals through efforts that include research programs, graduate student assistance, a public lecture and information series, and conference sponsorship. The Karst Information Portal project is being developed to provide easy access to and preserve karst information to facilitate research, education, and stewardship. However, NCKRI recognizes that the best programs cannot develop in isolation within a single country and is looking to develop international cooperative relationships and partnerships. With a shared border and regional interests, NCKRI affiliation with organizations and researchers in Latin America would especially prove mutually beneficial. Each affiliation would be voluntary and its form will depend on the conditions that best suit each organization.

CAVES OF ISLA DE MONA

Patricia Kambesis¹ and Michael Lace

¹ Department of Geography & Geology
Western Kentucky University
Pat.Kambesis@wku.edu

Abstract

Isla de Mona, an uplifted reef platform of Miocene and Pliocene age, is known for its world-class flank margin caves. The caves were formed at sea level within the carbonate platform and developed along the contact between the Lirio Limestone and the Mona Dolomite. Caves are exposed at various elevations through a combination of tectonic uplift, glacio-eustatic sea level changes, and cliff retreat. The main axes of the caves occur parallel to the cliff line of the island with an inland extent of less than 300 meters. Mona's caves hold significant cultural, historical and archeological resources. Their speleothems, sediments and mineralogy contain geologic information not only about the caves but about the geologic and cultural history of the island. Between 1998 and 2004, the Isla de Mona Project, in conjunction with the Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, Puerto Rico, has fielded eight expeditions which were based out of Playa Pájaros. The project has completed exploration and survey of over 30 km of cave in Sistema Lirio-Faro-Loquetas, Cueva Basurero, Cueva Escalera, Sistema Pájaros, Cueva Erickson, Cueva Sorpresa, Cueva Frías and Cueva de Agua Punta los Ingleses. Fifty-five smaller caves have been located and mapped on the cliffs between Cabo Norte at the northeast tip of the island to Caigo-y-no-Caigo at the southwest end. Other karst features are located on top of the platform and include a dense concentration of solutional shafts located in the Camino los Cerezos Pit Complex, and a series of internally drained features situated in the interior of the island. In addition to cave survey, the project has also conducted cave resource inventories, surface surveys/GPS work and extensive photodocumentation.

**CAVES OF TABASCO:
EXPLORATION AND DISCOVERIES IN 2006 AND 2007**

**CUEVAS DE TABASCO:
EXPLORACIÓN Y DESCUBRIMIENTOS EN 2006 Y 2007**

Victoria Siegel

Caves of Tabasco Project, NSS
vickie_siegel@yahoo.com

Abstract

In its 20th year, the Caves of Tabasco Project continues the active exploration of diverse and unusual caves in the Mexican state of Tabasco. In two recent expeditions, taking place in January 2006 and January 2007, cavers from the United States and Mexico were able to expand exploration into the karst areas surrounding Puxcatan, Cerro Blanco 4a, the upper reaches of the Sierra Tapijulapa and areas northeast of the Sierra Poana, in addition to continuing work in Ejido Poana, the Parque Estatal Agua Blanca, Flor del Río, and Palo Quemado. The success of this expansion is credited to increased collaboration with Mexican geologists and archaeologists, and improved communications with local government and residents. As a result, the 2006 and 2007 teams completed 2500 m of survey, fully exploring eight new caves and beginning survey in three additional caves in southern Tabasco's upper Cretaceous limestone. In addition, numerous cave and pit entrances have been located for future exploration. Finds and work of particular significance from these trips include the completion of Cueva Magnifique (1.1 km—currently Tabasco's second longest cave), the survey of a collection of 200+ m walking-passage caves in southern Sierra Poana, beginning survey in Cueva de Domingo López and ridgewalking portions of the southeastern extent of Sierra Tapijulapa. This presentation will focus upon these recent discoveries and our methods of sharing information, both with technology like GIS and through more traditional means, such as establishing good relations with residents, academics, and officials, all of which lead to the project's continued success.

Resumen

Ahora, en su vigésimo aniversario, el Proyecto las Cuevas de Tabasco continúa activamente la exploración de las cuevas diversas y extraordinarias en el estado mexicano de Tabasco. Durante dos expediciones recientes en enero de 2006 y enero 2007, espeleólogos de los Estados Unidos y México exploraron las áreas cársticas de Puxcatan, Cerro Blanco 4a, los alcances superiores de la Sierra Tapijulapa y las áreas al nordeste de la Sierra Poana, además de continuar estudios en el Ejido Poana, el Parque Estatal de Agua Blanca, Flor del Río y Palo Quemado. El éxito de esta expansión se debió a la colaboración con geólogos y arqueólogos mexicanos, y una mejor comunicación con el gobierno local y con los dueños de la tierra. El resultado, en 2006 y 2007 los equipos de mapeo acaban 2500 metros de mapeo nuevo, la exploración completa de ocho cuevas nuevas y el comienzo de estudios en tres cuevas más en la piedra caliza del cretáceo superior del sur de Tabasco. Además, se han localizado numerosas entradas a cuevas y pozos para explorarlas en años futuros. De importancia particular era la realización de exploración de Cueva Magnifique (1.1 km de largo, la segunda más larga cueva de Tabasco), el estudio de una colección de cuevas horizontales de 200 m de largo en Sierra Poana del sur, el comienzo de estudios en Cueva de Domingo López y el reconocimiento de porciones de los límites sudeste de la Sierra Tapijulapa. Esta presentación se enfocará en estos descubrimientos recientes y nuestros métodos de compartir información, ambos con tecnología GIS y por medio de métodos más tradicionales, como el establecer relaciones buenas con residentes, profesores académicos y oficiales públicos, todo lo cual ha contribuido al éxito continuo del proyecto.

COASTAL CAVES OF PUERTO RICO

CUEVAS COSTERAS DE PUERTO RICO

Michael J. Lace ¹, Patricia N. Kambesis

¹ West Branch, IA, USA

mlace@blue.weeg.uiowa.edu

Abstract

The goal of this study was to provide a more comprehensive and updated inventory of the coastal caves of Puerto Rico in an effort to contribute to a better understanding of cave development in this island setting. A total of 63 coastal caves were surveyed and analyzed using detailed cartography, geometric analysis, resource inventory and photo documentation. Located along the northern, western and southern coastal areas of Puerto Rico, many of these features, due to their small size and relative obscurity, had been poorly defined in the course of previous fieldwork. Prominent sea cave (littoral) development was noted in all coastal areas examined but previously undocumented examples of flank margin speleogenesis were also identified within the Quaternary eolianite and adjacent limestone exposures along the northern coast. Spatial geometric analysis of completed maps of all caves examined also revealed that the 11 flank margin caves could be graphically segregated from the 52 sea caves by comparison of cave perimeter (ranging from 12 to 333 m²) to total cave area (ranging from 10 to 2862 m²). Furthermore, simultaneous comparison of multiple geometric parameters, including maximum entrance width and internal passage width, was sufficient to delineate intact from denuded flank margin cave examples as well as identify segments within flank margin caves that had been modified by littoral erosion and/or cliff retreat. This study revealed a surprising variety and abundance of cave resources along these dynamic and complex Atlantic and Caribbean shorelines and the detailed spatial analysis of the coastal cave morphology was able to determine speleogenic origin and quantify subsequent modification of these distinctive structures. The extensive inventory generated in this study will hopefully serve as a baseline data set for future studies with the methodology applied to the determination of speleogenic origins of coastline cave resources in other carbonate island settings.

