

December 2012

Espeleorevista Puerto Rico, No. 7, July-December 2012

Marianela Mercado Burgos

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.usf.edu/kip_articles

Recommended Citation

Mercado Burgos, Marianela, "Espeleorevista Puerto Rico, No. 7, July-December 2012" (2012). *KIP Articles*. 1711.

https://digitalcommons.usf.edu/kip_articles/1711

This Article is brought to you for free and open access by the KIP Research Publications at Digital Commons @ University of South Florida. It has been accepted for inclusion in KIP Articles by an authorized administrator of Digital Commons @ University of South Florida. For more information, please contact digitalcommons@usf.edu.

JULIO-DICIEMBRE 2012

Espeleo



revista

Puerto Rico

¡ATRAPADO!

¿Se podía evitar?

p. 40



GALERÍA SUBTERRÁNEA

Cueva Sorbetos

p. 24

CIENCIA

¿Qué cuentan las rocas de las
cuevas de Mona?

p. 17



Diseño y Edición

Marianela Mercado Burgos

Comisión de Redacción

José Luis Gómez

Diana Hernández

Johnsy Carrión

José Caro

Foto portada (Cueva Arenas, Utuado)

Carlos A. Colón Báez

Foto contraportada (Cueva Malano, Lajas)

Waldo Delatorre Laó

Logo

Daniel Mercado Rosario

Espeleorevista es una publicación de la
Federación Espeleológica de Puerto Rico



Dirección:

PMB 19, 497 Ave. E. Pol, San Juan, PR

00926-5602

Para preguntas, información o interés en
publicar en nuestra revista escribanos a:

espeleorevistapr@cuevaspr.org



Contenido

Cuevas: refugio de nuestro arte rupestre	6
Para el culebrón, el tamaño hace la diferencia	9
Calidad del agua en las Cuevas de Aguas Buenas	12
Las Rocas de las Cuevas de Isla de Mona e Isla Monito	17
Cueva Sorbetos	24
Las Cuevas Verticales de los Cerros de Maniabón en Holguín, Cuba	36
Atrapados en la Cueva del Viento	40
Tropa y Crew 230 en Cueva el Arco	42
De camino a República Checa, donde los caminos se encuentran en el 2013	45
Anuncios de Congresos y Simposios Espeleológicos	47

EDITORIAL

“Tengo el deber de aprender y enseñar algo nuevo todos los días”, repito siempre. Por eso es un placer conectarlos nuevamente al mundo subterráneo de nuestra isla. Me complace en cada edición presentarles algo único, una criatura que tal vez no conozcas, un dato científico que aprender o alguna fotografía que te deje...sin aliento. Precisamente, abrimos las puertas de la Galería Subterránea, una sección dedicada a documentar las bellezas de una cueva; en esta ocasión, Cueva Sorbetos. También, aprenderás sobre la calidad del agua en las Cuevas de Aguas Buenas. No dejes de informarte, los resultados quizás te sorprendan.

En fin, esta edición esta cargada de información que nuestros espeleólogos han preparado para todos los gustos; desde ciencia, anécdotas y educación hasta espeleología en Cuba y congresos a los que debes asistir! Contamos contigo en cada paso. Protejamos y conservemos nuestras cuevas.

Marianela Mercado Burgos



Cuevas: refugio de nuestro arte rupestre

Omar G. Ortiz Morales

Secretario Sociedad Arqueológica Otoao
Universidad de Puerto Rico, Utuado

Las investigaciones arqueológicas en yacimientos dentro de cuevas han sido una parte importante de las investigaciones de esta disciplina desde principios de su formación y son esenciales para la comprensión y estudio de las culturas del pasado. Los estudios arqueológicos dentro de estas cavidades en el suelo, han ayudado a comprender como este mundo subterráneo permitió que los primeros *Homo sapiens* sobrevivieran en su medio salvaje, protegidos de las inclemencias del tiempo y la fauna, algunas ocasiones depredadora, que los rodeaba en esos momentos donde el ser humano era tan vulnerable. Fue probablemente allí en su resguardo donde se comenzó a dar el fenómeno cultural de las pictografías y petroglifos; donde el ser humano comenzó a plasmar imágenes en las paredes de estas antiguas cuevas. Muchas son las teorías acerca de la elaboración de estas representaciones rupestres: posibles tipos de escrituras, ideas que querían expresar o historias del paisaje salvaje que los rodeaba, hipótesis que generan más preguntas que respuestas.

Estudio, identificación y protección de las expresiones rupestres en Puerto Rico

Para comenzar vale la pena hacer una aclaración. Un error muy común que se comete al hablar sobre alguna talla encontrada en alguna exploración, es llamar jeroglífico a lo que es un petroglifo. El **jeroglífico** es un antiguo sistema de escritura, perfeccionado por las antiguas grandes civilizaciones como medio de expresión de ideas. En cambio el petroglifo, hasta donde se conoce en las culturas que poblaron el Caribe, no fue utilizado de esta forma, o al menos, no tan elaborado ni ampliamente esparcido. El **petroglifo** se caracteriza por ser un bajo relieve en la roca y mayormente se encuentra en la entrada de la cueva, donde llega la luz del día. Otra evidencia del paso de estas culturas que encontraremos en las cuevas es la pictografía, elaborada mayormente con pedazos de carbón y en algunas ocasiones ocre o achiote que le daban una apariencia rojiza al grabado. Las pictografías son generalmente encontradas, a diferencia de los petroglifos, en el área oscura de la cueva. Se encuentran en gran variedad de formas y estilos, siendo éstos más elaborados que los petroglifos. También se encuentran, pero en muy escasas ocasiones, un estilo de pictografía llamada “piroglifo” que consistía en hacer estos dibujos, no con carbón si no con las llamas del fuego al contacto con la roca. Con los petroglifos y pictografías o incluso los piroglifos, los investigadores y grupos arqueológicos



Petroglifo Antropomorfo en Cueva del Indio

cos interpretan las representaciones e identifican estos como antropomorfos o zoomorfos; esto ayuda a documentar dónde fueron encontradas para luego ser comparadas con las ya encontradas. Así pues se llama antropomorfo a un petroglifo tallado con la forma de un ser humano, zoomorfo a un petroglifo tallado en forma de animal y antropozoomorfo a un petroglifo tallado con características humanas y animales.

Aún así es difícil saber qué querían representar, pues en la mayoría, no resulta evidente lo que intentaban plasmar.

Aves con pico largo, posibles tortugas, lagartijas, caras con expresiones faciales; son ejemplos de algunas representaciones. Otras, como la gran mayoría, son simples puntos simulando ojos y una boca, que dejan con la interrogante de si representan caras humanas, animales o algún ser espiritual. En otras, con este mismo estilo, les salen líneas, en los que muchos identifican como “barbudos” y otros a un pulpo con tentáculos, como se ve en la imagen. Este tipo de representaciones más



Pictografías hechas con fuego,
Cueva Soto



Pictografías, Cueva Ventanita



Petroglifos asemejando
lágrimas, Cueva de los Muertos



Petroglifo tallado de hombre con
barba o animal con tentáculos,
Cueva de los Muertos

elaboradas, alimentan las hipótesis y preguntas de su significado. Preguntas que la arqueología no ha podido contestar.

En peligro nuestro arte rupestre

Aún hoy continúan siendo descubiertos diferentes petroglifos que evidencian el paso de los indígenas y sus expresiones artístico-culturales por el Caribe. Estos lugares de incalculable valor son visitados diariamente por locales y extranjeros con la intención de experimentar una aventura que les permite adentrarse en las profundidades del suelo o de estar en contacto con los vestigios de culturas pasadas. Lamentablemente algunas veces las visitas perjudican estos yacimientos y muchas veces encontramos personas que arrancan y cargan con estalactitas enteras porque estas tienen un petroglifo grabado. En ocasiones personas llevan herramientas más elaboradas como motosierras o alguna maquinaria para serruchar y cortar bloques enteros de roca caliza para llevarse este tesoro cultural que pertenece a todo el pueblo puertorriqueño. En otras ocasiones, igual de lamentables, personas con aerosol, pedazos de carbón o pailas de pintura, escriben y dibujan grafitis sobre pictografías y petroglifos milenarios sin darse cuenta del gran daño que hacen a este valioso arte.

El compromiso por tan valioso recurso

Parte de los esfuerzos por recuperar y proteger nuestros valiosos yacimientos arqueológicos, han llevado a que tanto investigadores como personas de las comunidades afectadas por el vandalismo de los sitios, y comprometidas con los recursos naturales y culturales, se lancen al campo para la protección de estos lugares. Esto último ha ocurrido a lo largo de toda la isla en los últimos años, pero hablaré con particular interés de la región del Otoao (Utuado, Lares, Adjuntas, San Sebastián) donde durante años se han consolidado distintos grupos comprometidos con la protección de los recursos arqueológicos, con gran interés en los yacimientos dentro de cuevas que abundan en esta región del Carso Norteño. Uno de estos grupos fue la Sociedad Arqueológica Bairex, fundada por personas de la comunidad de Utuado quienes fueron los

primeros en darse a la tarea de documentar y proteger los yacimientos arqueológicos, que durante su época estaban siendo grandemente impactados por la construcción de carreteras, autopistas y el saqueo desmedido de cuevas y demás yacimientos. Este grupo se encargó de ser pionero en la elaboración de un mapa arqueológico que más adelante sería utilizado por investigadores y grupos arqueológicos también comprometidos con la protección de estos lugares. El último y actual grupo activo en esta tarea de protección se formó en 2010 y se conoce como la Sociedad Arqueológica Otoao (SAO), una entidad cultural sin fines de lucro dirigida a la exploración, documentación, estudio, conservación y protección del patrimonio arqueológico e histórico-cultural de la región del Otoao. En esta organización participan profesionales de la arqueología, profesores y personas de la comunidad que han sentido la necesidad de organizarse con el propósito de documentar, divulgar y contribuir en la protección de los sitios arqueológicos de esta zona. Algunos de los miembros fundadores de SAO se encuentran activos en la docencia y en la investigación arqueológica como el Dr. Reniel Rodríguez Ramos quien dicta cursos de antropología y arqueología en la Universidad de Puerto Rico en Utuado y el Dr. Roberto Martínez Torres, quien ha realizado la documentación más completa de representaciones rupestres en las región del Otoao y el Abacoa.

Ambos, realizaron estudios en cueva “La Ventana”, donde los fechados hechos con la técnica de carbono 14, revelaron que el sitio había estado ocupado 4 mil años antes del presente.

Fue durante los trabajos del 2009, en la excavación de esta cueva, que por primera vez, los que serían luego fundadores de SAO, tuvieron la oportunidad de participar en un trabajo



Sociedad Arqueológica Otoao, de izquierda a derecha: Omar Ortiz, Prof. Edgar Reyes, Adrián Yambó, Kike Lafontain, Dr. Reniel Rodríguez, Dr. Marisol Dávila, Dr. Yolanda Molina, Héctor Cintrón.

arqueológico. Fue aquí donde apreciamos y valoramos los rasgos culturales de nuestros antepasados, tallados y pintados sobre la roca caliza de la cueva.

Desde esos trabajos hace más de 4 años, tristemente hemos sido testigos de la destrucción de este y otros yacimientos, debido a la multitud de visitas diariamente y que sin tener conocimiento, contribuyen al deterioro del sitio arqueológico que se encuentra dentro de estos. Fue desde ese momento, que guiados por el arqueólogo Reniel Rodríguez, los miembros de la Sociedad Arqueológica Otoao, nos dimos a la tarea de educar a la comunidad de los peligros que corren estos yacimientos. Al ser testigos de esta destrucción, les daremos unas simples pero muy importantes reglas que ayudan a la conservación de este valioso tesoro cultural que muy seguramente después de este artículo se animaran a proteger con la misma dedicación que lo hacemos en la SAO.

Las reglas son:

1. **No resaltar por ningún motivo los petroglifos con agua, hojas de árboles, tiza, ni pintura.** Esto ocasiona que la roca se erosione a mayor velocidad que lo natural.
2. **No limpiar el musgo que crece sobre el petroglifo.** El musgo actúa como una cubierta natural en la roca y permite que se conserve mejor.
3. **Si encuentras una pictografía que ha sido pintada, no trates de remover la pintura sobre ella con agua, ni mucho menos con tus manos y ropa.** La estarías alterando más de lo que ya está.
4. **Si ves a alguien queriendo tocarlos, no lo dejes por ningún motivo.** Deténlo y explícale su importancia.

5. **No pases tu mano sobre él para ver cuán profunda es la talla o para intentar ver otras líneas que no son tan evidentes.** Toma una foto y trabaja las escalas de colores en computadora.

6. **Por último, a veces en nuestra emoción por lo que vemos, deseamos darle a conocer a los demás el lugar donde lo vimos para que ellos mismos puedan apreciarlo. ¡Ojo! Piensa que en el instante en que das a conocer este lugar, no tendrás ningún control de las visitas que tendrá este.**

El caso de Cueva Matos

Un ejemplo muy triste de esto en el que está trabajando SAO actualmente es el del yacimiento en Cueva Matos de Arecibo. Este lugar que por décadas había estado oculto bajo la protección de un espeso bosque, actualmente está siendo vandalizado y saqueado, luego de que se comenzara a visitar la cueva para hacer estudios ecológicos y arqueológicos; estos últimos motivados por el riesgo por el posible paso del Gasoducto del Norte. Este lugar, además de ser el refugio de miles de murciélagos y otras especies animales, es un depósito arqueológico en donde podemos encontrar gran cantidad de pictografías y petroglifos únicos en el área, y que lamentablemente hoy están siendo expuestos y deteriorados por las personas que visitan el lugar ya sea para verlos o para extraer guano, ignorando lo delicado que es este lugar. Cueva Matos, única en esta región, requiere nuestra ausencia para su preservación, y acción de las agencias gubernamentales que regulen el acceso.

Contribuye, haz tu parte

Con la ayuda de todos aseguraremos la protección y conservación de estas expresiones culturales. Las pictografías y petroglifos y demás restos arqueológico, no son renovables luego que los destruyes y son un valioso recurso de información científica. Son sumamente frágiles y es nuestra responsabilidad su destrucción o su protección. Nuestras exploraciones en las cuevas del Otoao significan un arduo trabajo y nos permite apreciar y comprender la importancia de las cuevas para las comunidades del pasado. Estos lugares que posiblemente fueron utilizados como viviendas permanentes para veneración religiosa, viviendas temporales o de paso fueron un recurso clave para la supervivencia de nuestros antepasados en su viaje. En su paso por el interior de la isla, dejaron imágenes en la roca que aún no comprendemos por su complejidad y variedad, pero que en un futuro podríamos descifrar y entender mejor, para así darle respuestas a las hipótesis planteadas hasta el momento sobre lo que querían expresar con este hermoso tesoro borinqueño.



Para el culebrón, el tamaño hace la diferencia...

