

Estudio espeleológico del sector oeste de la Reserva Natural El Mulo, Sierra del Rosario, provincia Artemisa, Cuba.

Speleological study in the western sector of Natural Reserve El Mulo, Sierra del Rosario, Artemisa province, Cuba.

Jorge Luis Zamora Martín¹, Jean Robaina Sánchez², Rider Baños Utria¹, Carlos Díaz Guancho³, Dany Morales Valdés², Oney Rodríguez Blanco², Alexis Fernández Talavera², Manuel N. Acosta Falcón⁴, Osvaldo Esperón González⁴.

¹.- Estación Ecológica Sierra del Rosario, Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales ECOVIDA. Las Terrazas, municipio Candelaria, Artemisa. Email: eecosr@ceniai.inf.cu

².- Grupo Espeleológico Origen

³.- Facultad de Geología y Mecánica. Universidad de Hermanos Saíz Montes de Oca, Pinar del Río

⁴.- Grupo Espeleológico Guamuhaya.

Fecha de recepción: 11 de mayo de 2016

Fecha de aceptación: 3 de agosto de 2016

RESUMEN: La Reserva Natural El Mulo constituye una de las zonas de conservación del Área Protegida de Recursos Manejados Sierra del Rosario (Reserva de la Biosfera). Se ubica en la provincia Artemisa, ocupando territorios de los municipios Candelaria y Bahía Honda, en la parte centro-noreste de la mencionada área protegida, con una superficie de 280.53 ha. La zona central de la Reserva Natural está constituida por una meseta ondulada sobre brechas de la formación Cacarajícara. Las depresiones que conforman el fondo de las ondulaciones son, en su mayoría, hoyos o simas en forma de embudos que permiten evacuar el drenaje superficial de este sector, constituyendo en su conjunto una microcuenca endorreica cuyas aguas tributan al río San Claudio. Se realizaron dos expediciones lográndose identificar 23 hoyos con profundidades que no sobrepasan los once metros, a partir de los cuales se hace imposible continuar por oclusión de las cavidades por sedimentos o por la génesis de la propia cavidad. La progresión interna del conjunto de simas indica un desarrollo interno del flujo de drenaje este-oeste, cuestión que evidencia el aporte subterráneo al río San Claudio. Estos hoyos constituyen un importante escenario de diversidad biológica, sobre todo en los grupos de reptiles, anfibios e insectos. Los resultados que se han estado observando refuerza la necesidad de redoblar la protección y los procesos de investigación en esta área.

Palabras claves: Reserva Natural, Formación geológica Cacarajícara, simas, cuenca endorreica, biodiversidad.

ABSTRACT: El Mulo Natural Reserve is one of the core zones of Sierra del Rosario, a Protected Area of Managed Resources (Biosphere Reserve). It's located in Candelaria and Bahía Honda municipalities of Artemisa province, with 280.53 ha. The central area is constituted by undulating tableland on breaches of Cacarajícara geological formation. The depressions that conform the bottom of the undulation are, in their majority, holes or simas in form of funnels that allow to evacuate the superficial drainage of this sector, constituting an endorreic basin whose waters go to San Claudio river. There were carried out two expeditions, identify 23 holes with depths that don't surpass the 11 meters, starting from

which it becomes impossible to continue for occlusion of the cavities for silts or for the genesis of the own cavity. The internal progression of the simas group indicates an internal development of drainage flow east-west, aspect that evidences the underground contribution to San Claudio river. The holes constitute an important scenario of biological diversity, mainly in reptiles, amphibians and insects groups. The results that we have been observing reinforces the necessity to ensure the protection and to continue the investigation processes in this area.

Key words: Natural Reserve, Cacarajícara geological formation, simas, endorreic basin, biodiversity

INTRODUCCIÓN

El Mulo constituye una de las zonas núcleo de la Reserva de Biosfera Sierra del Rosario, y a su vez posee la categoría de Reserva Natural dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Las características geólogo-geomorfológicas y la existencia de valores bióticos en el territorio demarcado, dentro de los que se encuentran poblaciones de helechos arborescentes y el predominio de bosques semidecuidos y siempreverdes con un grado de conservación aceptable, condicionaron su propuesta como Reserva Natural.

El área protegida está dominada fundamentalmente por rocas de la formación geológica Cacarajícara, aportándole un sello distintivo o incremento del valor natural de la región, pocos son los lugares dentro del área que cuentan con esta formación geológica. A lo anterior se le suma lo inusual de la formación de accidentes espeleológicos en rocas de esta naturaleza, aspecto que denota mayor importancia a la Reserva Natural.