Resumen

La meta de este estudio es proporcionar un inventario más comprensible y actualizado de las cuevas costeras de Puerto Rico, para contribuir a una mejor comprensión del desarrollo de este tipo de cuevas en la isla. Un total de 63 cuevas costeras fueron topografiadas y analizadas usando en detalle la cartografía, el análisis geométrico, el inventario del recurso y la documentación fotográfica. Localizadas a lo largo de las áreas costeras del norte, oeste y sur de Puerto Rico, muchas de estas características fueron mal definidas en el terreno en los trabajos anteriores debido a su tamaño pequeño y oscuridad relativa. Se observó el desarrollo (litoral) prominente de la cueva por el mar en todas las áreas costeras examinadas. Ejemplos que previamente no se habían documentado de espeleogénesis de “margen de flanco”, también fueron identificados dentro del eolianite cuaternario y de las exposiciones adyacentes de la piedra caliza a lo largo de la costa norteña. El análisis geométrico espacial de los mapas terminados de todas las cuevas examinadas también reveló que las 11 cuevas del “margen del flanco” se podrían segregar gráficamente de las 52 cuevas del mar por la comparación del perímetro de la cueva (desde 12 a 333 m²) al área de la cueva (de 10 a 2862 m²). Además, la comparación simultánea de parámetros geométricos múltiples, incluyendo anchura máxima de la entrada y anchura interna del pasillo, era suficiente como para delimitar ejemplos de la denudación de la cueva del margen del flanco, así como se identificaron segmentos dentro de las cuevas del “margen del flanco” que habían sido modificadas por el repliegue litoral de la erosión y del acantilado. Este estudio reveló una variedad sorprendente y abundante de recursos de la cueva a lo largo de estos litorales dinámicos y complejos del Atlántico y del Caribe. El análisis espacial detallado de la morfología costera de la cueva pudo determinar el origen espeleogénico y cuantificar la modificación subsiguiente de estas estructuras distintivas. Esperamos que el inventario extenso generado en este estudio sirva como modelo en una base de datos para estudios futuros.

CUEVA GEDA: UN ZOOM EN LOS MOGOTES DE VIÑALES

**Marilú Labrada Cortés ¹, Leslie F. Molerio León ², Jorge Clinche Crego ¹,
Juan Carlos Ocaña Martínez ¹, Raimundo López Silvero Martínez ¹,
Aniet Esther Venereo Pérez ¹, Marvel Melero López ¹, Rosario Domingo Basail ¹,
Alexis Reyes Santacruz ¹, Leonid Reinoso Medina ¹**

¹ Grupo Espeleológico Luna, Sociedad Espeleológica de Cuba

² Sociedad Espeleológica de Cuba

Resumen

Como parte de un acercamiento a una de las formas cársticas que podemos disfrutar en la zona de Viñales (Pinar del Río, Cuba occidental) presentamos un recorrido por medio de imágenes a través de la cueva GEDA, de tipo transfluente, y una de las cavidades mejor dotadas en Cuba en cuanto a densidad de cristalizaciones se refiere.

La cueva está ubicada a unos 200 km al Oeste de La Habana, capital de Cuba, y muy próxima al pueblo de Viñales. Su entrada principal se encuentra a unos 30 m sobre el nivel del valle del mismo nombre. En un recorrido de 5 km aproximadamente, dividido en dos niveles de cavernamiento superpuestos, puede disfrutarse una bien elaborada morfología erosiva y reconstructiva indicadora de las diferentes etapas de la evolución geológica e hidrológica de este sistema cavernario.

EL SISTEMA RORAIMA SUR, VENEZUELA: LA CUEVA MÁS EXTENSA DEL MUNDO EN CUARCITAS (11 KM)

Francisco F. Herrera ^{1,2} y Carlos Galán ^{1,3}

¹ Sociedad Venezolana de Espeleología, Caracas, Venezuela

² Centro de Ecología, IVIC, Caracas, Venezuela

³ Sociedad de Ciencias Aranzadi, San Sebastián, España

ffherrer@gmail.com

Resumen

La cavidad se desarrolla en cuarcitas de la Formación Matauí del Grupo Roraima, de edad precámbrico inferior a medio (1,8 a 1,5 Ga). Esta formación, de cerca de 1.000 m de espesor, forma las grandes mesetas o tepuyes de la cuenca alta del río Caroní (Guayana Venezolana). El sistema Roraima Sur constituye una única cavidad, interconectada, con 18 bocas. Consta de una red predominantemente horizontal, la cual sigue el bajo buzamiento de los estratos de cuarcita. El sistema se desarrolla a poca profundidad bajo la superficie, con varias simas, del orden de 30 m de desnivel, que enlazan desde la superficie con la red horizontal. Las bocas inferiores, abiertas como ventanas al vacío de la gran pared exterior del tepuy, están hasta a 70 m bajo el nivel de la cumbre. Una galería de techo bajo, de difícil exploración, y que se inunda en caso de intensas precipitaciones, constituye la conexión entre ambos subsistemas.

La topografía de los 10.820 m de desarrollo del Sistema Roraima Sur (SRS) se culminó luego de cuatro exploraciones realizadas entre los años 2003 y 2005. Si bien, la boca superior del sistema se conoce desde hace casi una década por indígenas, guías de turistas y excursionistas, un grupo de exploradores eslovacos y checos realizó en 2003 una revisión parcial de uno de los sectores más accesibles de la cueva. Es el trabajo sistemático de la Sociedad Venezolana de Espeleología, que posteriormente contó con el apoyo de la Sociedad de Ciencias Aranzadi (España) y el Club Espeleológico de la Universidad de Oxford (Inglaterra), lo que permite obtener esta cifra récord en desarrollo para cuevas formadas en rocas cuarcíticas.

IMPORTANCE OF CAVE EXPLORATION AND CAVE MAPS TO SCIENTIFIC STUDY

Patricia Kambesis

Department of Geography and Geology
Western Kentucky University
Bowling Green, Kentucky
Pat.Kambesis@wku.edu

Abstract

Caves present a unique challenge to scientific study because, except for entrance areas, caves are largely hidden from view. Most caves are not apparent from topographic maps, satellite and LANDSAT imagery, or aerial photographs - the tools that many earth scientists use to visualize the shape, form, and orientation of landforms. Caves and their features exist in an environment with no natural light and contain a myriad of physical and psychological obstacles. It is the cave explorer who ventures past these obstacles, motivated by curiosity, and the desire to find and document places previously unknown. Serious cave exploration involves systematic documentation in the form of cave and surface surveys, detailed notes and observations, cave/karst feature locations and inventories, and photo-documentation. Derivative products such as cave maps, topographic overlays, reports, resource inventory databases and maps, and photographs bring the hidden nature of caves and their features to the attention of scientists and provide a basis, not only for cave-related research, but for a wide range of scientific endeavors. The exploration and survey of the Lechuguilla Cave System in New Mexico (USA) will be used as an example to illustrate how exploration and its derivative products are critical to the scientific understanding of cave systems.

IMPORTANCIA DEL CARSO EN EL CONOCIMIENTO DE LA FAUNA AUTÓCTONA DEL ARCHIPIÉLAGO CUBANO

M. Roberto Gutiérrez Domech y Evelio J. Balado Piedra

Sociedad Espeleológica de Cuba

Resumen

La formación del archipiélago cubano, en una compleja evolución, evidencia movimientos de placas que determinaron la separación de este territorio del resto de las Antillas Mayores desde finales del eoceno, como es generalmente aceptado por los estudiosos del tema, y por consiguiente la evolución independiente de los biotopos presentes en ese período, los cuales presentan relaciones genéricas o familiares con otros de República Dominicana y Puerto Rico.

En la historia geológica de Cuba ha predominado la deposición de sedimentos carbonatados en una cuenca marina receptora de numerosos aportes. Esto unido a las características paleogeográficas de la región Caribe Antillana, donde sobresale un paleoclima de relativa estabilidad hasta el cuaternario, -período en el cual se conjugan una fuerte insolación, con abundantes precipitaciones, alternadas con etapas de sequía-, ha determinado la formación y la existencia de paisajes cársticos de considerable riqueza y variedad de formas subterráneas y superficiales. Si a eso se unen los notables movimientos del nivel medio del mar y por consiguiente del nivel de base de las aguas de las tierras emergidas, como consecuencia de las reconocidas oscilaciones glacieustáticas (hasta de 200 m, con relación al nivel actual, según Fairbridge, 1961) y de la neotectónica pleistocénica, se comprenderá por qué más del 66% del territorio cubano está ocupado por rocas carstificadas y como éstas interactúan con el resto de los factores del medio ambiente.