Dos boas enrolladas, Cueva Culebrones

Foto: Jan P. Zegarra

Jan Paul Zegarra Vila

Biólogo, Servicio de Pesca y Vida Silvestre

jan_zegarra@fws.gov

Los individuos de la boa de Puerto Rico (*Epicrates inornatus*) que viven asociadas a cuevas en el karso son más pequeñas que las boas que no hacen uso de las cuevas y a las cuales identificaremos con el nombre de boas de libre movimiento (“free-ranging snakes”). Sin embargo, las boas en las cuevas tienen en promedio las colas más largas que las boas de libre movimiento. Estos fueron sólo algunos de los hallazgos de la tesis doctoral de Alberto R. Puente-Rolón, titulada *Reproductive Ecology, Fitness and Management of the Puerto Rican Boa*. En su investigación también encontró que en las cuevas las boas hembras son de menor tamaño y de mejor condición

de cuerpo (o sea, más gorditas) que los machos. En las boas de libre movimiento se observó lo contrario, las hembras son de mayor tamaño, pero los machos tienen mejor condición de cuerpo que las hembras. Las observaciones de Puente-Rolón coinciden con otros estudios en donde los tamaños del cuerpo de las culebras son altamente variables. En general, las boas hembras en el karso tienden a ser más grandes que los machos. El autor de la investigación nos indica que una de las posibles explicaciones por la cual no se encontraron hembras más grandes en las cuevas es porque puede existir alguna limitación física. Al ser las boas asociadas a las cuevas más

pequeñas y tener la cola más larga, esto puede presentar ventajas de equilibrio y mejor control de su cuerpo en las estructuras de las cuevas (lianas, ramas, rocas, etc). Esta ventaja puede resultar en capturas más frecuentes de murciélagos y por ende mayor alimentación. De esta manera las hembras aumentan su tamaño y almacenan grasas para cuando llegue el momento de reproducción (entre febrero y mayo). Puente-Rolón propone que mientras las hembras van aumentando en tamaño, igual disminuye el largo de su cola. Siendo así, entonces tendrían que invertir mayor energía al tratar de balancear su cuerpo y atrapar un murciélago, lo cual no rinde la misma eficiencia energética que cuando la hembra era de menor tamaño y su cola más larga.

Los machos grandes tienden a ser más exitosos en la reproducción que los machos pequeños.

Por otro lado, los más grandes machos de libre movimiento tienden a tener mejor éxito reproductivo que los machos más pequeños. De igual manera, los machos en ambos ambientes tienen las colas más largas que las hembras. Ésta característica se asocia a beneficios reproductivos, ya que le permite al macho acomodar su hemipene (órgano copulatorio) durante la cópula con la hembra. Puente-Rolón ha observado en vida silvestre eventos reproductivos de la boa, en donde habían cuatro machos enredados en una hembra, comportamiento conocido como bola de apareo o “breeding ball”. Seguramente el tamaño de los machos en estos “breeding balls” hace diferencia, donde se esperaría que los de mayor tamaño tengan más éxito reproductivo que los de menor tamaño.

Las cuevas presentan un hábitat en donde las boas encuentran oportunidades para adquirir alimento, posible reproducción y para regular su temperatura.

El autor de la investigación concluye que las cuevas presentan un hábitat en donde las boas encuentran oportunidades para adquirir alimento, posible reproducción y para regular su temperatura. Las cuevas del karso funcionan para que las boas aprovechen y ocupen un nicho ecológico en particular dentro de los bosques circundantes. Todo parece indicar que las boas en Puerto Rico experimentan un cambio ontogenético en el uso de su hábitat, en donde las cuevas mantienen un grupo y tamaño de boas en particular. El hecho de que las boas dependen de diferentes tipos de hábitats a través de sus vidas tiene implicaciones de conservación. De cierta manera, esta investigación evidencia la necesidad de conservación a niveles de paisaje y multidimensionales. Hay que estudiar más a fondo la conexión entre las cuevas y los bosques que las rodean

para la supervivencia de esta especie a largo plazo. Por tal razón, se quiere comenzar a levantar un inventario de las cuevas en Puerto Rico donde se observan boas sin importar si es una o más de una.

¡ATENCIÓN!

Si deseas cooperar con este nuevo proyecto, envía la siguiente información:

**Nombre de persona o grupo
que hace la observación**

Teléfono o correo electrónico

Nombre de la cueva

Coordenadas de la cueva

Descripción de la cueva

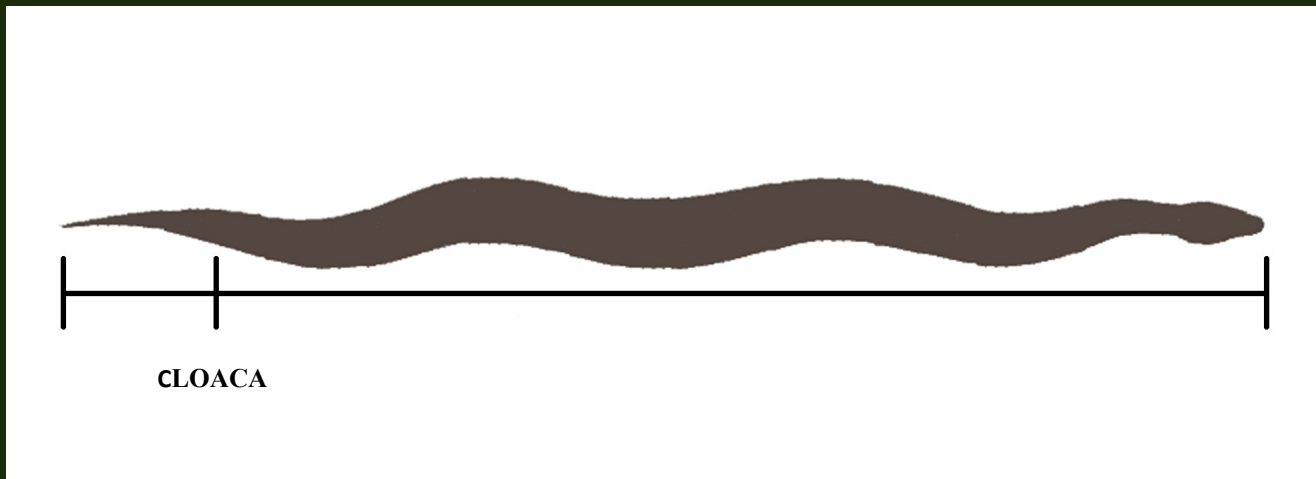
Cantidad de boas observadas

Fecha de la observación

Algún otro comentario

Recuerden que la boa puertorriqueña no es venenosa y provee un servicio gratis y esencial para nuestra isla y para nosotros que vivimos en ella. Las boas ayudan a controlar las poblaciones de ratas en Puerto Rico. Aprendamos a coexistir con este animal único de nuestra isla

¿Cómo se mide una culebra?



El cuerpo de una culebra se mide desde la punta del hocico en la cabeza hasta su cloaca (conocido en inglés como “snout-vent length”). A esta medida se le suma el largo de la cola, que va desde la cloaca hasta la punta de la cola. La cloaca es la abertura localizada en la parte posterior de la culebra por donde lleva a cabo sus funciones de excreción y reproducción. La cloaca está cubierta por una escama modificada conocida como escama anal. Además, es a través de la cloaca por donde se determina el sexo de una culebra.



Epicrates inornatus juvenil (Foto: Alberto Puente-Rolón)



Calidad del agua en las **Cuevas de Aguas Buenas**

Carlos A. Colón Báez

Fundación de Investigaciones Espeleológicas del Karso Puertorriqueño

carliz1@live.com

Introducción

La calidad del agua en los embalses y ríos del país ha ido en decaimiento a través de los años. Desde 1985 se ha informado sobre la contaminación causada por sustancias químicas peligrosas (compuestos orgánicos volátiles) en más de 17 pozos de agua potable en la costa norte. Según el estudio titulado “*Envenenando nuestras aguas*” (Navarro, 1997), se descargaron en las aguas de Puerto Rico 373,007 libras de contami-

nantes tóxicos tales como carcinógenos, metales tóxicos resistentes y toxinas reproductivas. Basándonos en esta situación y con la ayuda del espeleólogo José "Chino" Gómez, se decidió realizar un estudio sobre la calidad del agua en un río que transcurre muy cerca de áreas pobladas y que a su vez nutre de vida a un sistema de cuevas de alto valor ecológico e histórico-cultural de Puerto Rico. Específicamente nos

mos al Río Cagüitas que transcurre de forma subterránea por las Cuevas de Aguas Buenas (Fig.1). El pueblo de Aguas Buenas, también llamado la “Ciudad de las Aguas Claras”, fue originalmente un sector del municipio de Caguas. Este territorio cuenta con numerosos manantiales y el mismo está localizado en el extremo oriental de la Cordillera Central específicamente en la Sierra de Cayey a unos 259 metros sobre el nivel del mar. Su clima es húmedo tropical y recibe una precipitación anual de entre 65 y 80 pulgadas de agua.

Metodología

Las muestras de agua fueron colectadas en aguas no empozadas del Río Cagüitas que transcurre por la Cueva de Aguas Buenas utilizando técnicas asépticas para no contaminar las mismas. El muestreo fue realizado el día 14 de junio del 2011 tomando un total de 8 puntos a través de la cueva. Se realizaron 9 pruebas (Tabla 1) a cada muestra. Se proveyó en algunos

de estos análisis el ambiente apropiado para el crecimiento de diferentes tipos de microorganismos según establecido por el "United States Pharmacopeia" (USP).

- Análisis de levaduras y hongos - se filtró 1mL de agua en un filtro de membrana de 0.80 μ selectivo para levaduras y hongos.
- Conteo microbiano - se filtró 1mL de agua en un filtro de membrana de 0.45 μ sembrando la muestra en un medio “TC Medio, Total Count Broth”. Se colocó en una incubadora a 35°C \pm 2.0°C por 72 horas.
- Coliformes generales - se filtró 1mL de agua en un filtro de membrana de 0.45 μ utilizando un medio selectivo para coliformes “Col Medio mendo coliform broth”. Dichas muestras se incubaron a 37°C \pm 2.0°C por 24 horas.

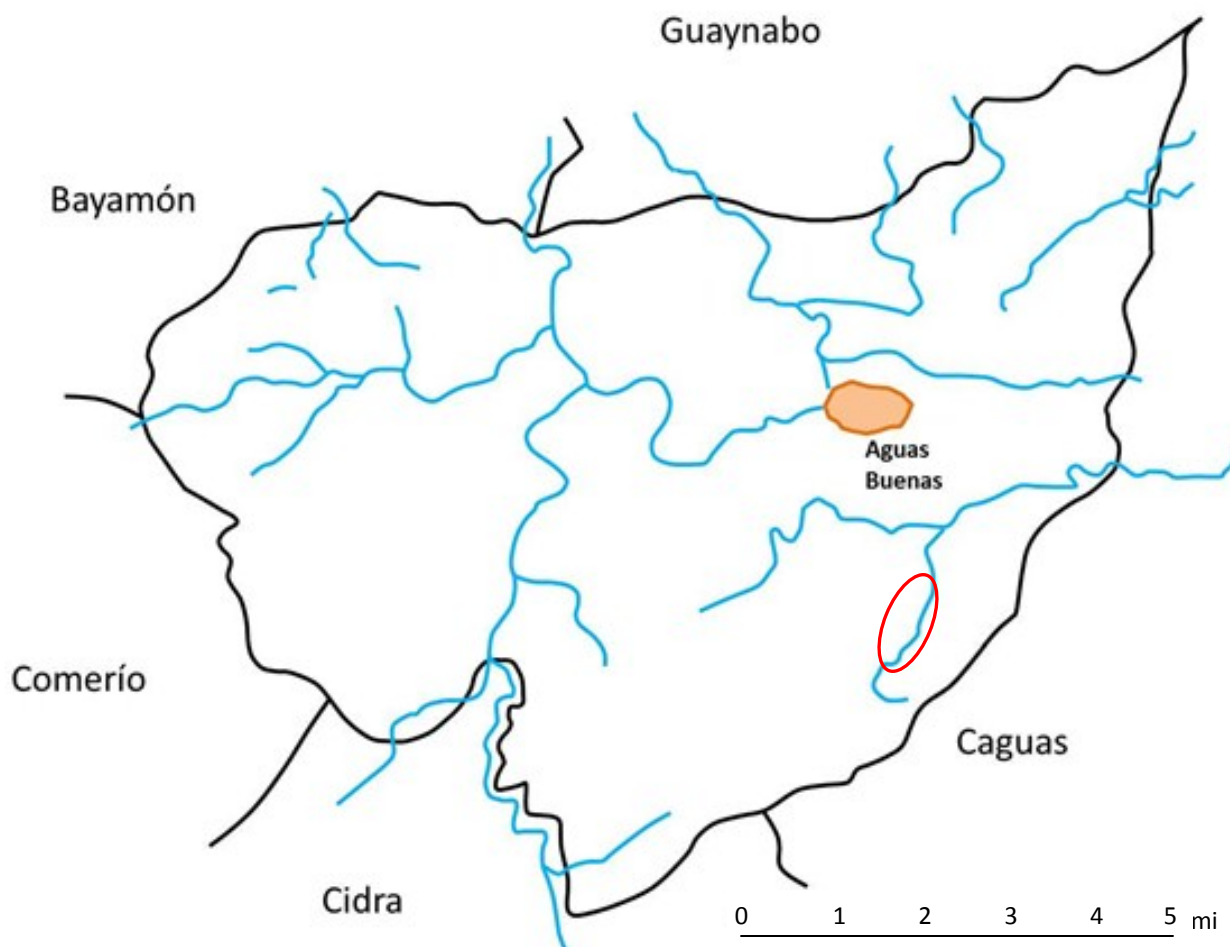


Figura 1. Mapa de los principales ríos de Aguas Buenas. El círculo naranja indica el casco urbano mientras que el círculo rojo indica la localización aproximada de las cuevas de Aguas Buenas. Modificado por Mercado (2012) del canal educativo Salón Hogar (2006).

Tabla 1. Descripción de los parámetros analizados en las muestras de aguas colectadas del Río Cagüitas.

Parámetro de estudio	Descripción
Conteo Microbiano	Número de microorganismos, hongos, levaduras o bacterias. Unidad de medida: CFU/mL
Coliformes Generales	Grupo de especies bacterianas (indicadores de contaminación fecal)
Levaduras y hongos	Los hongos y las levaduras son ambos diferentes tipos de hongos. Se contabilizan según la cantidad de colonias visibles al ojo humano
Ph	Indica el grado de acidez o basicidad , se expresa en términos de (%).
Sólidos Disueltos (SDA)	Es una medida de todo el contenido orgánico e inorgánico contenido en un líquido. Unidad de medida: mg/L
Clorox	El contenido de clorox en el agua si se utiliza en debidas concentraciones, para la desinfección del agua, es beneficioso para la salud humana. Unidad de medida: Au Unidades de Absorbencia
Conductividad del agua	La conductividad de una sustancia se define como la capacidad de conducir o transferir calor, electricidad o sonido. Unidad de medida: Micro Siemens por metro ($\mu\text{S}/\text{m}$).
Oxígeno disuelto	Necesario para una buena calidad del agua y fundamental para el desarrollo de la vida acuática, vegetal y animal, evitando la descomposición anaeróbica de la materia orgánica.
Turbidez	Falta de transparencia debida a la presencia de partículas en suspensión. Unidad de medida: NTU

Además, se realizaron otros análisis: sólidos disueltos en el agua, conductividad, clorox, oxígeno disuelto, turbidez y Ph. Se utilizaron instrumentos electrónicos especialmente diseñados y calibrados para cada tipo de prueba.