Visitas esporádicas al área y referencias de campesinos, evidenciaban la presencia de hoyos o furnias en la parte alta, formando una meseta ondulada, cuestión muy interesante para el sitio y que aportaba algunas interrogantes, sobre todo en definir estructura, desarrollo y funcionamiento de esta parte alta. Partiendo de trabajos de campo conducidos por el Comité Espeleológico de Artemisa, en especial miembros de los grupos Origen y Guamuhaya, en compañía de especialistas de la Estación Ecológica del Área Protegida de Recursos Manejados Sierra del Rosario, se acometieron dos expediciones que permitieron hasta el presente, georreferenciar 23 simas y una cueva en una superficie aproximada de 6.7 hectáreas, lo que representa una densidad

de 3,6 simas por hectárea.

Los análisis realizados permiten definir que la cima del área protegida conforma una microcuenca endorreica constituida por un sistema de hoyos que drenan de forma subterránea al río San Claudio; tales resultados planteados son parciales, aún debe explorarse el sector **E**; la topografía indica una extensión de la meseta hacia el sector, aspecto que pudiera conllevar a un suministro subterráneo de agua hacia el río San Francisco.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio:

La Reserva Natural El Mulo se encuentra ubicada en la provincia Artemisa, ocupando territorios de los municipios Candelaria y Bahía Honda en la parte **NE** del Área Protegida de Recursos Manejados Sierra del Rosario (APRMSR), perteneciente a la cordillera de Guaniguanico, dentro del Grupo de Paisajes de Sierra del Rosario, específicamente en su unidad septentrional (**Figura 1**)

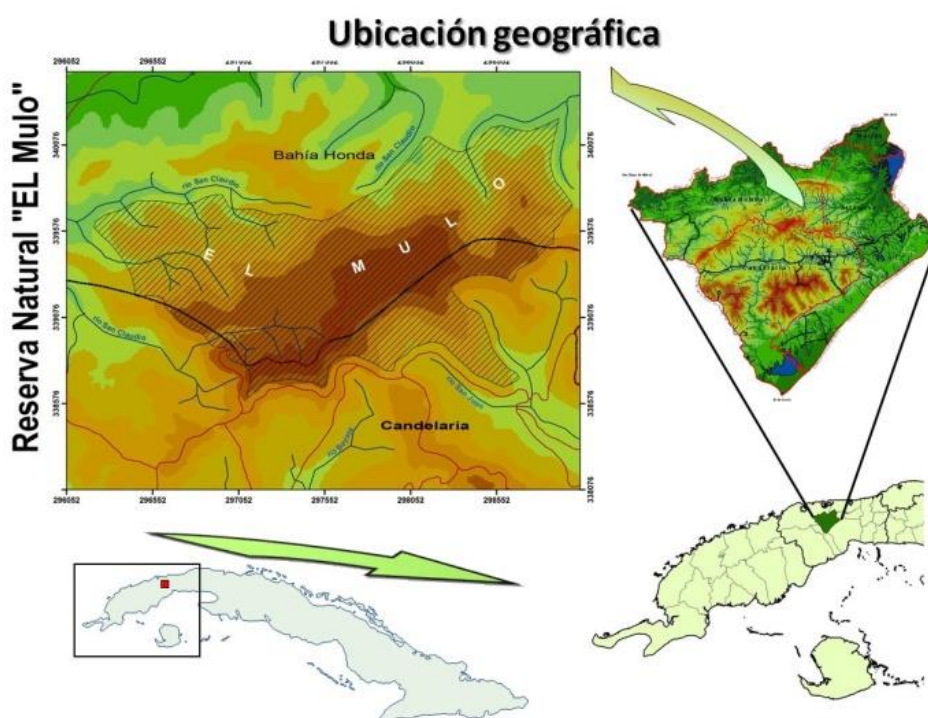


Figura 1. Ubicación del área de estudio. Fuente: realizado por los autores a partir de información presente en el Plan de Manejo del área protegida 2016-2010

Ocupa un área de 280.53 ha de extensión; su configuración es compacta extendiéndose de **W** a **E**, cubriendo zonas situadas sobre los 350 metros de altura.

Limita al **N** con zona de bosques pertenecientes a la Empresa Forestal Bahía Honda sobre la depresión lito - estructural, suavemente diseccionada y ondulada, que se extiende entre las elevaciones El Mulo y El Rubí; al **E** está limitado por la Reserva Natural Las Peladas, al **S** y **W** con áreas boscosas correspondientes a la Unidad Empresarial de Base (UEB) Sierra Rosario.

Al área se puede acceder por los cuatro puntos cardinales, del **S** se llega por el camino del Mulo que une el vial central de montaña con Las Ánimas. Al **N** se llega a la Reserva en sentido contrario. Desde el **E** se llega por el camino de montaña que parte por la puerta Las Delicias en el vial de montaña, pasando por el cafetal Buenavista y Las Peladas, en el extremo **E** del área protegida. Al **W** se llega por el sendero que une al camino de Valdés con el del Mulo.