Estos procesos se manifiestan claramente en los sistemas de cavernas, tanto de las zonas montañosas, como de llanuras, en Cuba y otras partes de la región caribe-antillana, al observarse niveles superpuestos de

galerías que representan las diferentes posiciones que han ido alcanzando los niveles de base de erosión, durante el Cuaternario, los cuales han sido correlacionados en más de 2000 localidades (Flores, 1995) de todo el territorio. También se evidencian en formas cársticas superficiales como cañones fluvio-cársticos, casimbas (o cenotes) y dolinas.

Prácticamente todas éstas constituyen formas de absorción, donde se depositaron los restos de los biotopos sobrevivientes a las transgresiones marinas del mioceno y plioceno que habitaban los territorios emergidos.

Este conjunto de depósitos fue, inicialmente, dividido en tipos por Acevedo y Arredondo (1982) y posteriormente redescrito por Acevedo, Arredondo y Gutiérrez (1986), los que señalaron que 9 de los 10 yacimientos fosilíferos descritos constituían formas cársticas. En los mismos han sido descubiertas, identificadas y publicadas, al menos, representantes de 17 órdenes, 24 familias y 65 formas, entre ellas especies como: *Crocodylus antillensis*, *Desmodus rotundus*, *Ornimegalonyx oteroi*, *Titanohierax borraasi*, *Tyto noeli*, *Solenodon cubanus*, *Nesophontes micrus*, *Phyllonictes poeyi*, *Natalus cf. lepidus*, *Megalocnus rodens*, *Miocnus antillensis*, *Mesocnus browni*, *M. torrei*, *Cubanocnus gliriformis*, *Geocapromys pleistocenicus*, *G. columbianus*, *Capromys nanus*, *Heteropsomys ofella*, *H. torrei*, *Cubacyon transversidens*, *Testudo cubensis*, *Epicrates cf. angulifer*, *Habanocnus hoffsteteri*, que se corresponden con cocodrilos, aves gigantes, insectívoros, quirópteros (entre ellos un vampiro), perezosos, arborícolas y terrestres; roedores, cánidos y quelonios. Fragmentos óseos de desdentados han sido fechados, con C_{14} , como de 30.000 años A.P., mientras que en algunas localidades sus restos son muy recientes. En Cueva de los Niños, ubicada en Cayo Salinas, en el Subarchipiélago Sabana - Camagüey (que a raíz de la última glaciación debió estar unido al territorio de la isla de Cuba) fueron encontrados restos de más de 300 individuos de *Megalocnus* y *Mesocnus* junto a residuarios de nuestros primeros pobladores.

También en la Caverna de Pío Domingo se hallaron restos de *Cyanolimnas cerverai*, *Grus cubensis* y *Nesotrochis picapicensis*, fechados, por C_{14} con una edad de 3840 ± 200 años A.P., que los señala como muy jóvenes.

En cuevas altas de la Sierra de los Órganos fue identificado entre especies de desdentados, roedores y quirópteros: *Paralouatta varonai*, que junto a *Ateles antropomorphus* (encontrado en una cantera en la región central de la isla de Cuba) constituyen los representantes de la fauna de primates.

RECENT EXPLORATIONS IN SISTEMA CHEVE, OAXACA, MEXICO: THE 2006 J2 EXPEDITION

Victoria Siegel

Del Valle, TX, USA

vickie_siegel@yahoo.com

Abstract

Sistema Cheve in the Sierra Juárez, Oaxaca, Mexico is one of the world's deepest and most logistically complex caves. The system is contained within a 20 km by 5 km band of Cretaceous aged limestone ranging from 800 to 900 m thick with a dip of 10 degrees to the north. Three largely fault-controlled caves on the mountain already exceed 1,000 m in depth: Cueva Cheve (2,700 m length, -1,474 m depth); Cueva Charco (1,200 m length, -1,286 m depth); and Osto J2 (1,000 m length, -1,209 m depth). The system has a proven (dye traced) depth potential that is the greatest yet measured on earth, reaching nearly -2,600 m. Significant, multi-month expeditions reached the current limits of exploration in Cueva de la Mano (the Cheve resurgence, located 18 km north of the main entrance to the system) in 2001 and in Cueva Cheve itself in 2003. In both cases further progress was limited by underwater tunnels ending in collapses. This gave rise to a three month reconnaissance effort in 2004 that resulted in the discovery of a new cave known as "J2" in the Ocotal cloud forest 5 km

northeast of the entrance to Cueva Cheve. J2 was quickly pushed to a depth of -346m in 2004 to where the lead team ran out of rope. A 10 week return expedition in 2005 extended the system beyond an underwater tunnel at -733m to reach a depth of -1101 m at 5 km from the entrance. In 2006 a 45-person international team from nine countries reached the current depth (-1209m) at 10 km from the entrance. A second sump (150m in length x 8 m depth) was dived using high pressure carbon-epoxy open circuit diving apparatus before reaching an 80m diameter final air-filled chamber and the beginning of Sump 3.

RECONNAISSANCE OF THE FLOR DEL RÍO AREA, TABASCO, MEXICO

RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE FLOR DEL RÍO, TABASCO, MEXICO

Neal A. Hines

Barr Engineering, Minneapolis, USA

nhines@barr.com

Abstract

A reconnaissance of the Flor del Río area, a day's hike from Oxolotán, Mexico, was conducted in January, 2006 by members of the Caves of Tabasco Project (NSS). Prior knowledge of caves in this area was gathered on earlier trips by visiting with local officials, obtaining permission, and carefully coordinating activities with landowners. Survey trips were made to a wet, limestone cave (swimming required) that was named Agua Fría (not named previously) just outside of the town of Flor del Río. The survey included, 200 m, was mostly horizontal except for climbable reaches into an upper, dry portion of the cave. The survey was not completed. Notes and sketches were shared with the local residents and a copy of the map and photos will be mailed to the delegado of Flor del Río. Our goal was to demonstrate to local residents our purely geological interest and to set-up good relations. We were successful in this regard, and it was discovered that caves in the area are quite rapid in hydrologic response to precipitation (hours). A large volume of precipitation was encountered just after surveying in January which typically is dry. The area is characterized by wet and dry seasons, but caution is highly advised at any time of the year in planning survey trips. There were several leads to upper areas in the surveyed cave that appeared to be dry on a more permanent basis and were "going leads." This particular cave demonstrated consistent large vertical fractures at 60 degrees from horizontal, and sharp, scalloped, dark colored limestone was evident throughout the cave. The area is not accessible by motorized vehicles and sensitive issues surround speleological survey in the area. As with most projects, a high degree of communication and caution is necessary to maintain positive relationships with residents.

Resumen

Un reconocimiento al área de Flor del Río, cerca de Oxolotán, México, fue hecho en enero de 2006 por miembros del proyecto de Cuevas de Tabasco (National Speleological Society). Antes de este viaje, obtuvimos información de las cuevas y permiso de los funcionarios locales, además de coordinarnos con los dueños de los terrenos. Empezamos a topografiar una cueva de caliza en las afueras de Flor del Río. La cueva bautizada Agua Fría (sin nombre previamente) tiene pozas (se requiere nadar). Los 200 m levantados son principalmente horizontales, a excepción de áreas escalables que llevan a un nivel superior seco de la cueva. Esta cueva en particular contiene grandes y consistentes fracturas verticales a 60 grados de la horizontal y caliza oscura con profundas escalopas. El mapa no se terminó. Las notas y los dibujos realizados fueron compartidos con los residentes locales y una copia del mapa y de las fotos se enviarán al delegado de Flor del Río. Nuestra meta era demostrar a los residentes locales nuestro interés puramente geológico y crear buenas relaciones para los viajes futuros. Tuvimos éxito en este respecto.