Puntos de Muestreo

La figura 2 muestra la localización de los 8 puntos de muestreo en el Río Cagüitas y que fluye por dentro de la cueva. Es importante recalcar que la Cueva de Aguas Buenas se compone de diferentes niveles, pasadizos y salones, por lo que esta gráfica no es representativa del escenario físico de la cueva. Hasta el momento sólo existen cartografías parciales de dicha cueva por lo que no se han incluido en este estudio.

Resultados e Interpretación

A través de los años en los diferentes medios de comunicación se toca el tema de la contaminación en los cuerpos de agua potable en Puerto Rico. Basándonos en esta situación se decidió realizar un estudio sobre la calidad del agua en el Río Cagüitas en el municipio de Aguas Buenas. Este río transcurre muy cerca de áreas pobladas y a su vez nutre de vida a un siste-

ma de cuevas de alto valor ecológico e histórico-cultural de Puerto Rico. La tabla 2 muestra los resultados de las prue-

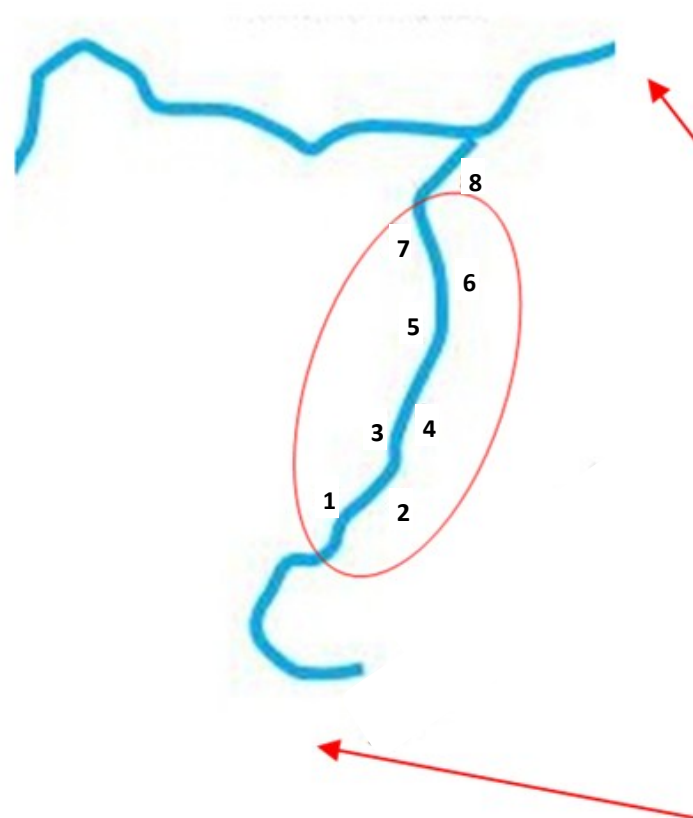


Figura 2. Mapa mostrando los puntos de muestreo en el Río Cagüitas, Aguas Buenas.

Tabla 2. Resultados de las pruebas realizadas a 8 muestras de aguas de diferentes niveles del Río Cagüitas.

Muestras (nivel)	Conteo Microbiano	Levaduras y Hongos	PH	TDS = Solidos Disueltos	Conductividad	Oxigeno
Cueva Oscura Muestra #1	4 CFU/ml	9 Hongos; 0 Levaduras	7.60%	43 mg/L	230µS	3.7 mg/L
Cueva Oscura Muestra #2	Muy numerosos para contar TNTC	34 Hongos; 1 Filamentoso; 0 Levaduras	7.69%	62 mg/L	210 µS	3.3 mg/L
Nivel Intermedio Muestra #3	Muy numerosos para contar TNTC	78 Hongos; 1 filamentoso; 0 Levaduras	7.85%	35 mg/L	79.4 µS	3.1 mg/L
Nivel Intermedio Muestra #4	55 CFU/ml	1 Hongo; 0 Levaduras	7.87%	30 mg/L	52.3 µS	3.1 mg/L
Nivel Inferior Muestra #5	Muy numerosos para contarTNTC	2 Hongos filamentosos; 0 Levaduras	7.80%	40 mg/L	65.8 µS	2.9 mg/L
Nivel Inferior Muestra #6	48 CFU/ml	1 Hongo; 0 Levaduras	7.79%	46 mg/L	71.2 µS	3.1 mg/L
Salida por el Río Cagüitas Muestra #7	75 CFU/ml	10 Hongos; filamentosos; 0 Levaduras	7.65%	50 mg/L	155 µS	3.5 mg/L
Salida del Río Muestra #8	68 CFU/ml	Muy numero- sos para contar TNTC	7.90%	60 mg/L	220 µS	3.6 mg/L

bas realizadas a las 8 muestras. A continuación se resumen estos resultados.

El ingerir agua con un alto **contenido microbiano** pudiera ocasionar enfermedades como trastornos estomacales, fiebre y deshidratación entre otros. Las muestras obtenidas no muestran una tendencia clara; los resultados varían drásticamente dependiendo del lugar donde se tomaron las muestras. Esta variación puede ser característica del entorno en donde se tomaron ya que a través del recorrido de la cueva podemos encontrar áreas relativamente limpias y otras con mucho guano (excremento de murciélago) y restos de murciélagos y roedores en descomposición. No se encontró rastros de **coliformes** ni **clorox** en ningún punto de muestreo. No se observaron resultados que reflejaran algún grado de **turbidez** lo cual sugiere que el agua muestreada era cristalina. Tampoco se encontraron rastros de **levaduras** en ningún punto pero sí se observó un desarrollo leve en el conteo de **hongos** a través de toda la cueva con excepción del último punto muestreado el cual reflejó una cantidad muy alta de colonias. Este último punto se colectó en la salida de la cueva y estos resultados tan altos podría deberse a la cercanía del bosque donde



está localizada la cueva y de todos los elementos orgánicos en descomposición característicos del suelo en dicho entorno.

Todas las muestras colectadas indicaron un **Ph** neutro (normal) característico de acuíferos del área kárstica. Los valores de **sólidos disueltos** en el agua muestran un leve incremento en la salida y entrada del río en la cueva. Esto pudiera sugerir que en el área central de la cueva el río discurre con menos fuerza dando la oportunidad a que los sólidos se asienten en el fondo del cauce del río. Se tendría que hacer pruebas adicionales para concluir definitivamente esta aseveración. Los resultados de la **conductividad** en los diferentes puntos de muestreo se comporta de una forma similar. Esto se debe a que la conductividad está directamente relacionada a la cantidad de sólidos suspendidos en la muestra de agua ya que dichos sólidos (a veces imperceptibles a simple vista) aportan diferentes tipos de sales y minerales los cuales son los responsables de que una muestra de líquido tenga más o menos capacidad conductiva. A mayor cantidad de sólidos suspendidos en la muestra mayor será su conductividad. La concentración de **oxígeno disuelto** en el agua, aunque uniforme a través de los diferentes puntos de muestreo, es algo bajo. Según la Agencia de Protección Ambiental de California, un resultado de 3 a 4 mg/L de oxígeno disuelto en el agua el límite marginal bajo aceptable para mantener vida en los ríos. Cabe señalar que un nivel bajo de oxígeno en el agua podría ser el resultado de la absorción del oxígeno por parte de los microorganismos que viven en el agua ya que ellos necesitan oxígeno para descomponer todo el material orgánico que se encuentre dentro del cauce del río.

Conclusiones

Según estudios llevados a cabo por la División de Planes y Proyectos Especiales de la Junta de Calidad Ambiental y el Servicio Geológico de los E.U., se establece que en PR el principal problema de la calidad de las aguas superficiales lo son la presencia de bacterias de origen fecal. Después de analizar los resultados y teniendo como algunos de los parámetros utilizados por la Autoridad de Acueductos y Alcantarillado y la EPA para determinar la

calidad del agua potable consideran como agua limpia se concluyó que no se encontraron bacterias de origen fecal. Además, los resultados de las pruebas restantes están dentro de lo que se considera aceptable para cuerpos de agua superficiales o subterráneas según la Agencia de Protección Ambiental de los EU. En general, se concluyó que el agua del Río Cagüitas es apta para el consumo humano, no sin recalcar que según

...el agua del Río Cagüitas es apta para el consumo humano.

unos estudios llevados a cabo por la Junta de Calidad Ambiental y el servicio Geológico de los EU se establece que en PR el principal problema de la calidad de las aguas superficiales lo son la presencia de bacterias de origen fecal. Curiosamente y a diferencia de lo que se esperaba este estudio reflejó que en ese día y lugar en particular donde se recolectaron las muestras de agua no se encontraron bacterias de origen fecal. Debido al desparrame urbano que está confrontando dicho municipio es muy probable que en algún momento en el futuro sí se encuentren este u otro tipo de contaminantes los cuales no fueron parte de este estudio. De todas maneras es recomendable el pasar esta agua por un proceso de purificación antes de ser ingerida. Por esta razón es altamente recomendable tratar el agua con algún proceso de purificación antes de ser ingerida. Algunos de estos procesos de purificación pudieran ser el proceso realizado por la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, un sistema de osmosis revertida, filtros de carbón activado entre otros disponibles a nivel comercial.



Murciélago en Cuevas de Aguas Buenas. Foto: J.L. Gómez)



Las rocas de las cuevas de Isla de Mona e Isla Monito

¹Alejandra M. Rodríguez Delgado, ¹Luis González y ²Wilson Ramírez Martínez

¹The University of Kansas, Geology Department

²Universidad de Puerto Rico Mayagüez campus, Departamento de Geología

For an English copy of this publication please contact the author directly at alejandrardz@gmail.com

Mona y Monito

Las Isla de Mona e Isla Monito localizadas en el Pasaje de la Mona (Fig.1) son lo que muchos llaman un paraíso. Para los espeleólogos las islas preservan una cantidad innumerable de cuevas las cuales han sido y son estudiadas por muchos. Para los biólogos las islas son un lugar ideal para estudiar especies endémicas, así como en peligro de extinción. Sin embargo, muchos se preguntan sobre la importancia de estas islas para los geólogos, los cuales armados con martillos, cinces y lupas pasan el día mirando rocas y luego regresan cargando mochilas llenas de muestras o pedazos de rocas. La realidad es que existen muchas maneras de explicar el por qué de nuestro trabajo y todas se resumen en la necesidad de conocer, explorar y entender un pasado del cual poco conocemos. Por años hemos estado subdividiendo las islas en dos formaciones: Lirio Limestone “la caliza de Mona” e Isla de Mona Dolomite “la dolomita de Mona” (Brigs and Seiders, 1972). Sin embargo, más allá de estas dos formaciones todos los que hemos visitado las islas coincidimos en que la geología de estas es mucho más compleja de

lo que se ha publicado. Las Isla de Mona e Isla Monito son el único pedazo del Pasaje de la Mona expuesto sobre el nivel del mar, lo cual nos brinda una oportunidad única de estudiar la geología del Pasaje de la Mona, siendo así el punto de enlace entre las rocas de carbonato de la República Dominicana y Puerto Rico. Ayudándonos así a responder preguntas sobre la evolución y extinción de especies de coral en el Caribe durante el Mioceno a Plioceno (10 a 4 millones de años atrás) el cual fue un periodo de tectonismo activo en el Caribe.

Las rocas de Mona

Las rocas de Isla de Mona preservan uno de los arrecifes del Mioceno de mayor tamaño descritos en el Caribe. La deposición de este arrecife durante el Mioceno

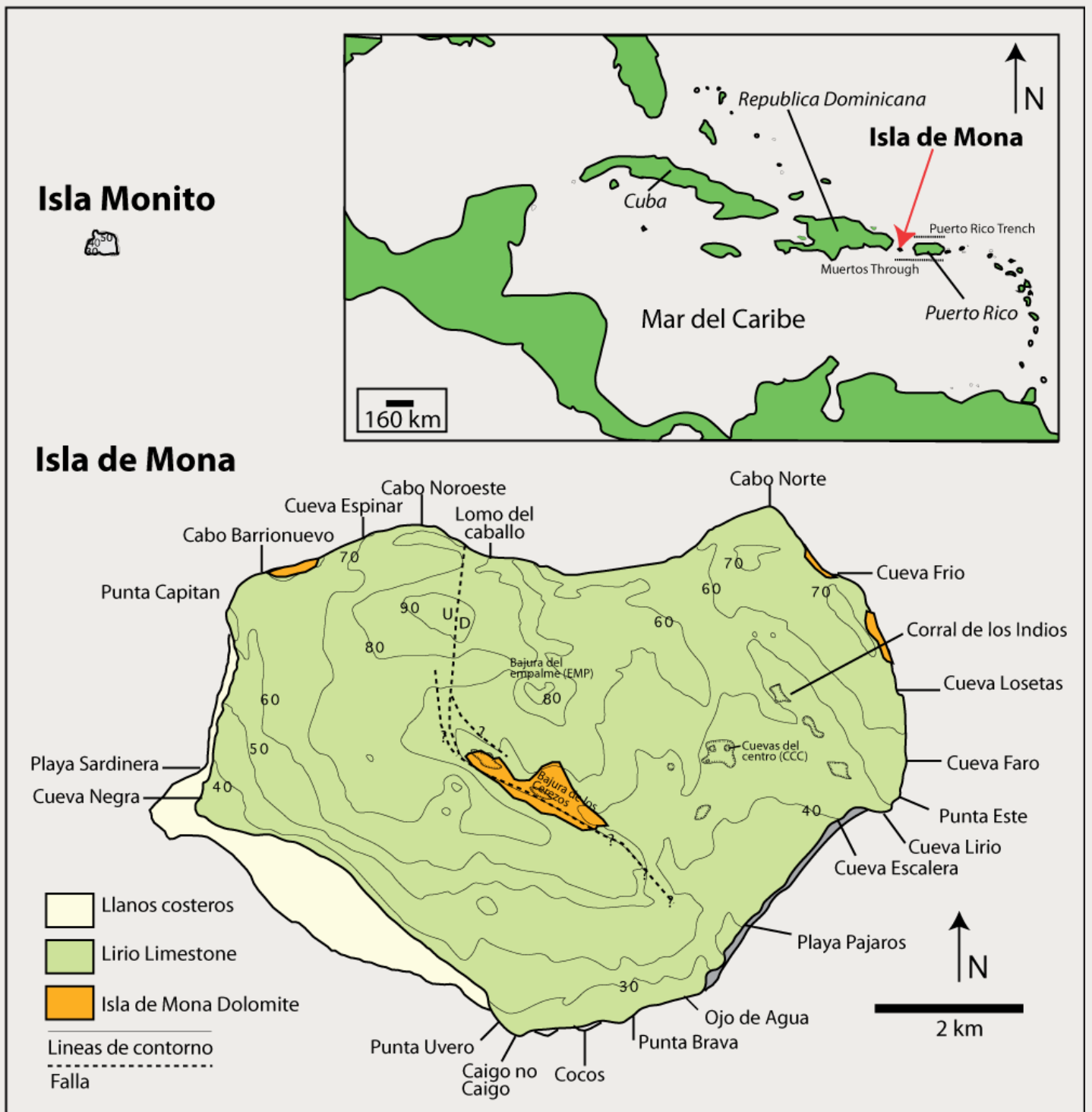
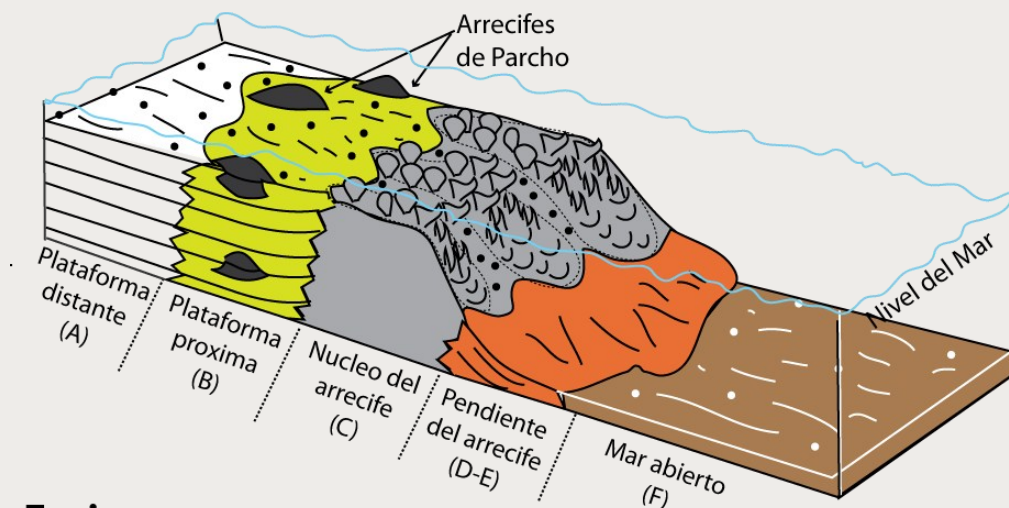