Se descubrió que la respuesta hidrológica a la precipitación es rápida (horas) en el área. Un volumen grande de lluvia cayó justo después de la visita a esta cueva en enero, que es generalmente un mes sin lluvia. El área se

caracteriza por estaciones de lluvia y sequía, pero se aconseja precaución en cualquier momento del año al planear la visita a las cuevas en esta área.

Hay varios conductos que aparentemente continúan en las áreas superiores de Agua Fría y que parecen permanecer secos durante más tiempo. El área no es accesible en vehículos motorizados y la gente tiene desconfianza a que se realice el levantamiento de cuevas en el área. Como en la mayoría de los proyectos, una buena comunicación y precaución son necesarias para mantener relaciones positivas con los residentes.

REPORTE DE VERTEBRADOS FÓSILES HALLADOS POR MIEMBROS DEL GRUPO ERNESTO TABIO, DE LA SOCIEDAD ESPELEOLÓGICA DE CUBA, EN LA CUEVA DE PALMA MOCHA, CUENCA DEL RÍO TACO-TACO (PINAR DEL RÍO, CUBA)

Grupo Espeleológico Ernesto Tabio Palma
Oswaldo Jiménez Vázquez
 Laboratorio de Arqueozoología
 Gabinete de Arqueología
 Oficina del Historiador de la Ciudad de la Habana

Resumen

Los descubrimientos realizados en la cueva Palma Mocha, aunque son una pequeña muestra de la biodiversidad que estuvo establecida en el territorio de la actual provincia de Pinar del Río, significan un nuevo aporte al conocimiento de la biota que en el pasado precolombino habitó en este territorio, en el cual, hasta el presente, se habían registrado 27 yacimientos con restos de fauna fósil del cuaternario (Jiménez y Condis, 2003). En este territorio, el más occidental de Cuba, se han efectuado descubrimientos de esta índole desde la segunda década del siglo XX, como los trabajos realizados por Mark R. Harrington y la Sociedad Espeleológica de Cuba en cuevas de Guane, en los años 1919 y 1956 respectivamente (Álvarez, 1957) y por esta sociedad, en las cuevas de José Brea, La Pimienta, Viñales en 1949, Pío Domingo, Sumidero, Minas en 1954 y la Gran Caverna de Santo Tomás, Viñales entre 1954 y 1955. También es justo reconocer que esta provincia ha aportado descubrimientos tan trascendentales como el hallazgo del primate endémico *Paralouatta varonai* en la Caverna del Río Constantino, Sierra de Galeras, Viñales, lo cual ha significado el hecho más relevante de la paleontología de vertebrados terrestres de Cuba durante el siglo XX, al decir del prestigioso paleontólogo cuaternarista Oscar Arredondo. El objetivo de este trabajo es dar a conocer la identidad de los vertebrados encontrados en la cueva Palma Mocha, así como hacer algunos comentarios sobre los mismos.

THE CAVES OF AGUAS BUENAS, PUERTO RICO

LAS CUEVAS DE AGUAS BUENAS, PUERTO RICO

Ronald T. Richards
 Sociedad Espeleológica de Puerto Rico, Inc. (SEPRI)
 rtrich@usgs.gov

Abstract

Two blocks of Cretaceous limestone in Aguas Buenas, Puerto Rico have 9 known caves. Cueva Aguas Buenas is the largest and best known of the caves. Pre-Columbian petroglyphs, religious art, graffiti, and more than a century of published accounts document how humans have used the cave for at least 500 years. Geologically, the caves are interesting because they are developed in limestone bounded by insoluble volcanic rocks. Cueva Aguas Buenas, Cueva Mucara, and Cueva Grillo have significant bat populations. Cueva Múcara

is a southwestward extension of Cueva Aguas Buenas. Between the two caves there is a region of less soluble rocks. The distance between the two caves is probably less than 100 m. With at least 15 entrances, including high-level entrances, Cueva Aguas Buenas does not have the geometry to become a hot cave. Cueva Aguas Buenas has two levels with the river flowing the northwest lower level. The higher dry level is to the southeast. Caves are sparse in the region east and south of Aguas Buenas. The fruit-eating bats in these caves may play an important role in pollen and seed dispersal in the cave sparse region. A diverse ecosystem is supported by bat guano and water-transported organic debris. In total darkness, the ecosystem includes bats, whip spiders, cockroaches, crickets, sprouting plants, crabs, fungus, gnats, snails, large amphibians, rats, roots, spiders, scorpions, human parasites, ants, tiny guano animals, mosquitoes, and histoplasmosis. Histoplasmosis is known both from laboratory results and cave explorers who have come down with the disease. The human impact on the caves has decreased over the last 30 years. Both visitation and the use of smoky, primitive kerosene torches have decreased. Despite decades of discussion, the caves are not protected. The most recent plan by the government of Puerto Rico to declare the area a natural reserve has stalled.

Resumen

Dos bloques de caliza cretácica ocupan nueve cuevas conocidas en Aguas Buenas, Puerto Rico. De estas cuevas, Cueva Aguas Buenas es la más grande y conocida. Más de 500 años de uso humano en la cueva han documentado petroglifos precolombinos, arte religioso, graffiti, en más de un siglo de publicaciones. Geológicamente las cuevas son interesantes porque se desarrollan en caliza con bordes de rocas volcánicas no solubles. Cueva Aguas Buenas, Cueva Múcara, y Cueva Grillo tienen cantidades significativas de murciélagos. Cueva Múcara es una extensión al suroeste de la Cueva Aguas Buenas. Entre las dos cuevas hay una zona de roca menos soluble. La distancia entre las dos cuevas probablemente es menos de 100 m. Con por lo menos 15 entradas, incluyendo entradas altas. Cueva Aguas Buenas no tiene la geometría para ser una cueva caliente. Cueva Aguas Buenas tiene dos niveles con el río, fluyendo el más bajo hacia el noroeste. El nivel alto y seco está al sureste. Las cuevas son escasas en la zona sur y este de Aguas Buenas. Los murciélagos que comen frutas probablemente son importantes en el traslado de semillas y polen en la región sin cuevas. Un ecosistema diverso es sustentado por el guano de los murciélagos y material orgánico transportado por el agua. En la oscuridad completa el ecosistema incluye murciélagos, guabas, cucarachas, grillos, semillas en miento, buruquenas, hongos, mimes, caracoles, anfibios grandes, ratas, raíces, arañas, escorpiones, parásitos humanos, hormigas, animales pequeños en guano, mosquitos e histoplasmosis. La histoplasmosis ha sido reconocida por resultados de laboratorios y exploradores que han tenido la enfermedad. El impacto humano en la cueva se ha reducido en los últimos 30 años. Ambos visitantes y el uso de jachos se han reducido. El jacho es una lámpara primitiva de botella, con un tapón de tela y keroseno. Después de décadas de discusión, las cuevas no han sido protegidas. El plan más reciente del gobierno de Puerto Rico es declarar el área como una reserva natural, pero por el momento está detenido.

THE DEEPEST PITS AND CAVERNS IN CROATIAN KARST AREA

Mladen Garavić^{1,2}

mgarasic@public.srce.hr

Neven Bović^{2,3}

nbocic@geog.pmf.hr

¹ University of Zagreb, Faculty of Civil Engineering, Geotechnical Department
Zagreb, Croatia

² Croatian Speleological Federation, Zagreb, Croatia

³ University of Zagreb, Faculty of Science, Geographical Department
Zagreb, Croatia

Abstract

About 54 percent of Croatia's territory has characteristics of karst relief. Between two basic kinds of speleological objects in Croatia (caves and pits), pits prevail in about 70 percent cases. In Croatian karst are 50 caves and pits with depth over -250 m (two pits with depth over -1000 m, one over -900 m, one over -700 m, one over -600 m, nine over -500 m, four over -400 m, thirteen over -300 m, seventeen over -250 m). Few speleological features were present with the largest depth in the Croatian karst. Their basic geomorphological characteristic were analyzed and compared: location, depth, kind, morphological type and basic conditions of speleogenesis. The review of the most perspective areas for further speleological exploration in Croatia was made on the basis of the above given facts.

While building highways in karst regions of Croatia during the last fifteen years, over 865 caverns (speleological objects without natural entrance) were discovered and thoroughly explored. Research was carried out systematically on sections of roads, highways, cuttings, tunnels, bridge foundations, viaducts, etc. while building Zagreb-Rijeka highway, Zagreb-Split Highway, Ypsilon of Istria semi-highway, Rijeka-Rupa highway, Zagreb-Zadar semi-highway, Rijeka by-pass, etc. Some of these caverns have big chambers as in the Sveti Rok tunnel. Until December, 31th 2006, over 10,500 caves and pits were discovered in Croatia.

USOS DE GIS Y ANÁLISIS TRIDIMENSIONAL EN EL MANEJO DE CUEVAS

APPLICATIONS OF GIS AND 3D ANALYSIS IN CAVE MANAGEMENT

Aurelio Castro

Glenda Román

GMT Corp.

Resumen

La mayoría de las cuevas en Puerto Rico se encuentran asociadas a la zona cárstica que se extiende desde el Río Grande de Loíza hacia el oeste, a través del centro y norte de la Isla hasta Aguadilla. Constituyen ecosistemas de alto valor ecológico, escénico, histórico y arqueológico. Además, las cuevas y la región cárstica en general guardan una estrecha relación con los sistemas de acuíferos, que en Puerto Rico suplen el 29% del agua dulce que se utiliza en la Isla. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) proveen las herramientas necesarias para integrar y visualizar diferentes niveles de información y contribuir al entendimiento, protección, manejo y conservación de estos sistemas tan delicados, ricos y complejos.

Los SIG son útiles en la elaboración de inventarios y mapas de cuevas, sumideros y diversidad biológica. Además, proveen capacidad de visualización tridimensional ofreciendo una forma única de observar y estudiar cuevas y rasgos cársticos, planificar la logística del trabajo de campo y atender asuntos relacionados con la accesibilidad de los recursos. Son útiles en la generación de mapas de pendientes y aspecto que luego pueden ser integrados con datos hidrológicos, hipsográficos y geológicos para propósitos de modelaje y análisis espacial. Estos modelos y análisis espaciales pueden realizarse en función de la contribución de las diferentes variables. Modelos más sofisticados permiten modelar los niveles y el movimiento de agua subterránea.

En resumen, los SIG constituyen una herramienta de modelaje y análisis espacial poderosa, útil para el estudio de cuevas y rasgos cársticos, contribuyendo así a la conservación y manejo sustentable de estos recursos.

Abstract

The majority of caves in Puerto Rico are related to the karst formations that extend from the Río Grande de Loíza River towards the west, through the central and northern parts of the Island to Aguadilla. They

constitute ecosystems of high ecological, scenic, historical and archaeological value. Both caves and the karstic region bear a close relationship to aquifers and underground water systems which supply approximately 29 percent of the freshwater used in the Island.

Geographic Information Systems (GIS) provide the necessary tools to help integrate and visualize different levels of information, contributing to the understanding, protection, management and conservation of these delicate, rich and complex systems. GIS is useful in the elaboration of cave, sinkhole and biodiversity inventories and maps. Three dimensional (3D) capabilities offer a unique way to visualize and study caves and karst features, to plan the logistics of field work and manage accessibility issues. GIS can be used to generate slope and aspect maps that can readily be integrated with hydrologic, hypsographic and geologic data for modeling and spatial analysis purposes. These analyses can be designed and generated in function of the contribution of the different weights of the several model variables. More sophisticated analyses allow the modeling of cave water levels and underground water movement.

In summary, GIS is a powerful and valuable modeling and spatial analysis tool, useful in the study of caves and karst features, thus contributing to the conservation and sustainable management of these unique resources.

AFICHES
POSTER SESSION

**INVESTIGACIONES EN ESPELEOLOGÍA PARA MAESTROS DE CIENCIAS Y
MATEMÁTICAS**

Ricardo J. Morales de Jesús

Departamento de Ciencias Físicas, Facultad de Estudios Generales
Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico
rjmorales@uprrp.edu

Manuel S. Sanfiorenzo de Orbeta

Departamento de Geografía, Facultad de Ciencias Sociales
Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico
gentearbol@gmail.com

Resumen

Se realizó una serie de siete talleres para propiciar que un grupo de maestros y futuros maestros de ciencias y matemáticas se iniciaran en investigaciones en espeleología. La meta de esta serie de talleres fue adiestrar a los participantes en el uso de un modelo educativo basado en la problematización para que realizaran investigaciones originales en temas diversos de la espeleología. Se enfatizó en la redacción de una propuesta de investigación, en el desarrollo de destrezas básicas de exploración y documentación científica y en la creación de un afiche de divulgación. Se realizaron tres viajes de campo para representar la diferencia entre regiones cársticas en Puerto Rico, la zona de la franja del norte, el curso del sur y la caliza dispersa del centro. Se crearon grupos de trabajo basándose en el interés individual de los participantes y se realizaron cinco investigaciones diferentes. A partir de las cinco investigaciones, se realizaron afiches de divulgación científica en temas de espeleometría, meteorología, biospeleología general, murciélagos y guabá. A largo plazo se busca que estos maestros continúen sus investigaciones, amplíen sus lazos de colaboración con otros espeleólogos y organizaciones espeleológicas tanto en el plano nacional como en el internacional. Se realizaron dinámicas que pudieran ser luego incorporadas a sus labores en el salón de clases.

BAT (CHIROPTERA) ASSESSMENT IN THREE CAVES IN THE KARST REGION IN PUERTO RICO USING INDIRECT METHODS

Olga Jiménez

Earth Science Teacher- 9th grade, Ernesto Ramos Antonini School
Department of Education, San Juan
olgaj_1@yahoo.com

Ricardo J. Morales de Jesús

Department of Physical Sciences, Faculty of General Studies
University of Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico
rjmorales@uprrp.edu

Abstract

Three caves in the north, central and southern karst region in Puerto Rico were visited to track the relative abundance and activity of cave-dwelling bat species. Bat activity and relative abundance were visually assessed using a head lamp, binoculars, photographs and videos that were taken inside the caves. Temperature and humidity measures were also used to help identify bat species. These measurements were taken by the meteorology team and the results were incorporated in this research. Bats were found roosting in the three caves examined: Humos, Aguas Buenas and Mapancho caves. Of the ten cave-dwelling bat species in Puerto Rico, we identified four: *Artibeus jamaicensis*, *B. cavernarum*, *E. fuscus* and *P. quadridens*. *A. jamaicensis* was the most frequently seen roosting in solutional cavities. Since the only living native mammals living in Puerto Rico today are bats (Gannon et al, 2005) and they play a vital role in cave trophic webs, their conservation is critical to the survival of cave ecosystems. More studies on bat species diversity and conservation are needed to develop management and conservation programs to preserve the existing species.

BIODIVERSIDAD DE LAS CUEVAS HUMO, AGUAS BUENAS Y MAPANCHA (PUERTO RICO): ESTUDIO COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN DE ORGANISMOS EN LAS TRES CUEVAS

Claribel Ojeda Reyes

Departamento de Programas y Enseñanzas, Facultad de Educación,
Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico
clary23@gmail.com

Suania A. Sárraga Martínez

Departamento de Programas y Enseñanzas, Facultad de Educación
Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico
hijadelafortuna_ia@hotmail.com

Ángel E. Delgado Salgado

Departamento de Programas y Enseñanzas, Facultad de Educación
Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico
aeds2005@hotmail.com

Resumen

La bioespeleología es el estudio biológico de las relaciones entre los organismos y la totalidad de los factores físicos y biológicos que les afectan o que los influyen en el ambiente espeleológico. En esta investigación se trató de documentar la diversidad de fauna que se pudiera encontrar en una cueva. Se realizó un conteo visual

y una documentación fotográfica de los organismos encontrados en las cuevas: Humo, Aguas Buenas y Mapancha en Puerto Rico. Se realizó una descripción del hábitat de cada una de las cuevas y se contabilizaron los organismos encontrados tanto en términos de número como de tipo de organismo. Se estudiaron tres regiones diferentes de la cueva: la entrada, la penumbra y el área de oscuridad total. En los resultados son citados doce tipos de organismos diferentes como constituyentes de los ecosistemas. La mayor diversidad de especies se encontró en la cueva Aguas Buenas. Esta cueva, a diferencia de las otras dos visitadas, cuenta con un río y posee tres niveles. Se entiende que esta cueva posee las condiciones óptimas para una mayor diversidad de especies.