Figura 1. Las isla de Mona e Isla de Monito en el Pasaje de la Mona, ~67 km desde la costa este de la Republica Dominicana y ~71 km desde la costa oeste de Puerto Rico.

coincide con un periodo dominado por arrecifes de parcho (grupos de arrecifes de menor tamaño) en el Caribe. Se cree que el factor dominante para la formación de este arrecife en el Caribe fue su estratégica localización en aguas cálidas, transparentes, poco profundas y alejadas de fuentes de material terrígeno como son los ríos. El arrecife de la Isla de Mona es subdividido en cinco ambientes los cuales son caracterizados por diferentes facies. Las facies son un concepto que los geólogos utilizamos para agrupar o

subdividir rocas las cuales preservan características similares como textura, estructuras sedimentarias o contenido fósil. Los cinco ambientes descritos en Isla de Mona e Isla Monito son: plataforma distante, plataforma próxima, núcleo del arrecife, pendiente de arrecife y mar abierto (Fig.2).



Facies:

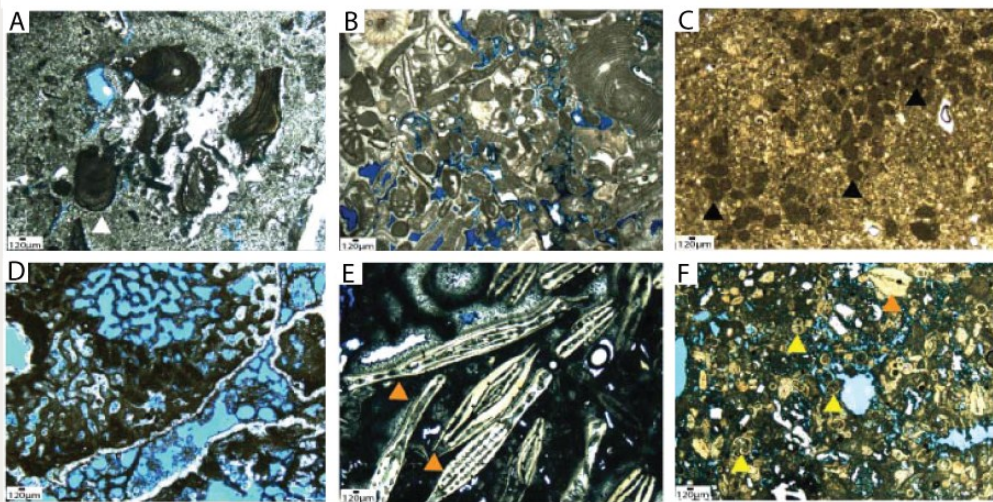


Figura 2. El diagrama muestra los cinco ambientes de Isla de Mona. De izquierda a derecha nos movemos de aguas poco profundas o llanas, descritas como la plataforma distal, hacia aguas profundas o lo que conocemos como mar abierto. En cada uno de estos ambientes encontramos diferentes facies. En la plataforma distante encontramos facies con abundante alga roja (A), en la plataforma próxima encontramos facies con una mezcla de fragmentos esqueléticos (B), entre los corales del núcleo del arrecife encontramos facies dominadas por material fino (C), en la pendiente del arrecife encontramos facies con corales (D) y facies con foraminíferos benthicos elongados (E; flechas naranjas), y en el mar abierto tenemos facies con abundantes foraminíferos planctónicos (F; flechas amarillas).

Los ambientes marinos

En la plataforma distante las facies consisten de sedimentos finos con gran cantidad de algas rojas y foraminíferos benthicos (*Amphisteginas* y miliolidos) formando capas planas horizontales (Fig.2A). A medida que nos movemos hacia la plataforma próxima la cantidad de fragmentos esqueléticos aumenta, de esta manera encontramos facies caracterizadas por fragmentos de corales, foraminíferos benthicos, algas rojas, erizos de mar, gastrópodos y bivalvos los cuales representan una zona de mayor energía asociada con el rompimiento de las olas en el núcleo del arrecife (Fig.2B). Las facies en el núcleo del arrecife son caracterizadas por cerca de 70% de corales tanto en posición de crecimiento (Fig.3A-D) como fragmentos o pedazos de coral los cuales forman una estructura masiva (Fig.2C). La variedad de corales en estas facies (Fig.3E-H) nos ayudan a determinar la profundidad del agua, la energía predominante y edad de la roca. En la pendiente del arrecife encontramos facies con fragmentos esqueléticos similares a los de la plataforma próxima como: fragmentos de corales, foraminíferos benthicos, algas rojas y otros. Las facies son preservadas en laminaciones inclinadas a un máximo de 20° en dirección opuesta a la plataforma y el núcleo de arrecife (Fig.2D-E). Las laminaciones en la pendiente del arrecife consisten de capas intercaladas de rocas dominadas por facies con 90% de frag-

mentos de coral y capas de roca dominadas por facies con fragmentos esqueléticos, *Amphisteginas* o foraminíferos benthicos elongados los cuales son característicos de aguas de mayor profundidad (Fig.2E). En el mar abierto las facies son caracterizadas por foraminíferos planctónicos y sedimento fino formando capas planas horizontales (Fig.2F,4).

Las facies de Isla de Mona han sido subdivididas en dos etapas las cuales son asociadas con diferentes épocas de crecimiento en el arrecife. La primera etapa representa deposición durante el Mioceno y es caracterizada por la abundancia del coral *Stylophora minor*. La segunda etapa representa el crecimiento del arrecife durante el Plioceno y es caracterizada por la aparición de los corales *Acropora cervicornis* y *Caulastrea portoricensis*. El cambio de corales del Mioceno a corales del Plioceno correlaciona con una superficie erosional descrita en los acantilados del norte y este de la Isla (Fig.5). Se cree que esta superficie fue el resultado de cambios en el nivel relativo del mar durante este tiempo geológico. Este cambio resultó en un periodo de no deposición o extinción del arrecife del Mioceno, seguido por el reestablecimiento del arrecife durante el Plioceno. Sin embargo, la naturaleza de este contacto entre rocas del Mioceno y rocas del Plioceno continúa bajo estudio.

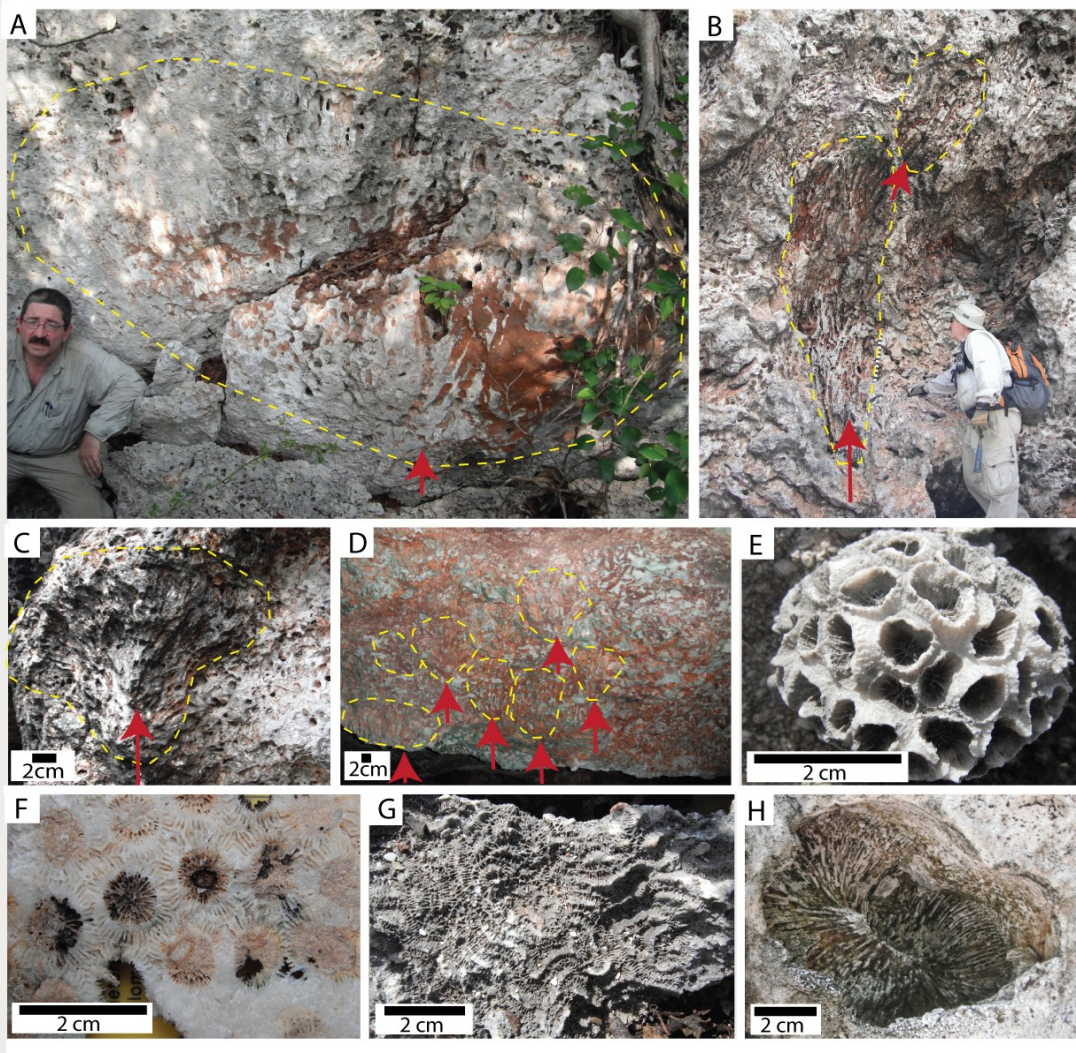


Figura 3. Los corales de Isla de Mona son una de las mayores fuentes de información para los geólogos estudiando la geología de Mona. A-D) *Acropora cervicornis*, depositado durante el Plioceno es uno de los corales con mayor abundancia en la plataforma. En muchas áreas este coral fue descrito en posición de crecimiento (flechas rojas) los cuales llegan a alcanzar una altura máxima de aproximadamente 190 cm (B) también es común encontrar fragmentos de este coral. Algunos ejemplos de otros corales descritos en Isla de Mona son: (E) *Favium fragum*, (F) *Montastrea cavernosa*, (G) *Diploria strigosa*, y (H) *Trachyphyllia bilobata*.

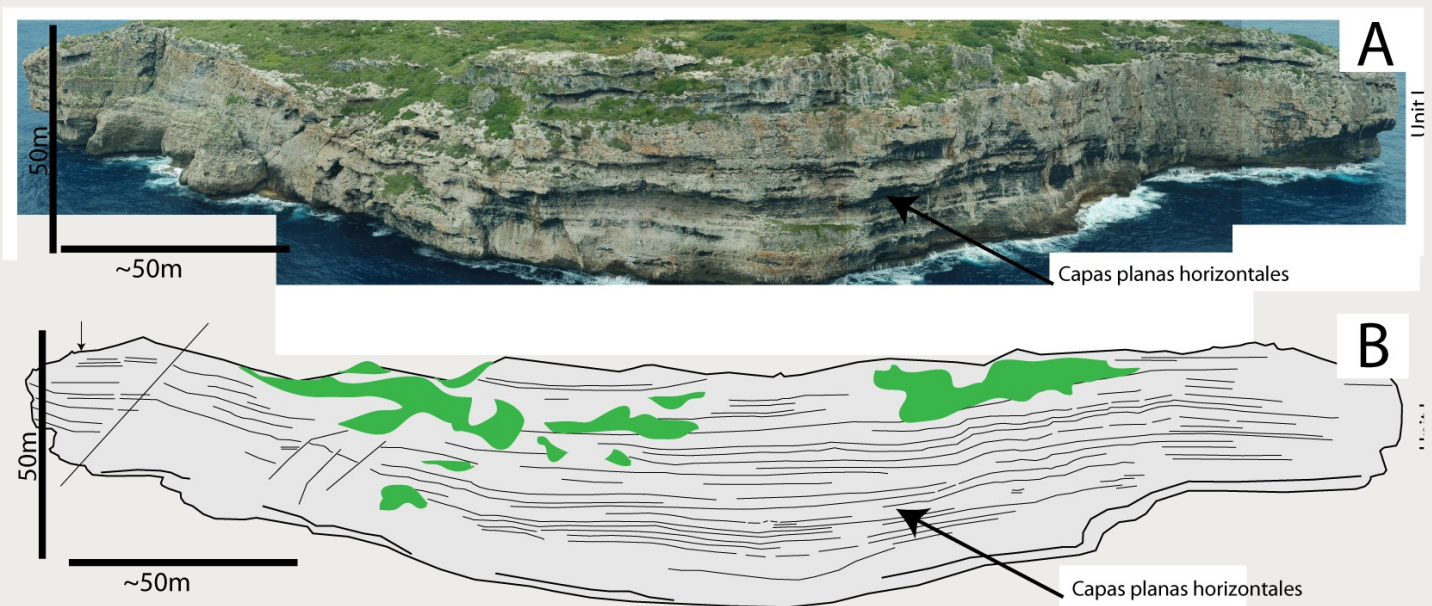


Figura 4. Capas planas horizontales descritas en los acantilados del norte de Isla Monito. Los acantilados al sur de Isla Monito son dominados por facies asociadas con mar abierto caracterizadas por foraminíferos planctónicos. Aunque los acantilados del norte de esta plataforma no han sido estudiados se cree que estas consisten de facies similares a las descritas en el sur.