CUEVAS DE TABASCO: EN BÚSQUEDA DE LA EXTENSIÓN DE LA ESPELEOGÉNESIS HIPOGÉNICA EN EL ÁREA

CAVES OF TABASCO: SEARCHING THE EXTENSION OF HYPOGENIC SPELEOGENESIS IN THE AREA

**Laura Rosales Lagarde ¹, Penelope J. Boston ^{1,2}, Mike Spilde ³
Andrew Campbell ¹, Kevin W. Stafford ¹**

¹Earth and Environmental Science Department
New Mexico Institute of Mining and Technology
Socorro, New Mexico, USA
lagarde@nmt.edu

²National Cave and Karst Research Institute, 1400 University Drive
Carlsbad, New Mexico, USA

³Earth & Planetary Sciences Department, University of New Mexico
Albuquerque, NM, USA

Resumen

La Cueva de Las Sardinas o de Villa Luz, Tabasco, México, es un ejemplo activo de hipogénesis con participación de ácido sulfúrico, mecanismo al que se atribuye la formación de la Caverna de Carlsbad y la Cueva de Lechuguilla, en Nuevo México, y otras cuevas en el mundo. La hipogénesis es el cavernamiento considerado atípico, desde abajo hacia la superficie. En este caso, la química del agua de manantiales e isótopos de azufre se utilizaron para determinar la extensión de este mecanismo en el área. En Cueva de las Sardinas, concentraciones pulsantes de H₂S (6-210 ppm) reaccionan con oxígeno atmosférico generando azufre elemental y ácido sulfúrico; este último produce yeso y selenita al reaccionar con la caliza. Otros niveles extremos de gases detectados son: O₂, hasta 9.6%; CO₂, 0.1-2%; y CO, 85ppm. Se pretende discriminar entre las posibles fuentes de H₂S: el volcán activo Chichón, disolución de sulfuros o sulfato-reducción (reacción de anhídrita o agua rica en sulfato con roca, suelo o fluidos ricos en materia orgánica, por ejemplo, petróleo). Como primer paso se analizaron muestras de agua de: nacimientos en las Cuevas de Las Sardinas, Luna Azufre, del Cocodrilo y de Arroyo Grande; diez manantiales superficiales (con y sin H₂S), un río, agua de lluvia, un cráter volcánico y salmueras de pozos petroleros.

La química del agua confirma un origen distinto del agua de los manantiales con y sin H₂S, aproximándose estos últimos a la composición de las salmueras. Los isótopos de azufre sugieren el proceso de sulfato reducción como la principal fuente de H₂S (anhídrita en el subsuelo, 15 a 23; sulfuros en el agua de manantiales, -22 a -24 ‰, V-CDT). Estos resultados sugieren que este mecanismo actúa a nivel regional proponiendo la presencia de más cuevas originadas por hipogénesis con ácido sulfúrico todavía sin descubrir.

Abstract

Las Sardinas Cave or Villa Luz Cave in Tabasco, Mexico, is an active example of hypogenesis with sulfuric acid participation, the same mechanism by which Carlsbad Cavern and Lechuguilla Cave, New Mexico,

USA, as well as other caves in the world are thought to be formed. Hypogenesis is considered an atypical speleogenetic mechanism in which a cave forms from below towards the surface. In this case, spring water chemistry and sulfur isotopes are used to determine the extension of this mechanism in the area. In Las Sardinias Cave, pulsing H₂S concentrations (6 to 210 ppm) react with atmospheric oxygen generating elemental sulfur and sulfuric acid; the latter produces gypsum and selenite when reacting with limestone. Other detected extreme gas concentrations are: O₂ till 9.6%; CO₂ 0.1-2%; and 85 ppm CO. We will try to discriminate between the possible H₂S sources: the active volcano El Chichón, sulfide dissolution or sulfate reduction (reaction of anhydrite or water rich in sulfate with rock, soil or fluids rich in organic matter, for example, oil). As a first step, water samples from spring in Las Sardinias, Luna Azufre, Crocodile and Arroyo Grande caves, ten surface springs (with and without H₂S), river, rain, volcanic-crater and brine water were analyzed.

Water chemistry confirms a different origin of the springs with and without H₂S, similar to oil-brine composition. Sulfur isotopes suggest sulfate reduction as the main H₂S origin (subsurface anhydrite 15 to 23; sulfide in spring water -22 to -24 ‰, V-CDT). Results suggest this mechanism acts at a regional level proposing the presence of more caves originated by sulfuric acid hypogenesis still undiscovered.

DINÁMICA DE GERMINACIÓN DE BROMELIAS NATIVAS Y ENDÉMICAS EN LA REGIÓN DEL CARSO DEL NORTE

BROMELIAD GERMINATION: IS LIGHT AN IMPORTANT FACTOR IN GERMINATION?

Miriam Toro Rosario

CREST-CATEC

Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras

mtierrapr@yahoo.com.ar

Resumen

En las zonas tropicales y subtropicales las bromelias tienen un valor ecológico fundamental proveyendo hábitats y fuentes de alimento para animales e insectos, tales como anfibios, abejas, murciélagos, artrópodos, etc. Las bromelias tienen también una importancia económica pues son especies utilizadas en jardinería a nivel mundial en áreas verdes, jardines e interiores. También funcionan como biosensores de cambios de temperatura, humedad y contaminación. A pesar de ser un foco de atención por su valor económico y ecológico y su alta diversidad, es poco lo que se conoce acerca de la dinámica de germinación en las especies nativas y endémicas de Puerto Rico, especialmente en el área del carso. Es crucial establecer una base de datos acerca de las condiciones abióticas necesarias en la germinación, garantizando así el mantenimiento de estas especies en el ecosistema. El objetivo de nuestro trabajo fue determinar los requerimientos lumínicos en la germinación de la bromelia endémica terrestre *Hohenbergia portoricensis* (*Hp*) y la nativa epifítica *Guzmania monostachya* (*Gm*).

Las semillas fueron recogidas en la Reserva Natural El Tallonal en la región del carso del norte en Arecibo, Puerto Rico. Se colocaron 50 semillas de *Hp* en 100 placas de Petri y 50 semillas de *Gm* en 50 placas de Petri. Cada placa tenía papel de filtro saturado de agua. La mitad de las placas para cada especie se expusieron a la luz natural; la otra mitad se forró con papel de aluminio para impedir la entrada de luz, y se pusieron en cuarto oscuro con el objetivo de determinar si estas especies podían germinar tanto en luz como en oscuridad. Se determinó el peso seco al aire de semillas/fruto/especie. Semanalmente se determinó la germinación de semillas en cada placa, estableciendo el comienzo en función de la salida de la raíz por un período de seis semanas.

Las pruebas estadísticas se obtuvieron utilizando el programa ANOVA dos vías. Los resultados muestran que existe una diferencia significativa ($P < 0.001$) en el porcentaje de germinación de *Hp*. Además comprobamos que existe una diferencia significativa en el porcentaje de germinación entre tratamientos ($P < 0.001$) de *Hp*. El

porcentaje de germinación para *Hp* fue mayor en luz que en oscuridad. El pico de germinación de *Hp* en ambos tratamientos fue alcanzado durante la tercera. Para *Gm* no existe diferencia significativa en su porcentaje de germinación ($P > 0.001$), pues en ambos tratamientos las semillas no germinaron.