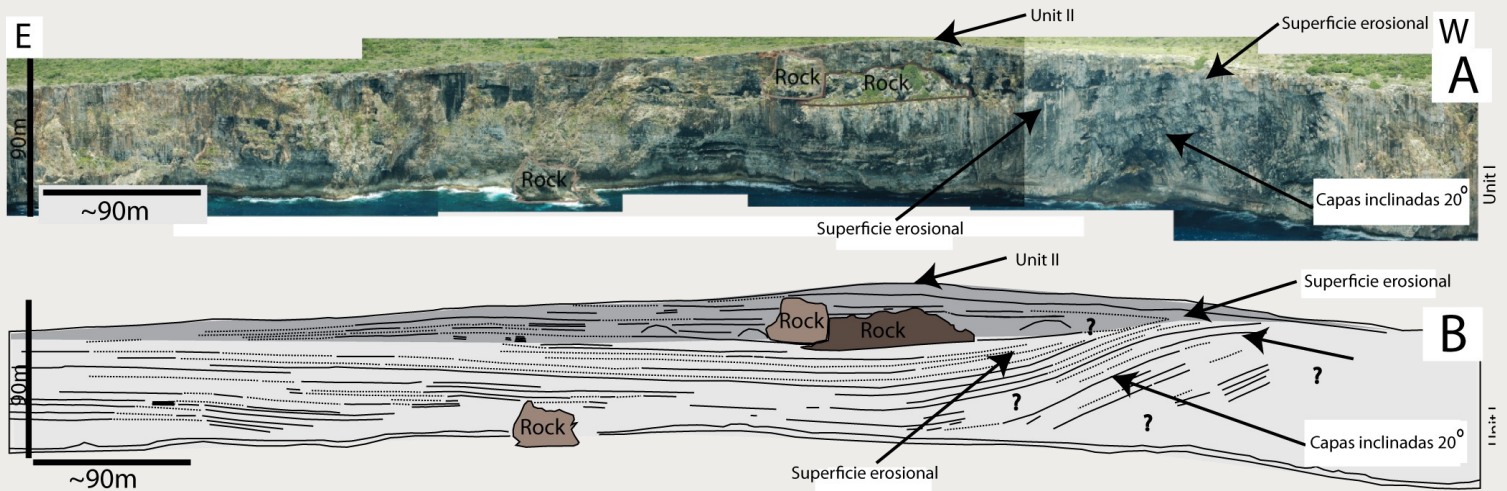


Figura 5. Las dos unidades descritas en Isla de Mona pueden ser claramente identificadas en los acantilados al norte y este de la plataforma de Isla de Mona. La unidad I (inferior) lateralmente correlacionada con corales del Mioceno. La unidad II (superior) es caracterizada por corales del Plioceno. En esta imagen podemos observar como las estructuras inclinadas $\sim 10^\circ$ han sido erosionadas marcando así un posible cambio en el nivel relativo del mar durante el Mioceno tardío al Plioceno.

Historia deposicional de Isla de Mona

La deposición de Isla de Mona es subdividida en seis etapas las cuales responden a cambios relativos en el nivel del mar (Fig.6 izquierda). La primera etapa resume la formación del arrecife dominado por el coral *Stylophora minor* durante el Mioceno. La segunda etapa representa un periodo de no deposición de carbonatos, erosión de parte del arrecife del Mioceno (Unidad I) y deposición de paleo-suelos los cuales sugieren exposición sub-aérea. La tercera etapa representa la deposición de la Unidad II la cual es caracterizada por la re-establecimiento del arrecife dominado por los corales *Acropora cervicornis* y

Caulastrea portoricensis sobre la superficie erosional. El re-establecimiento del arrecife esta relacionado con una subida relativa en el nivel del mar durante el Plioceno por lo que se cree que la superficie erosional de Mona resultó por un periodo de exposición o baja en el nivel relativo del mar durante el Mioceno tardío a Plioceno. La cuarta etapa representa el fallamiento y levantamiento de la plataforma creando condiciones similares a las actuales. Durante la quinta etapa tenemos la formación de terrazas del Pleistoceno en las costas sur y oeste de la plataforma (Fig.1). Durante la sexta etapa (condiciones actuales) las plataformas del Pleistoceno son

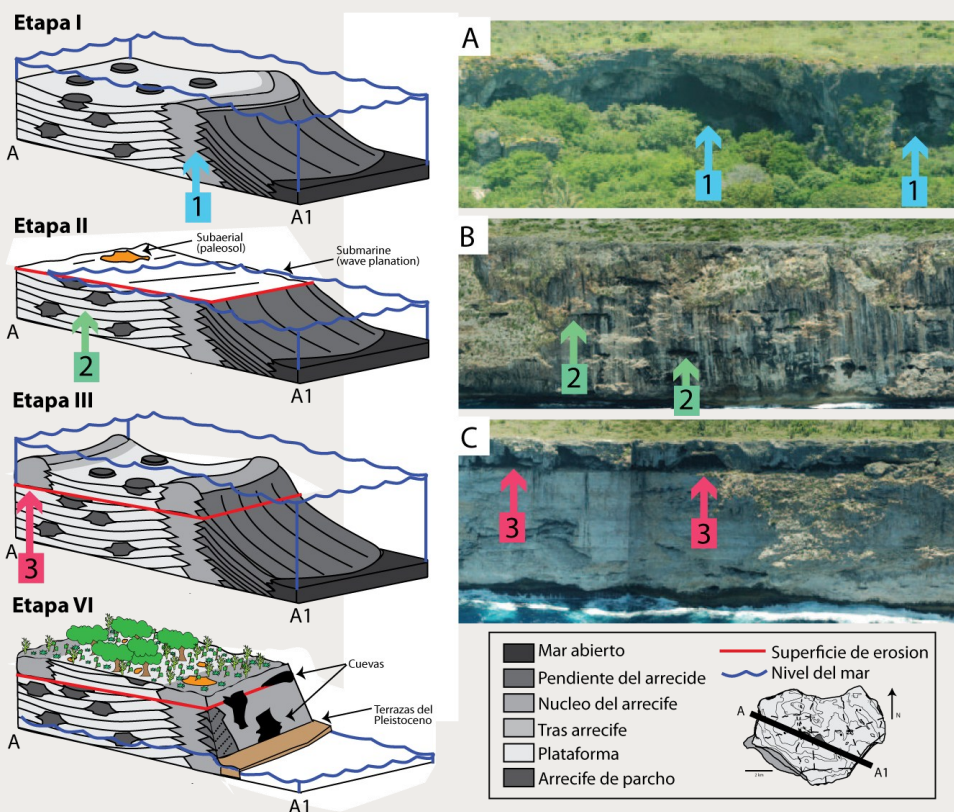


Figura 6. Reconstrucción de la historia deposicional de Isla de Mona (izquierda, etapas I-VI) y patrones de cuevas descritos en la plataforma (derecha, A-C).

expuestas aproximadamente cinco a diez metros sobre el nivel actual del mar.

¿Existe alguna conexión entre la geología de Isla de Mona y sus cuevas?

Las cuevas de Isla de Mona e Isla Monito las cuales son el resultado de la disolución de la roca caliza han sido por generaciones uno de los mayores atractivos de las islas. Para los geólogos las cuevas son una excelente herramienta para reconstruir el pasado de Mona. Estas nos proveen una visión tridimensional de la plataforma la cual nos ayuda a determinar la extensión de los ambientes bajo la superficie para así poder reconstruir las dimensiones del arrecife de Mona. Desde el punto de vista de la historia geológica de las islas y sus facies podemos separar las cuevas en al menos tres grupos. El primer grupo consiste en las cuevas asociadas a las calizas con facies del núcleo del arrecife, estas cuevas son conocidas por su gran tamaño y se encuentran en los acantilados al sur y oeste de la plataforma de Isla de Mona (Fig.1 por ejemplo: Cueva Pájaro). El segundo grupo de cuevas es asociado con el contacto de las capas planas horizontales en la plataforma distante (Fig.6A-C) de las cuales poco conocemos debido a su difícil acceso. El tercero son las cuevas asociadas a la superficie erosional entre la Unidad I depositada durante el Mioceno y la Unidad II depositada durante el Plioceno. Estas cuevas se extienden lateralmente a lo largo de la costa sur este, este y norte de Isla de Mona (Fig.1; Desde Cueva Lirio hasta Cuevas Losetas y al

norte en cueva Espinar). En partes de la costa norte podemos observar espeleotemas sobre la superficie de la plataforma los cuales evidencian la presencia de cuevas que fueron erosionadas o colapsadas (Fig.7). Finalmente no podemos olvidar las cuevas en los acantilados sumergidas bajo el nivel actual del mar y de las cuales poco conocemos debido a su difícil acceso.

Nota del autor

Esta publicación fue hecha con el fin de dar a conocer el pasado geológico de estas islas en el Caribe. Si estas interesados en conocer más sobre la geología no dudes en contactar a los autores y si alguna vez tienes la oportunidad de visitar las cuevas de Isla de Mona o Isla Monito no olvides mirar sus paredes en donde encontraras corales, gastropodos, erizos de mar y otros organismos (Fig.3D) los cuales te harán viajar a otro tiempo geológico en donde podrás ver al gran arrecife de Isla de Mona en su mayor esplendor.

Referencias

Briggs, R.P., and Seiders, V.M., 1972, Geologic map of Isla de Mona Quadrangle, Puerto Rico: Department of the Interior United States Geological Survey, Map I-718.

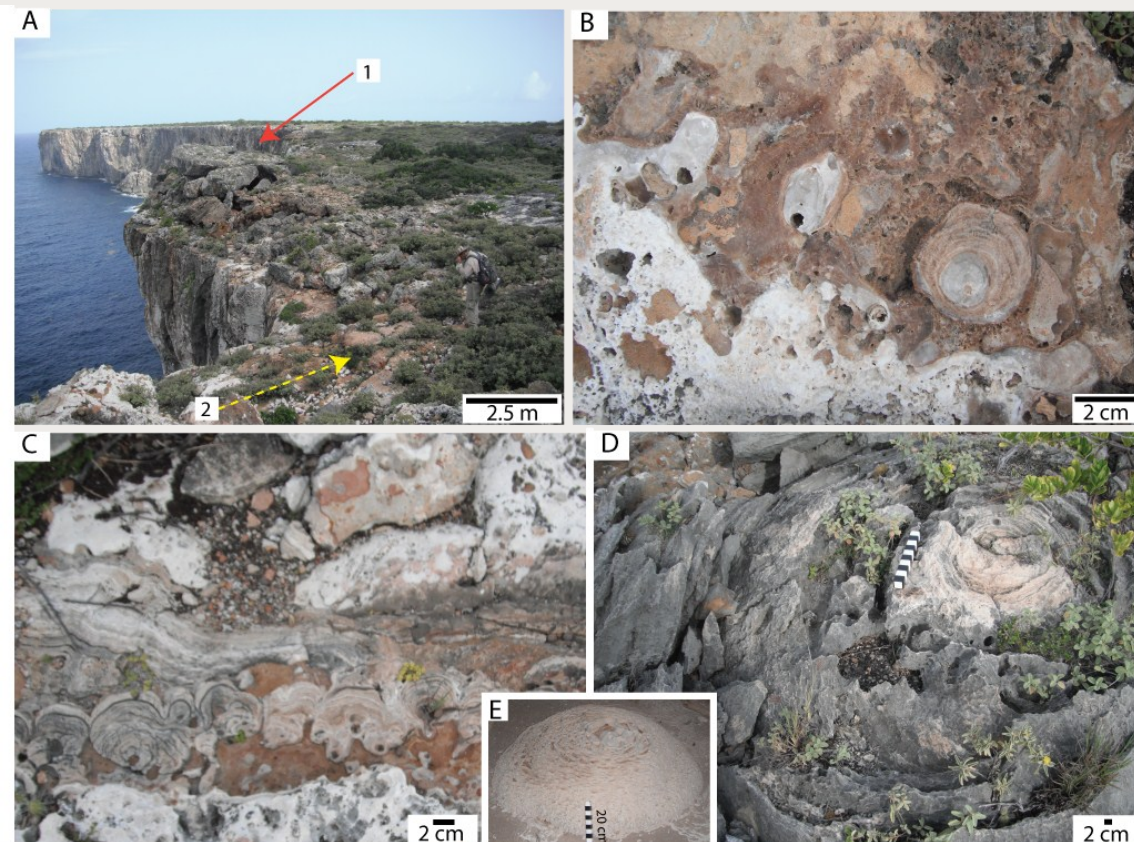


Figura 7. En la costa norte encontramos bloques colapsados con facies del Plioceno (A1) los cuales evidencian cuevas que fueron colapsadas. En adición en algunas áreas es posible observar espeleotemas expuestos sobre la plataforma (A2, B-D). Muchos de estos espeleotemas son muy similares a los que encontramos dentro de cuevas actuales como por ejemplo estalagmitas sobre la plataforma norte (D) y estalagmitas dentro de las cuevas (E, Cueva Espinar).



Foto: C. Figuerola

Si alguna vez tienes la oportunidad de visitar las cuevas de Isla de Mona o Isla Monito no olvides mirar sus paredes en donde encontrarás corales, gastrópodos, erizos de mar y otros organismos los cuales te harán viajar a otro tiempo geológico en donde podrás ver al gran arrecife de Isla de Mona en su mayor esplendor.

Cueva

Sorbetos

Localizada en el municipio de Arecibo, Cueva Sorbetos es sin lugar a dudas, espectacular. Sus características estalactitas (los sorbetos) y el brillo de sus minerales asombran a cualquiera. Es un paraíso para los fotógrafos aficionados y no hay espeleólogo que no haya quedado rendido ante su belleza. Es por esto que dedicamos la Galería Subterránea a éste rincón único de nuestra isla.

galería subterránea





El espeleólogo Manuel Jiménez observa una columna creada por la precipitación de carbonato de calcio durante miles de años.
Foto: Wanga Vega









Sorbetos, un tipo de estalactitas huecas que cuelgan de los techos de esta cueva, son su espeleotema más distintivo.

Foto: Daniel Mercado



Reflexión en el agua. Foto: Carlos A. Colón Báez



Espeleólogos en el túnel de las estalactitas

Foto: Carlos A. Colón Báez



La cueva presenta distintos escenarios donde se aprecia la diversidad de formas tanto en el techo como en el suelo.
Foto: Carlos A. Colón Báez





Estalagmitas
Foto: Wanda Vega



Estalactita
Foto: Wanga Vega

Las cuevas verticales de los cerros calizos de Maniabón en Holguín, Cuba

Juan J. Guarch Rodríguez

Comité Espeleológico de Holguín

jgg@cisat.cu

Resumen

Se realizó una descripción de las cavernas verticales de los Cerros Calizos de Maniabón, en la provincia de Holguín en Cuba, una de las zonas montañosas más interesantes de la región oriental del país. Se describió la morfología de estas cavidades haciéndose énfasis en las características genéticas e hidrológicas de las mismas. Además se describió la evolución de las cavidades de acuerdo a los procesos que han incidido en su formación. Una de las características que ofrece esta zona es que cada cerro constituye unidades cársicas independientes en su funcionamiento, existiendo un desarrollo del carso muy diverso y considerado uno de los más interesantes del mundo. Hasta este momento, no existía un estudio sistemático de las cavernas de esta región y por la relevancia del mismo era necesario estudiar estas redes subterráneas. Se exploraron los cerros que poseían información sobre la existencia de cavernas. Además, se estudiaron cada una de las cuevas haciéndose la cartografía de las mismas, estudios sobre la morfología, el clima, la circulación hídrica, las formaciones secundarias y sedimentos, para entender el comportamiento y la dinámica de las cavidades. Podemos concluir que las cuevas de Maniabón corresponden a un tipo de cavidades diferentes al resto de las existentes en las regiones cársicas de esta provincia, en cuanto a su funcionamiento, morfología y génesis. Esto fue determinado principalmente por las características litológicas de los macizos donde se hallan entre otros aspectos. Este estudio aporta un nuevo conocimiento sobre las características del carso de esta importante región de Cuba, debido a sus características geológicas, morfológicas y cársicas; y brinda información para la posible declaración de la zona como un área protegida.

Palabras claves: Maniabón, carso, espeleología, cueva, lapiés, espeleotema, mogote, scallops, formaciones fungiformes, sinter, formaciones cenitales, formaciones parietales, flujo pelicular

Introducción

Una de las regiones más interesantes desde el punto de vista orográfico y cársico de Cuba, son los cerros calizos de Maniabón. Estas elevaciones, constituidas por mogotes, se alzan en medio de una llanura serpentinitica que abarca toda la zona noroeste de la provincia de Holguín en la región oriental del país (Figura 1). No es de extrañar que fueran descritos por Cristóbal Colón a su llegada a la isla en 1492, por su aspecto tan singular, ya que se tratan de grandes bloques calizos con paredes muy escarpadas (Figura 2). Una característica que existe en todas las ele

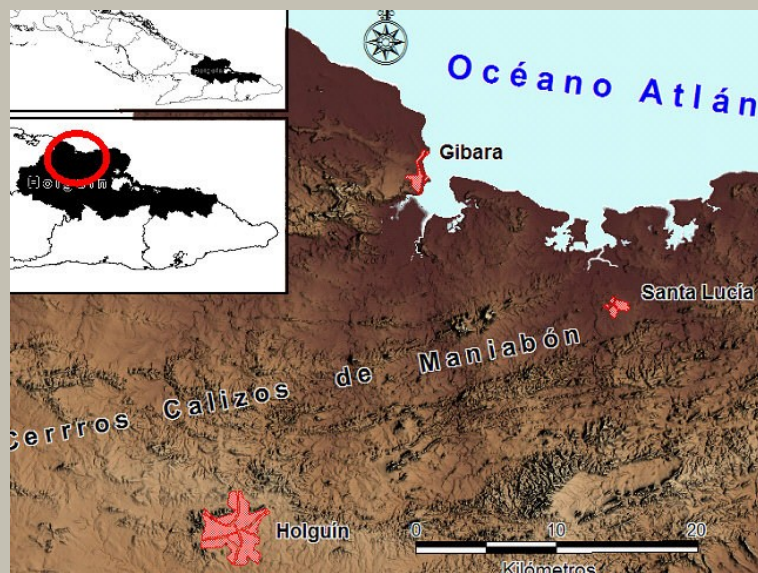


Figura 1. Ubicación geográfica de los Cerros Calizos de Maniabón, Cuba.



Figura 2. Aspecto de los Cerros Calizos de Maniabón. A la izquierda se observa la Mezquita de Colón, elevación significativa de la región. Foto: Pedro Cruz

vaciones es el desarrollado carso, existiendo numerosas manifestaciones tanto superficiales como subterráneas. Abundan los extensos campos de lapieés, dolinas y diaclasas, así como un gran número de simas y cavernas, aspecto que ha sido descrito por varios autores (Núñez, A., V. Panos y O. Stelcl, 1968; Guarch, J. J. y L. Pérez, 1995). Las cavernas de esa zona han sido visitadas y trabajadas durante mucho tiempo por diversos grupos espeleológicos de la provincia, destacándose entre ellos el grupo Cristal, que desde 1987 comenzó una serie de expediciones dedicadas a conformar un registro de todas las cavidades existentes. En el 2008 el Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicos (CISAT) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente (CITMA), emprendió una investigación sistemática en la cual se halló el estudio del carso. Esta tarea la asumen el Comité Espeleológico de Holguín con los grupos Cristal, Taguabo y Carso de Gibara. Esta investigación fue necesaria, ya que no existía ninguna investigación que documentara sobre todas las características del carso regional así como la cantidad de las cavernas conocidas y las que pudieran existir en elevaciones no exploradas al momento. Durante este trabajo, no solo se exploraron nuevas cavidades, sino que se tuvo oportunidad de realizar estudios sistemáticos sobre el carso de los mogotes además, se efectuaron investigaciones más complejas sobre determinados aspectos del funcionamiento hídrico subterráneo.

Objetivo

El objetivo principal fue realizar un estudio de las características del carso de la zona, específicamente sobre las cuevas, dentro del cual se analizaran: el comportamiento hídrico, la morfología y la génesis de ellas entre otros aspectos.

Metodología

Para realizar el estudio de la región, se recopiló la información disponible sobre el carso de la zona. Se confeccionaron bases de datos para organizarla y de esta forma se determinaron los datos necesarios a estudiarse. Se visitaron 18 mogotes y 20 cavernas. Durante el trabajo de campo, se observó y midió tanto la topografía superficial como la subterránea y se establecieron los siguientes parámetros a estudiarse: morfología de los mogotes, morfologías cársicas superficiales, longitud de las cuevas, profundidad, morfología de las cuevas, tipos de formaciones secundarias, tipos de sedimentos y tipos de caudales subterráneos. Para el análisis descriptivo superficial así como el subterráneo, se utilizó el modelo “Sistema general de identificación hidrológica del carso” de L. Molerio (1987) y el “Modelo para la descripción de cavidades y del karst” de J. J. Maeztu (1994), mediante los cuales se analizaron los datos de campo. Se clasificaron las cavernas mediante la tipología propuesta por L. F. Molerio (1988) y en la clasificación de las morfologías del lapieés se utilizaron las terminologías de Bogli (Mateo, J. 1981) y A. Ginés (1990). La topografía de las cavidades se realizaron según el Manual de Topografía Espeleológica de Martínez A. (1992). La ubicación

de las cavidades se realizó utilizando GPS.

Resultados e Interpretaciones

Características morfológicas, génesis y evolución de los conductos

Las características estudiadas en las cavernas son el producto de la acción de las aguas pluviales que caen sobre los macizos y que se infiltran hacia la profundidad de los mismos. Esto trae consigo que existan distintas cavidades: unas funcionando como colectoras y sistemas de conducción de las aguas; por lo general son verticales o inclinadas en dirección del agrietamiento regional. Otras cavernas son emisivas, evacuando las aguas acumuladas dentro de los macizos, con un perfil inclinado hacia el exterior de los macizos. La inclinación de estos conductos varía desde pocos grados hasta menos 30 grados con respecto a la horizontal y cerca de la zona de contacto entre las calizas y la serpentinita. El tipo de cueva más importante que se han localizado en esta región, son las de desarrollo vertical, ya que de acuerdo a la morfología y la génesis de las mismas, se alejan del comportamiento del resto de las de su tipo en el país.

Profundidad de las cavernas

La profundidad de las mismas en algunos casos llega a ser de hasta 87 metros bajo la superficie y el desarrollo horizontal de las mismas, es decir, la suma del largo de todas sus galerías, sobrepasan en ocasiones los 100 metros, siendo la mayor La Sima de los Portales con 658 metros de desarrollo total. Al analizarlas hay que señalar que todas pertenecen, de acuerdo a su origen y su funcionamiento hidrodinámico, a un solo tipo, las indirectas absorbentes (Molerio, L. 1998). Estas también son conocidas como vadosas (Núñez, A. 1967). Todos los conductos se abren en las cimas de los mogotes o cerca de ellas donde existen planos horizontales que permiten almacenar superficialmente las aguas de lluvia (Guarch, J. J. et al 2009). Posteriormente se infiltran hacia el subsuelo por medio de grietas pre-existentes. Esto trae como consecuencia que la acción erosiva del agua actúe sobre las paredes de las grietas, produciéndose, en menor grado procesos corrosivos, originando conductos verticales y subverticales. En muchas ocasiones aparecen algunos “scallop” (marcas en forma de conchas que aparecen en las paredes, pisos y techos de las cavernas provocadas por la erosión de las aguas) muy erosionados en las paredes, sugiriendo que en algún período de tiempo existió un régimen de flujo turbulento a consecuencia de un gran volumen de agua que penetraba por las oquedades. También es posible observar colgantes en forma de estalactitas constituidos por la roca estructural y huellas de procesos disolutivos verticales. En algunas cavidades se descubrió que existen conductos verticales próximos e intercomunicados, formándose en ocasiones intrincados laberintos. Estos unidos casi siempre por sectores inclinados o ligeramente inclinados de corto recorrido. Los sectores verticales forman varios niveles, separados entre sí por tramos de galerías horizontales,

producidos quizás por zonas de acumulación de las aguas de infiltración a distintas alturas en el macizo. En otros casos, y correspondiéndose a cavidades más simples y al parecer más jóvenes, solo existe un conducto vertical que se adentra en profundidad, hasta alcanzar cierto desnivel en el macizo que no sobrepasan los 10 a 15 metros como promedio.

Planos horizontales

En la mayor parte de los casos, las secciones verticales dan paso a un sector de la caverna en que predominan planos horizontales apareciendo en ocasiones varios niveles de galerías unidos por pequeños planos inclinados. Esta parte de las cavernas poseen características morfológicas totalmente diferentes a los conductos anteriores. Aquí las cuevas adquieren grandes dimensiones desde el punto de vista tridimensional, con salones que llegan a alcanzar más de 30 metros de largo y hasta 20 metros de ancho, apareciendo salones espaciosos en dependencia de la magnitud de la cueva. Las galerías que en algún momento fueron de circulación forzada, adquieren morfologías actuales de conductos gravitacionales. Los procesos disolutivos, tanto horizontales como verticales, son predominantes produciéndose morfologías muy parecidas a las que aparecen en las cuevas directas corrosivas o freáticas. Estos sectores, típicamente acumulativos, están presentes en casi todas las cavernas verticales de los macizos, variando de tamaño de acuerdo con el desarrollo general de la cueva, encontrándose incluso, en cavidades pequeñas y de corto recorrido espeleométrico.

Otros tipos de morfologías que se pueden observar, son las derivadas de los procesos disolutivos verticales, ocasionados por las aguas de infiltración cargadas de CO₂ que corresponden a etapas tardías en la evolución cavernaria. Esas morfologías se evidencian con los lapiés, que cubren partes de algunas galerías además de las campanas de disolución. Al observar de forma general este tipo de cueva se puede ver que la parte superior de las mismas se han formado a partir de grietas preexistentes en el macizo, por donde ha penetrado el agua de lluvia a través de esas discontinuidades al igual que por dolinas y claraboyas generándose de este modo conductos de absorción y conducción hídrica.

En los niveles inferiores también la dirección del cavernamiento ha sido controlado por el agrietamiento regional pero ha influido notablemente el cambio litológico, es decir, la capa de rocas serpentiniticas que yace por debajo de las calizas, lo cual modifica sustancialmente la dirección del flujo de agua y por tanto, la dirección de los conductos subterráneos, aquí, en esta zona cavernaria, solo existen galerías de conducción (Tabla 1).

Sedimentos hipogeos

Los conductos verticales casi no poseen formaciones secundarias, solo se han podido localizar pocas concreciones parietales, y en las partes sub-verticales, escasos procesos re-constructivos cenitales de poca envergadura. En los pisos y

Tabla 1. Denominación del espacio y régimen de flujo de las unidades morfohidrológicas.

Unidad morfo-hidrológica	Condiciones iniciales, patrones de la carsificación	Denominación del espacio	Expresión morfológica
Nivel superior	Agrietamiento	Grietas Dolinas Caverna	Formas de absorción y conducción.
Nivel inferior	Agrietamiento Contacto litológico	Grietas Cavernas	Formas de conducción

correspondiéndose principalmente con los fondos de los pozos abundan los depósitos clásticos, generalmente del tipo graviclástico, que llegan a formar conos de bloques. También aparecen grandes acumulaciones de suelo, arrastradas desde la superficie por las aguas de lluvia así como detritos biológicos. En los sectores horizontales aparecen espeleotemas acuáticos conocidos como formaciones fungiformes, que denotan la presencia de antiguas acumulaciones hídricas estables por un largo período de tiempo y que han sido descritos en otros trabajos sobre los carsos de esa región (Hechtinger y Guarch, 2000). También se observaron otras morfologías como marcas de niveles de agua, muy dismanteladas por procesos disolutivos posteriores y capas de sinter. De igual forma, también se pueden hallar numerosos espeleotemas aéreos como estalactitas, estalagmitas, columnas y mantos (Figura 3).

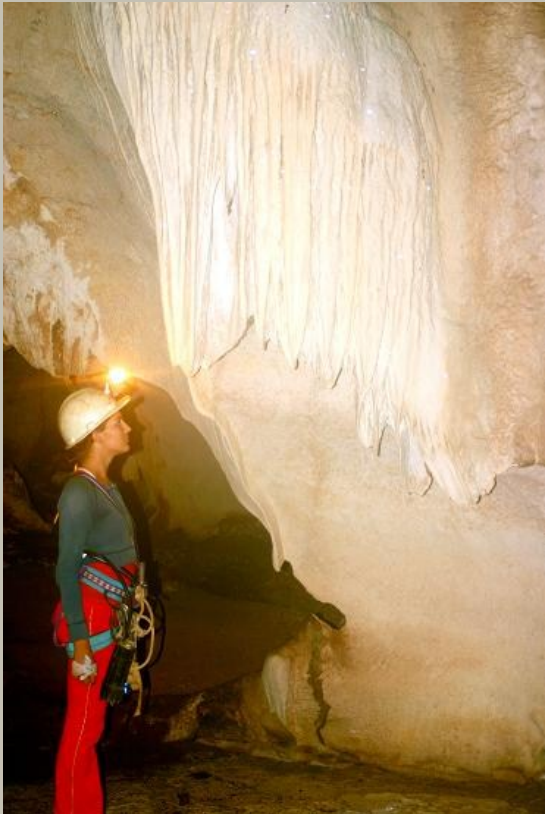


Figura 3. Interior de la Sima de los Portales.
Foto: Pablo Méndez

Otro tipo de depósito son los derrumbes, apareciendo grandes acumulaciones principalmente en los salones. Estos no sugieren haber sido causados por desplomes verticales, sino por la ampliación de conductos, apareciendo grandes secciones del techo cavernario desplomadas. La mayor parte de los derrumbes son graviclásticos, aunque existen también algunos quimioclásticos. En algunas cavidades aparecen acumulaciones de guano de murciélago, que en ocasiones llegan a tener una magnitud considerable de hasta 3 metros de espesor. Los sedimentos terrígenos alóctonos, o sea, la tierra acarreada desde el exterior por las aguas pluviales, son menos potentes y se pueden hallar sólo bajo lugares que con conexión directa al exterior. En cambio, se pueden ver acumulaciones de *terra rosa* producto de los procesos disolutivos cavernarios.