Las especies estudiadas presentaban dinámicas de germinación diferentes. La poca viabilidad de las semillas de *Gu* pudo haber afectado su germinación. Por esto, inferimos que la especie necesita otro tipo de requerimientos diferentes a los ofrecidos en el laboratorio, como por ejemplo nutrientes, cantidad de luz y agua o temperatura. Por esto sugerimos una segunda fase experimental que mida otros parámetros como los ya mencionados para *Gu*. Observando el porcentaje de germinación en oscuridad de *Hp* es importante notar que éste fue progresivo en el periodo de seis semanas. En base a esta tendencia podemos concluir que su porcentaje de germinación posiblemente hubiera seguido aumentando a través del tiempo luego del periodo experimental. *Hp*, especie nativa epífita, germinó en ambos tratamientos sugiriendo que ésta tiene la capacidad de germinar en bajos niveles de luz (dosel cerrado del bosque). En resumen, pudimos cumplir con los objetivos establecidos al documentar la dinámica de germinación de dos especies de bromelias presentes en el bosque de la región del carso. Además, logramos entender el rol de *Hp* como especies epífita capaz de adaptarse a bajos niveles de luz. El conocimiento científico generado nos permite entender mejor el papel que juegan *Gm* y *Hp* en el ecosistema y analizar la situación ambiental actual de forma crítica y fundamentada. Sirviendo así como herramienta para proteger y conservar los complejos y delicados sistemas ecológicos presentes en la región cárstica de Puerto Rico.

Abstract

Bromeliads are highly valuable plants in the horticulture and economical fields. The recollection of basic information is crucial to establish and expand the data base related to rates and light availability dependence in the germination stage. Our objective was to determine the germination rate in presence and absence of light for each species. We used seven species, and approximately 500 seeds/species. For each species, we placed half of the seed for each treatment: light and no light, and placed 50 seeds/petri dish. We counted germinated seeds three times per week for two months. The no light seeds were exposed to sunlight during counting. We found that germination was highest with light than in no light. *Aechmea* I had the highest germination in both treatments, suggesting that this exclusive epiphyte and ornamental species, has potential use in horticulture. *Guzmania monostachya* and *Tillandsia fasciculata* didn't germinate in either treatment possibly due to low seed viability. The germination peak varied among species but was within 3-4 weeks. Among the remaining species, epiphyte/terrestrial bromeliads germinated similarly in both treatments, while exclusive terrestrial species only germinated in the light treatment.

ESTUDIO METEOROLÓGICO Y OBSERVACIONES DE CAMPO DE TRES REGIONES CÁRSTICAS DE PUERTO RICO, PRIMAVERA 2007

Fernando Carrillo

Educación Secundaria en Matemáticas, Facultad de Educación
Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico
calin1215@yahoo.com

Vivian Román

Maestra de Matemáticas, Escuela Mercedes Rosado
Departamento de Educación, Naranjito, Puerto Rico
vivian.roman@gmail.com

Jaime Morales

Maestro de Ciencia, Escuela Mercedes Rosado
Departamento de Educación, Naranjito, Puerto Rico
moralesjaime@hotmail.com

Ricardo J. Morales de Jesús

Departamento de Ciencias Físicas, Facultad de Estudios Generales
 Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico
 rjmorales@uprrp.edu

Manuel S. Sanfioenzo de Orbeta

Departamento de Geografía, Facultad de Ciencias Sociales
 Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico
 gentearbol@gmail.com

Resumen

El estudio presentado se enfocó en la documentación de las características atmosféricas del ambiente subterráneo de tres cuevas seleccionadas. Se escogieron tres cuevas en regiones geográficas diferentes para compararlas en términos de los parámetros meteorológicos de temperatura y humedad relativa del aire. Se aplicó la misma metodología en las tres cuevas; éstas fueron Cueva Humo en la Zona Norte, Cueva Aguas Buenas en la Zona Central y Cueva Mapancho en la Zona Sur de la isla. Se documentó de forma automática la temperatura y la humedad relativa en intervalos de 15 minutos utilizando sensores marca HOBO; un sensor estaba colocado fuera de la cueva y el otro se transportó por un integrante del grupo durante el recorrido por la cueva. Además se documentó de forma puntual los parámetros de temperatura y humedad relativa en diferentes puntos dentro de cada cueva para contar con un registro de observaciones de campo con valores de referencia utilizando la estación meteorológica manual Kestrel. Nuestro interés fue conocer cómo era el ambiente en el interior de una cueva y compararlo con el ambiente en el exterior, ya que no contábamos con ningún estudio de este tema en la isla, con el fin de promover estudios de meteorología de estos sistemas. Encontramos que la temperatura interior de las cuevas era menor que la del exterior. En el caso de la humedad relativa, el tanto por ciento dentro de la cueva era mayor que en el exterior de la misma. Cuando comparamos las tres zonas cársticas podemos concluir que la zona de temperaturas más altas fue la zona sur, pero el porcentaje de humedad relativa más alto se encontró en la zona cárstica central.

**OBSERVACIONES SOBRE LA ECOLOGÍA DE LA CUEVA DOÑA OTILIA
 (MALARGÜE, MENDOZA, ARGENTINA)**

**COMMENTS ON THE ECOLOGY OF DOÑA OTILIA CAVE
 (MALARGÜE, MENDOZA, ARGENTINE)**

Carlos Benedetto¹ y Marcela Peralta²

¹ INAE (Instituto Argentino de Investigaciones Espeleológicas), Mendoza, Argentina
 benedetto@rucared.com.ar

² Fundación Miguel Lillo, Tucumán-Argentina
 maperalta@csnat.unt.edu.ar

Resumen

Doña Otilia (35° 57'S-69° 24'W) es una cavidad basáltica del pleistoceno, la más extensa de Argentina (830 m), ubicada en una región con clima frío, seco, semidesértico, precipitaciones anuales menores a 250 mm, elevada evapotranspiración y temperaturas medias anuales de 9 a 13°C. Las fisonomías vegetales características son las estepas arbustiva y herbácea en la que predominan los coirones (*Stipa* spp). En la periferia no se observan perturbaciones antrópicas importantes y hay evidencia de actividad de vertebrados (choiques, guanacos, mara, "mulitas"). La boca de entrada es estrecha (1 x 0.50 m). En el interior el ingreso directo de luz es mínimo, con temperaturas entre 9 y 11°C y 80% de humedad. El piso, con detritos, gravas, arena y sedimento fino, conserva una elevada humedad, con filtración constante desde el techo e ingreso estacional de agua desde la boca que arrastra abundante material orgánico alóctono. Estas observaciones de la biota complementan los

registros de Brojan (2000) y se basa en colectas puntuales de fauna terrestre y raíces (años 1999, 2002 y 2006). En el interior, en proximidades a la entrada, se colectaron restos óseos de un carnívoro y en la zona profunda, restos mandibulares de una lagartija y un roedor. Es evidente la actividad de la entomofauna cadavérica. La fauna asociada a raíces comprende estadios inmaduros de oligoquetos, ácaros, pseudoscorpiones (Chthonidae) y colémbolos. En las paredes se colectaron opiliones (Gonyleptidae?), miriápodos, diplópodos y blattarios. En los espacios mesocavernosos (0.1-20 cm) del techo se encontraron mudas de arañas y de dípteros tipulidos. Asociado a los restos óseos se hallaron mudas y pupas de dípteros ciclorrhafos. Se conocen pocos estudios sobre la presencia de raíces de plantas xerófilas en cavidades de zonas secas y áridas; aquí es evidente que este aporte exógeno resulta fundamental en el ecosistema. Doña Otilia se encuentra en terrenos privados y existe el riesgo de que sea habilitada al turismo sin asesoramiento científico.