Procesos reogénicos

Si se analizan los posibles tipos de corrosión acelerada a los que han estado expuestas las cavidades, se puede ver que los sectores verticales o superiores ha incidido en primer lugar la corrosión reogénica. Esta originó los principales procesos de ablación superficial descendente y de ampliación de

grietas. También se hallan presentes la corrosión por mezcla de agua y la autóctona. En los niveles inferiores se hallaron huellas de distintos tipos de corrosiones, entre ellos: la mezcla de agua, reogénica, aguas de condensación y la subaluvionar; en esta última el agua no ha circulado a través de un verdadero acuífero ni capa freática pero al existir en determinados momentos lagos de acumulación, es muy probable que se hallan presentado procesos corrosivos muy semejantes a los subaluvionales descritos para cavidades conocidas como freáticas. Se identificaron varios tipos de caudales hídricos. En las zonas verticales se pueden apreciar caudales de tipo hipodérmico concentrado, siendo éste el principal, a diferencia de los niveles inferiores donde es menos común. También, en menor volumen, se halla el caudal de goteo, superior en los niveles inferiores, donde se aprecia un incremento de los procesos reconstructivos. También se ha detectaron volúmenes de agua proveniente del flujo pelicular, un tipo de caudal que en la actualidad sólo se halla confinado a una sola cueva y que en épocas pretéritas debió de estar presente en casi todas en un mayor o menor volumen. Este se refiere a las aguas de acumulación, causante de la mayor parte de los procesos erosivos – disolutivos de las zonas horizontales de los conductos (Tabla 2).

Tabla 2. Características hidrológicas generales originadas por la dinámica hipogea.

Sector	Tipología	Funcionamiento	Efectos morfológicos primarios	Caudales
Nivel sup.	Indirecta, absorbente	Estacional	Galerías gravitacionales Galerías a presión	Hipodérmico concentrado Caudal de goteo
Nivel inf.	Indirecta absorbente (zonas de acumulación hídrica)	Estacional (en algunos casos permanente)	Galerías gravitacionales	Hipodérmico concentrado Caudal de goteo Pelicular Aguas de acumulación

Conclusiones

Las cuevas verticales de Maniabón presentan una serie de características comunes como son la existencia de dos tipos de sectores completamente distintos dentro de las cuevas, uno superior formado por galerías verticales, comunicadas directamente con el exterior y una zona horizontal abierta en profundidad, donde existen salones y galerías que en el pasado contuvieron por un período de tiempo lagos, que provocaron morfologías similares a las de las cuevas freáticas.

La dirección, el funcionamiento y la morfología de los conductos se ha regido por una serie de aspectos comunes, como el efecto erosivo – disolutivo de las aguas de lluvia al penetrar en los macizos, los cambios en el volumen e intensidad de la pluviosidad, el agrietamiento y

el contacto litológico calizas – serpentinitas, dando como resultado un tipo de caverna muy típica de estos paisajes holguineros.

Con este estudio se logró poder ofrecer una información bastante completa del comportamiento cársico hipogeo de estos macizos lo cual aporta una serie de datos al estudio general de los cerros, imprescindibles para el conocimiento de los valores abióticos y bióticos de estas elevaciones.

No obstante a los resultados obtenidos, se hace necesario continuar los estudios en esta región, ya que todavía quedan numerosas incógnitas sobre el desarrollo y la evolución de estos interesantes accidentes del carso subterráneo.

atrapados...

atrapados...



atrapados...

atrapados...



atrapados...

... en la Cueva del Viento

atrapados...

Samuel A. Oliveras

San Cristóbal Hiking Tours

sancristobalcanyon@hotmail.com

Soy guía de aventuras desde hace 27 años y único guía turístico endosado por la compañía de turismo en el Cañón San Cristóbal en Barranquitas. Les cuento la crónica de mi rescate en la Cueva del Viento en el municipio de Florida, en Puerto Rico, para el verano de 1998. En esta inolvidable experiencia estuvimos este servidor de Barranquitas y mi gran amigo Félix Flecha Astacio, de Fajardo. Cuento esta historia para recordar viejos tiempos pero también para rectificar mi historia, ya que ha sido contada por muchas personas de acuerdo a intereses particulares. Unos la han contado para burlarse, otros para usarla de moraleja; sin embargo, muchos de estos ni estuvieron, ni me conocieron. Sólo han repetido la historia de acuerdo a las particularidades del momento.

En el verano de 1998, hubo varios franceses que exploraron la Cueva del Viento, sector la Ceiba, en busca de unas cascadas. Aunque de ellos no he vuelto a saber nada, al conocer lo interesante de su historia y las cascadas en la cueva, mi compañero cuevero y yo decidimos volver a esta cueva. Esta sería la cuarta vez, pues ya la habíamos visitado y disfrutado anteriormente. Sin embargo, no habíamos bajado por la caída, de unos 80 pies aproximadamente, que dirige al río subterráneo en esta sección de la caverna. Félix Flecha Astacio y yo, experimentados y criados en este tipo de aventuras, llegamos al municipio de Florida temprano ése lunes del verano del '98. Desayunamos en una panadería en el pueblo y allí mismo nos equipamos con lo necesario, especialmente, una caja de baterías de buena marca y no baratas como muchos han contado la historia. Esta caja contenía 16 paquetes de baterías. Preparamos nuestros bártulos y nos dirigimos a casa de Pipo, a quien todos conocen en el sector la Ceiba. Allí dejamos nuestro carro y comenzamos la caminata hacia el bosque del Río Encantado.

Al llegar a la cueva, nos pusimos nuestras linternas y demás equipo y comenzamos la caminata al interior de la cueva. Eran alrededor de las 8:30 am. Descendimos por la caída de algunos 80 pies y continuamos la caminata. Escuchábamos el río muy

fuerte bajo nuestros pies. Decidimos explorar bajo un pequeño túnel y al no caber con los bultos los dejamos fuera de éste. En el bulto había más linternas, comida y agua. **Ese fue el primer error.** Los bultos no deben soltarse en ningún momento, ni para dejarlos a 15 pies de distancia de ti.

"Mientras salíamos del túnel, nuestras linternas empezaron a dar señales de fundirse y antes que llegáramos a los bultos, ambas se apagaron."

"Sin nunca imaginarlo, nos quedamos a oscuras en la Cueva del Viento."

Primero nos reímos del revolú que formaríamos con las noticias y nuestra familia, pero al rato dejamos de reírnos. Comenzamos a llorar, llorar y llorar. Cuando acabamos de llorar, hicimos silencio. Sólo escuchábamos los sonidos de este aparente inhóspito lugar. Oíamos todo, desde murciélagos, grillos y muchos otros organismos de las cavernas que quizás nadie ha visto, sólo escuchábamos. Pasaba el tiempo pero no lo sabíamos. Es en ése momento que lo descubrimos todo. Eso que llaman TIEMPO no existe en la naturaleza. El tiempo es invento humano. En la caverna todo era un eterno presente, ruidos, agua, frío. Quizás siempre ha sido así, pero nosotros no lo sabíamos. Félix me pregunta: Sammy, ¿que hago si te mueres primero?... eaaa! Entonces, decidimos separarnos unos 10 pies en la oscuridad, y así ninguno sabría cuando muriese el otro. Al rato volvimos a hablar, de la naturaleza, de las playas, de que haríamos al salir de la

cueva y de las promesas que cumpliríamos si salíamos vivos. Promesas que estamos en proceso de cumplir, pues como pensamos que nos moriríamos, hicimos muchas promesas. Más que en nosotros, pensábamos en el dolor de nuestros seres queridos al saber de nuestra desaparición. Volvíamos a llorar, volvía el gran silencio donde el tiempo no pasaba. Volvíamos a callar hasta que escuchamos una voz. Imaginación o real, al principio no lo sabía. Luego descubrí que era real. Gracias a Dios, era real. Era Karel gritando nuestros nombres...

Pasaron varias horas de silencio. Siempre dejaba dicho que si a las 12 de la media noche no he salido del Cañón San Cristóbal o de una cueva, la cadena de llamadas debe comenzar. Mi familia pensó que no había problemas y no comenzó la cadena hasta eso de las 2 am cuando mi madre Olga, comienza la cadena con Efraín Mercado, Karel Hilversum, Mimi Ortiz, Pipó y mis guías asistentes del Cañón San Cristóbal, para esa época Andrés Rivera y Carlos Rodríguez. La búsqueda dio comienzo. Pipó fue el primero en dar aviso a la Defensa Civil de Arecibo, Florida y Ciales. Además, nos buscó en otras cavernas, Zumbo y Balcones, para verificar que no hubiéramos cambiado de planes. Pipó fue un recurso muy valioso en esta experiencia pues se mantuvo alerta desde la mañana hasta el día que salimos de la cueva. La Defensa Civil llegó primero a la caída donde habíamos dejado el equipo de rappelling y algunos bultos. Al no vernos llamaron a mi familia y les dijeron:

*“Encontramos sus mochilas
pero a ellos no”.*

Después un amigo llamado Karel Hilversum llegó a la caída y nos grito “SAMMY, SAMMY, FELIX, FELIX”. Nosotros a la distancia, escuchamos. No sabíamos si era verdad o nuestra imaginación. Sentíamos que llevábamos al menos 30 horas sin luces y no nos movimos por miedo a caer en las grietas de la cueva y empeorar el rescate. Estuvimos llorando, orando, riendo, dialogando, llorando y volviendo a orar para que nos encontraran. Cuando escuchamos a Karel, le gritábamos “ESTAMOS BIIIIIEEN, NECESITAMOS LUCEEEES”. Karel hizo el descenso en soga y llegó a nosotros. Nos dio linternas a cada uno y nuestra respuesta fue un abrazo entre lágrimas, fango y guano. Fue una alegría inmensa ver que nuestro amigo y gran maestro haya llegado hasta nosotros. Hicimos ascenso en prúsico por la soga de 80 pies, salimos al túnel principal y al llegar a la salida me encuentro con el señor Norman Veve, a quien todos conocemos. Como estaba oscuro abracé a Norman y le pregunto: ¿que hora es? El me dice: “son las 7 pm del miércoles”. Wao!, nosotros entramos lunes a las 8:30 am a la caverna, nos quedamos sin luces a eso de las 11:30 am y estuvimos a oscuras dentro de la cueva por mas de 56 horas. Creo que eso es un record para

las cavernas de Puerto Rico. Luego de dar las gracias a Norman, Karel, Pipó y otros participantes del rescate, la maravillosa madre de Pipó nos preparó un arroz con salchicha, pero al haber estado 56 horas sin comer, no pudimos probar más de un bocado. Nos fuimos a nuestros hogares agradeciendo a todos los presentes su ayuda y disposición para rescatarnos. La primera noche luego del rescate no pude dormir, sentía que los murciélagos volaban alrededor de mí. Sentía la sensación de seguir en la cueva y me desvelé. Dormir con abanicos era peor, pues el viento me recordaba el aletear de los murciélagos sobre mi cabeza por tantas horas, brutal, brutal, silencio otra vez. Sólo sentía la brisa de la Cueva del Viento...

¿Que moraleja tiene nuestra historia?

1. **Hay accidentes que nunca se podrían prevenir**, como un paquete de baterías que funcionan pero vienen defectuosas. Si, descubrimos que el paquete de baterías que habíamos comprado estaba dañado y por lo tanto ninguna de las baterías funcionaría. Cosa que ni el mejor espeleólogo hubiera podido imaginar o prevenir. Todos se imaginarían que un paquete nuevo de baterías debería funcionar. Entonces pensamos que hubiera sido inútil buscar otras linternas en el bulto ya que tenían baterías del mismo paquete comprado en aquella panadería. Lo mejor es comprar paquetes diferentes de batería de diferentes marcas y cajas. Cosa que al día de hoy pocos exploradores hacen. Pues creen que lo que me pasó a mí, jamás les pasaría a ellos.

2. Aunque las baterías no servían, **el bulto no debe estar lejos de la persona, ni en espacios confinados**. Hay métodos y bultos especiales para esos espacios.

3. En mi caso, siempre establecí que la cadena de llamadas debía comenzar a las 12 de la media noche, en caso que no llegara a mi casa. **Es mejor establecer una hora más temprana** para que la búsqueda comience antes. Ahora la hora de comenzar las llamadas en caso que no aparezca es a las 6 pm.

4. No hubo ningún tipo de negligencia en este accidente. Fue sólo eso, un accidente fuera del control. En aventura se llamaría “riesgo inherente” de la aventura.

Espero que esta crónica de nuestra experiencia en la Cueva del Viento de Florida durante **56 horas** de oscuridad sea de utilidad para todos.

Tropa y CREW 230 en Cueva el Arco

Carlos A. Colón Báez

Fundación de Investigaciones Espeleológicas del Karso Puertorriqueño

carliz1@live.com

Era una bella y soleada mañana del 25 de junio de 2012, cuando llevamos a los integrantes de la Tropa y CREW 230 a una travesía por las aguas del Río Tanamá para adentrarnos en algunas de sus cuevas. Éramos 38 los integrantes de esta aventura entre ellos jóvenes, padres y coordinadores. Para la mayoría era la primera vez que tendrían la oportunidad de tener un contacto tan directo con la naturaleza y las aguas heladas de un río, pero sobre todo, la oportunidad de entrar a una cueva formada por el paso lento pero constante de un río. Esta sólo era la primera de muchas actividades que se planificaron para la acampada anual de este grupo de jóvenes pertenecientes a la familia del escutismo. La acampada se efectuó durante la semana del 24 al 29 de julio en Isabela. Este año nuestros grandes amigos y colaboradores Ángel "Pipo" Mejías y Carmelo Agosto nos cedieron muy generosamente su terreno al lado de la playa para poder "montar" allí nuestro campamento base. El principal objetivo de este viaje al Tanamá fue el poder exponer a los jóvenes participantes a un contacto íntimo con la naturaleza, su hermosura y su magnificencia, y de cómo tenemos que ayudar a conservar este patrimonio de la humanidad.

El río, las cuevas, los espeleotemas y su belleza inigualable lograron enamorar a estos jóvenes para así despegarlos del embrujo dañino que ejercen los aparatos electrónicos en nuestra juventud.