Abstract

Doña Otilia (35° 57'S-69° 24'W) is a basaltic cavity of the Pleistocene, the longest one in Argentina (830 m), located in a cold weather region, dry, semi desert, annual rain less than 250 mm, high evapotranspiration and annual average temperatures from 9 to 13°C. Regarding flora, the vegetal characteristics are the herbaceous steppes with shrubs in which the “coirones (*Stipa* spp)” prevail. In the periphery there are no important anthropic perturbations and the vertebrate activity (“choiques, guanacos, maras, mulitas”) is evident. The entrance to the cave is narrow (1 x 0.50 m) and the light entering is minimum. Inside the cave the temperatures oscillate between 9 and 11°C and the humidity is about 80 percent. The floor, with detritus, gravel, sand and thin sediment, maintains a high humidity, with constant ceiling filtration and stationary water getting in from the entrance which carries a lot of alloctonous organic material. These biota's observations complement the Brojan registers (2000) and are based on the punctual collections of terrestrial fauna and roots (1999, 2002 and 2006). Inside the cave, close to the entrance, bone parts of a carnivore were found and in the deep area, jawbones of a small lizard and a rodent. The activity of the cadaverous entomofauna is evident. The fauna related to roots consists of immature stages of earthworms, mites, pseudoscorpions (Chthonidae) and collembolans. From the walls harvestmen (Gonyleptidae?), Myriapoda, Diplopoda and Blattaria specimens were collected. In the mesocavernous ceiling spaces (0.1-20 cm) growth stages of spiders and Diptera Tipulidae were found. Next to the bone parts, pupal stages and molt of Diptera Cyclorrhapha were found. Few studies are known regarding the presence of xerófilas plants' roots in dry and arid zones cavities; the exogenous contribution is essential in this ecosystem. Doña Otilia is located on private lands and there is a risk that it may become available for tourism, but without scientific input.

PERFIL BIOLÓGICO DEL AMBLIPLÍGIDO EN TRES CUEVAS DEL ÁREA NORTE, CENTRO Y SUR DE PUERTO RICO

Anita González de Jesús

Maestra de Ciencias Físicas y Ciencias Terrestres
Escuela Francisco Rivera Claudio
Departamento de Educación, Morovis, Puerto Rico
topacio.25@hotmail.com

Resumen

Se realizó un estudio descriptivo de las características físicas de especímenes de guabá para conseguir un perfil biológico de éstos. Para observar los arácnidos se visitaron los sistemas de cavernas de Cueva Humo (área norte), Cueva Aguas Buenas (área centro) y Cueva Mapancha (área sur). El guabá es considerado un troglófilo, que pertenece a la clase arácnida y al orden amblipígido y habita comúnmente en cavernas de roca caliza en Puerto Rico. Es un término de origen taíno. En la actualidad se conocen poco más de 60 especies en todo el mundo, las cuales se agrupan en 18 géneros y tres familias. Los amblipígididos son arácnidos grandes que pueden llegar a medir cuarenta y cinco centímetros o más de largo. Se recopiló información fotográfica para describir el perfil biológico de posibles especies de *amblipígididos* en los tres sistemas de cavernas antes

mencionados. Se compararon las fotos de los especímenes con un esquema generalizado del organismo que identifica claramente las partes que lo constituyen. La diversidad y abundancia de estos organismos depende de las condiciones ambientales en la cueva, especialmente la abundancia de humedad y de la disponibilidad de alimento en la cadena trófica de cada cueva. El perfil biológico resultante indicó que la Cueva de Aguas Buenas tenía el mayor número de especies con seis posibles, luego la cueva Humo con tres especies y finalmente la cueva Mapancha con dos especies. Nuestra investigación apunta a que las condiciones de la cueva de Aguas Buenas son las más idóneas para la reproducción de este organismo ya que la coloración y la cantidad de guabás era apreciable a diferencia de los otros dos sistemas de cavernas. La cantidad de especímenes documentados y la observación de varias etapas del ciclo reproductivo y alimenticio fueron consideradas de gran importancia en esta cueva, y pensamos que es meritorio se considere un hábitat especial de este organismo.

PRELIMINARY SURVEY OF GUANOPHILIC FUNGI IN THREE CAVES OF SOUTHWESTERN PUERTO RICO

Ángel M. Nieves Rivera ¹, Carlos J. Santos Flores ² and Frank M. Dugan ³

¹U.S. Customs and Border Protection, Office of Field Operations (Agriculture Specialists)
anievesster@gmail.com

²Department of Biology, University of Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico
charliejosesantos@yahoo.com

³USDA-ARS, Western Regional Plant Introduction Station
Washington State University, Pullman, WA
fdugan@wsu.edu

Abstract

A preliminary survey of guanophilic (bat guano-loving) fungi associated with three caves in southwestern Puerto Rico was carried out. The caves studied were Cueva La Tuna (Cabo Rojo), Cueva de Malano of the Sistema de los Chorros (San Germán), and Cueva Viento of El Convento Cave-Spring System (Guayanilla-Peñuelas). Thirty-five species of guanophilic fungi were isolated from field-collected samples; most of these were mitosporic fungi (22 species). By far the most conspicuous fungus was the zygomycete *Circinella umbellata* (Mucorales). *Circinella umbellata* dominated the bat guano incubation chambers (Petrie dishes lined with sterile filter paper moistened with sterile water) at ambient laboratory conditions. Also recorded were five species of basidiomycetes (*Ganoderma* cf. *resinaceum*, *Geastrum* cf. *minimum*, *Lepiota* sp., *Polyporus* sp., and *Ramaria* sp.) and three species of ascomycetes (*Hypoxylon* sp., *Xylaria anisopleura*, and *X. kegeliana*) that occurred on wood buried in cave guano located below natural skylights or sinkholes.

ESTUDIO ESPELEOMÉTRICO Y CATASTRO DE TRES SISTEMAS CÁRSTICOS DE PUERTO RICO

Marixa Rodríguez Vega,

Facultad de Ciencias Naturales

Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico

marixarodz@gmail.com

Nastashia Rivera Feliciano

Departamento de Ciencias Políticas y Geografía, Facultad de Ciencias Sociales

Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico

deglupta@gmail.com

Resumen

En esta investigación se realizó la espeleometría de las cuevas Humo, Aguas Buenas y Mapancha, representativas de las Zonas Norte, Central y Sur, respectivamente, del Sistema Cárstico de Puerto Rico. Nuestro estudio se entrelaza con la necesidad de crear un catastro espeleológico. Para realizar esta investigación se utilizó un equipo básico de espeleometría. Con este equipo se tomaron medidas sobre distancia entre estaciones, el azimut, inclinación, ancho (izquierda / derecha) y altura de las cuevas antes mencionadas. Se creó una base de datos para organizar la información. Se entrevistó a personas expertas para conocer sobre el área de estudio. Además, se buscaron diferentes fuentes de información con el fin de ampliar nuestra base de datos. Ante los resultados obtenidos, estos sistemas quedarían clasificados de la siguiente manera: Mapancha como cueva y Humo y Aguas Buenas como cavernas. Desde un ángulo hidrogeológico, las cavernas de Aguas Buenas y Humo poseen un funcionamiento de la cavidad tipo permanente, a diferencia de la cueva Mapancha que posee una cavidad tipo inactiva senil. En términos geomorfológicos, estos sistemas cársticos se encuentran en períodos de desarrollo diferentes y sus disposiciones espaciales mostraron características distintivas en cada una de ellas. Con los datos obtenidos se construyeron mapas en vista superior de las cuevas Aguas Buenas y Mapancha. El desarrollo de estos mapas tenía el objetivo de crear una herramienta básica para guiar el desarrollo de futuras investigaciones espeleométricas y para confrontar mapas existentes de estos sistemas cársticos. Otro aporte importante de este estudio fue recopilar datos para la creación de un catastro sobre estos sistemas que sirva de referencia para el desarrollo de nuevas investigaciones espeleológicas. En general, la espeleometría es necesaria para reconocer las zonas cársticas, al igual que la creación de catastros, ya que el conocimiento enriquece y el trabajo en equipo engrandece.



Confíenos sus impresos para todo tipo de publicaciones: **OFFSET Y DIGITAL**

- Libros ● Revistas
- Brochures
- Agendas
- Calendarios
- Posters
- Facturas
- Hojas sueltas
- Stationary

Tel. 787-757-4020
Fax. 787-257-1715

Carretera 887, km. 1
Jardines de Carolina
Carolina, P.R.