Por un día logramos separarlos de toda maquinaria electrónica por-



Recorriendo el Río Tanamá

tátil, no hubo juegos, celulares, MP3's ni computadoras, fue una tarea difícil pero muy fructífera y enriquecedora al final de la jornada. Para los integrantes de nuestro grupo será una experiencia que nunca podrán olvidar. El contacto con la naturaleza, el bosque, los mogotes, el río y sus cuevas siempre estarán presentes en su memoria y ellos mismos lo describen

de la siguiente manera:

"Primero que nada estuvo fuerte el viaje hacia el Río Tanamá, pero a la misma vez fue impresionante. Me sorprendió como estaban formada las cuevas y sus tamaños. Si tuviese la oportunidad de hacerlo de nuevo, lo haría sin pensarlo de tan increíble viaje. Este contacto con la naturaleza fue muy impresionante para mí en una forma inexplicable. Esta experiencia fue inolvidable, me encanto."

- Bryan Del Valle

"Fue una experiencia única, inolvidable y refrescante, una aventura llena de retos" - Marie Miranda

Fue agotadora y divertida, un parasismo impresionante. Todo estuvo espectacular, me gustaría volver" - Kenneth

Personalmente puedo describir este día como una experiencia muy enriquecedora el poder llevar un mensaje de superación y positivismo a nuestros jóvenes utilizando como base el movimiento de escutismo. Este movimiento tiene como fin el contribuir al desarrollo de los niños y jóvenes, ayudándolos a desarrollar sus posibilidades físicas, intelectuales, sociales y espirituales; como persona, como ciudadano responsable y como miembro de la comunidad. El ser voluntario de cualquier organización sin fines de lucro significa el darlo todo sin esperar nada a cambio, en este particular lo damos todo por nuestra juventud solo esperando el poder crear futuros hombres y mujeres de provecho para nuestra sociedad y esta pequeña isla llamada planeta Tierra.

"Educa al joven y no tendrás que castigar al hombre" son palabras que un sabio dijo en una ocasión y las mismas no se alejan de la realidad en que vivimos. Este es nuestro pequeño granito de arena para la construcción de un mejor mañana.





La primera incursión a una cueva



Recorrido entre los mogotes antes de llegar al río.



Llegada del grupo a Cueva el Arco.



De camino a República Checa en el 2013

16th INTERNATIONAL
CONGRESS OF SPELEOLOGY



WHERE HISTORY MEETS FUTURE

Miriam Toro Rosario

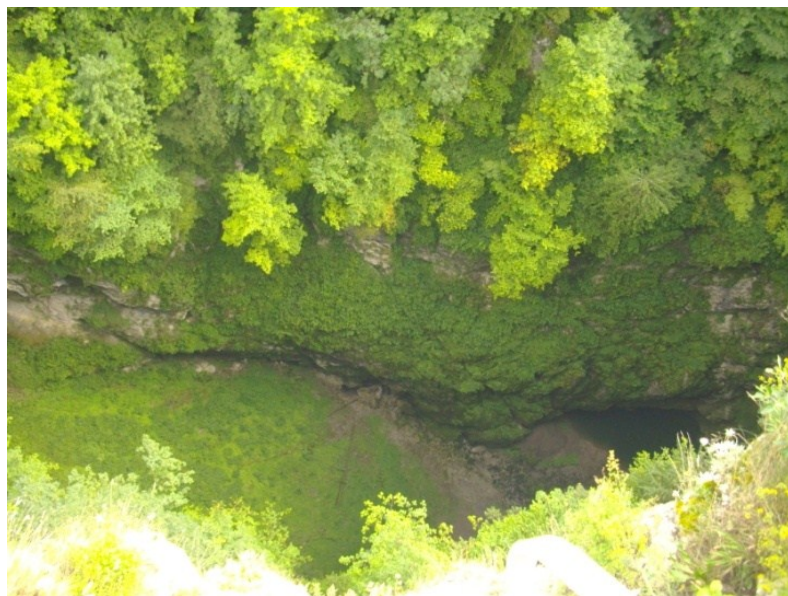
Fundación de Investigaciones Espeleológicas del Karso Puertorriqueño (FIEKP)

mtierrapr@gmail.com

Por mucho que me cuenten, ver para creer. Esta frase la comparto e intento convencerlos con mis relatos para que visiten República Checa, exploren su mundo subterráneo y compartamos en una cultura diferente. Como algunos saben soy cuevera, aventurera y estudiante a tiempo completo. Actualmente estudio una maestría en política pública ambiental en la Universidad Estatal de Michigan. Llevo casi cuatro años que viajo a República Checa por razones familiares, aunque eso sí, la aventura siempre es parte de las visitas. Les cuento aquí sobre varias cuevas que he visitado, ciudades y algunos consejos que pueden ser muy útiles para cuando visiten este hermoso país.

Sobre las cuevas (Výpustek) es importante saber que en República Checa el gobierno posee la titularidad de todas las cuevas. El Departamento de Ambiente autoriza a diferentes organizaciones sin fines de lucro, en su mayoría organizaciones espeleológicas y agencias gubernamentales como la Administración de Cuevas de República Checa, a manejar dichos recursos. Las organizaciones espeleológicas se encargan de administrar, explorar y controlar el acceso a las cuevas. Por lo tanto, esto significa que muchas cuevas están cerradas al público y su acceso requiere contactar la organización espeleológica encargada del área donde se encuentra la cueva que se desea visitar. Es decir, para aquellos cueveros que se quieran enfangar y cuevear fuera de las cuevas habilitadas al acceso público es necesario que contacten los grupos espeleológicos locales, muchos de sus miembros hablan inglés. Para más información accedan la página: <http://www.speleo.cz/default.asp?nDepartmentID=181&nLanguageID=2>

Muchos de los grupos espeleológicos exploran el área del sur del país ya que ahí se encuentra el **karso morávico**. De mis experiencias les cuento que las cuevas abiertas al público que valen la pena son el: Abismo de Macocha, la Cueva Punkva, Katerinska, Sloupsko-Sosuvské, and Vypustek. De la primera lo más impresionante es la caída de 138 metros



El Abismo de Macocha de unos 138 metros de profundidad es un principal atractivo del mundo subterráneo para visitantes y turistas.

que se aprecia desde un mirador en lo alto de una formación caliza. Desde abajo y dependiendo de la posición del sol, la entrada de la cueva con su pequeño ojo de agua parece mágico. Grandes formaciones de coladas, cortinas, estalagmitas y estalactitas se aprecian dentro de la cueva de Macocha. La Cueva Punkva una de las más famosas ofrece una experiencia inolvidable pues el visitante puede navegar las aguas subterráneas en un pequeño bote por el Río Punkva. Las

fotos no pueden faltar pero es importante que al comprar los boletos de entrada paguen un módico cargo y coloquen la pegatina en su cámara para así tener derecho a retratar dentro de



La Cueva Punkva permite a sus visitantes navegar por las aguas del río que le da nombre a la cueva.

la cueva.

La cueva Caterina (Katerinska) se distingue por sus formaciones de coladas, columnas, estalactitas y estalagmitas. La cueva de Sloupsko-Sosuvské se localiza en un pueblo cercano a Brno llamado Sloup (ciudad donde se llevará a cabo el congreso). Sloup es una ciudad de fácil acceso por tren y guagua. Una vez allí percibirán la topografía de un panorama sin igual con paredes kársticas y cuevas por doquier.

El recorrido dentro de la cueva detalla la historia natural de la región y las formaciones kársticas mientras se recorren los pasillos y se culmina en un gran domo. Al finalizar el recorrido les recomiendo aprovechen el sistema de caminos identificados en la región los guiarán por el bosque donde podrán desde caminar, correr bicicleta o excursionar por el entorno natural. No se pierdan el pequeño centro de la ciudad con su iglesia, plaza y pequeñas tiendas, todo muy característico de la región de Moravia (sur/centro este del país versus la región oeste mejor conocido Moravia o el noreste conocido como Silicia). Finalmente de mis experiencias en la cueva de Vypustek podrán evidenciar la importancia del mundo subterráneo para la milicia. La localización confidencial y protegida

de esta cueva por mucho tiempo le sirvió a la milicia de Checoslovaquia para luego convertirse en la Segunda Guerra Mundial en una fábrica subterránea que producía partes de aviones, increíble, ¿no?. Aún la historia no acaba ya que luego de la ocupación de la milicia alemana fue convertida en un refugio en caso de ocurrir un ataque con armamento atómico. Aquí no esperen ver muchas formaciones pero estén preparados para aprender de la historia y evidenciar lo importante que es compartir el pasado por más oscuro o conflictivo que sea.

Por mucho o poco tiempo, su estancia debe incluir algunas de estas sugerencias al mundo subterráneo. La mayoría de los recorridos se ofrecen en checo pero al pagar las entradas pregunten por la carpeta que traduce la narrativa del guía en inglés y/o español. República Checa es además un paraíso gastronómico, recreacional y de muy buena transportación colectiva con precios módicos. Viajar por el país es sumamente fácil pero requiere planificación previo a su llegada. El inglés muchas veces nos puede sacar de aprietos pero son los jóvenes casi los únicos en hablarlo y entenderlo. Por esto, tener en mente un plan puede ser de gran ayuda para el bolsillo y ahorrar tiempo. Algunas sugerencias de ciudades a visitar son Znojmo, Cesky Krumlov, Mikulov y Olomuc. Sobre la comida les recomiendo los “Zahradka” o bares al aire libre o restaurantes normales. No se vayan de República Checa sin probar sus cervezas. ¡Medio litro les puede costar aproximadamente \$1.50! Sin más nos vemos en Brno espero hayan disfrutado mis relatos. Muchas cuevas y tiempo para disfrutarlas.

Para más información sobre:

16.^{vo} Congreso Internacional de Espeleología
<http://www.speleo2013.com/>

Karso Morávico:

<http://www.moravskykras.net/en/moravian-karst.html>
<http://www.caves.cz/?lang=en>

2do Simposio de



Espeleología

PUERTO RICO 2013

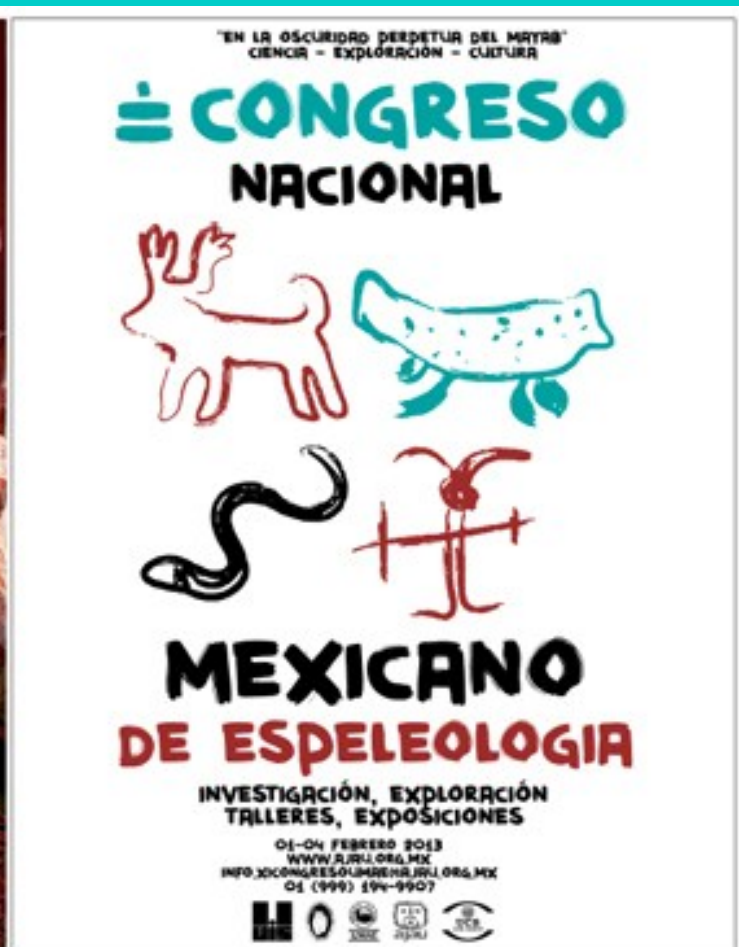
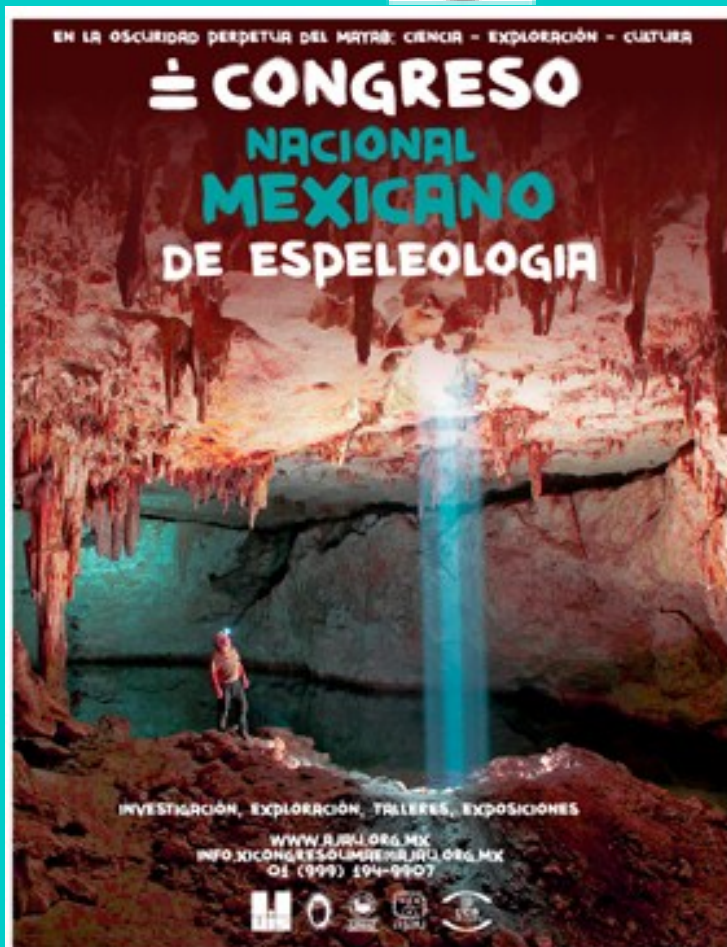


cuevaspr.org



En la ciudad de Mérida, Yucatán, México y dentro del marco del XI Congreso Nacional Mexicano de Espeleología celebraremos el 30 aniversario de la fundación de la FEALC. Te invitamos a que participes y compartas con nosotros de este momento histórico. Este Congreso será del **1 al 4 de febrero de 2013**. Puedes obtener más información en el portal:

<http://www.fealc.org/enlaces.html>



**16th INTERNATIONAL
CONGRESS OF SPELEOLOGY**



WHERE HISTORY MEETS FUTURE

16th INTERNATIONAL CONGRESS OF SPELEOLOGY

Czech Republic, Brno, Moravian Karst

July 21–28 2013

- Brno – the second largest city in the Czech Republic, historical, cultural and trade center of the region of South Moravia
- Congress center – the perfect background for congress activities in architecturally famous pavilions
- The Moravian Karst – the largest karst area in the Czech Republic with a large spectrum of karst phenomena and rich history of their exploration
- Pre and post-congress excursions and field camps to the most famous karst areas in Central Europe

To get more information about 16th ICS:
www.speleo2013.com, e-mail: info@speleo2013.com



www.speleo2013.com