Hacia la periferia del área aparecen rocas del paleoceno-eoceno, donde destaca la formación Polier, compuesta por calizas micríticas de color gris-pardo, estratificadas e intercaladas por areniscas cuarzosas y polimícticas, limolitas, lutitas y lentes de pedernales. Las areniscas presentan tonalidades gris claro - amarillo blancuzco; son de grano fino a grueso y con frecuencia contienen cemento calcáreo. Afloran exponentes de la formación Cacarajícara, constituida fundamentalmente por brechas con intercalaciones de pedernal, que va de grano grueso en la parte baja, hasta grano fino en la parte superior, con argilitas, areniscas solicitas, tobas, diabasas, basaltos, brechas, conglomerados y margas. (Plan de Manejo 2016-2020)

El macizo El Mulo tiene alturas entre 326 y 480 m de altitud, considerándose montañas bajas, con predominio de procesos erosivo-denudativo, y gravitacionales, debido al buzamiento de las pendientes que pueden alcanzar hasta 45-50 grados, con cimas planas a ligeramente inclinadas ($5-10^0$). En sus valles y cañadas predominan procesos erosivo-acumulativos, con patrones de fuerte disección vertical, por lo que existen valles encajados; la disección horizontal es alta, llegando a alcanzar hasta 2,5 km². Se destacan en la cima de El Mulo algunas depresiones por

disolución, asociadas a sumideros. (Plan de Manejo 2016-2020)

La parte superior del área protegida está constituida por una zona de meseta con depresiones y hoyos que conforman microcuencas endorreicas.

Antecedentes del área de estudio.

El área objeto de estudio, durante el siglo XIX fue uno de los escenarios fundamentales donde los esclavos, convertidos en cimarrones, se refugiaban al huir de las haciendas azucareras y cafetaleras situadas en la periferia las primeras, y en el macizo montañoso las segundas.

Muchos fueron los rancheadores¹ que persiguieron duramente a estos cimarrones en las lomas de la Sierra del Rosario, en especial: El Mulo, El Rubí, Peña Blanca, entre otros sitios descritos en diferentes obras. La más sobresaliente es "Diario de un Rancheador", obra transcrita por el célebre novelista Cirilo Villaverde, donde se describen las peripecias de Francisco Estévez en sus andanzas por las serranías, la llanura y la costa de esta región artemiseña.

Durante la década del 70 sobre un sector próximo a la actual área protegida se construyó un centro para la cría de cerdos, sobre los 360 metros de altura, disponiendo del agua drenada por un manantial situado en el propio macizo. Años después fue abandonado y destruida toda su infraestructura considerando lo inviable de la actividad en este punto de la geografía.

Durante la década del 90 se realizaron algunas exploraciones e incursiones en el área, fundamentalmente con fines biológicos y algunas, muy someras, con carácter espeleológico. No es hasta el año 2014 que toma fuerza el inventario, exploración y evaluación de la meseta de El Mulo, a través de expediciones realizadas de conjunto entre los especialistas de la Estación Ecológica Sierra del Rosario y miembros del comité espeleológico de la provincia Artemisa.

¹ Rancheador: nombre dado a la persona que se dedicaba a la persecución y captura de cimarrones.

Trabajo de campo

Considerando las características físico-geográficas del área protegida se organizaron expediciones con tres objetivos fundamentales: 1.- georreferenciar las cavidades para conformar el inventario de las mismas; 2.- explorar cada una de las simas inventariadas, y 3.- resultado del cumplimiento de los dos primeros, evaluar el funcionamiento hidrogeológico del sistema de simas.

Se estableció un trayecto **S-N** desde el campamento hasta la ubicación de las primeras simas, a partir de este punto se orientó el trayecto **E-W**. La dirección tomada respondió al rumbo que los primeros levantamientos aportaron al conocimiento del área. Se tuvo en cuenta la progresión de las grietas y partes bajas de las furnias.

Para la ubicación y el trabajo de campo se utilizó la hoja cartográfica 3684-IV-c nombrada Sierra del Rosario a escala 1:25 000. Para la ubicación de las simas fue utilizado el Sistema de Posicionamiento Global con un equipo Garmin, modelo eTrex 20, sistema de cobertura satelital GLONASS. La brújula geológica se utilizó para determinar la dirección de las grietas sobre las cuales se forman las simas. Para la toma de datos se utilizaron cintas métricas de 5 y 20 metros. Se realizaron croquis a las simas de mayor importancia, teniendo en cuenta diámetro y profundidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el trabajo de campo han sido identificadas 23 simas y una cueva, todas en el sector **W** del área protegida, sobre brechas de la formación geológica Cacarajícara. Se aprecia que el límite **S** lo conforma la formación geológica Carmita, constituida por estratos de pedernales, ambas formaciones están divididas por una cañada que corre de **E - W**.

Se pudo apreciar durante los procesos de exploración y cartografía que la máxima profundidad posible a medir fue de 11 m, constituyendo los fondos áreas colmatadas por sedimentos, tanto terrígenos como restos de materia orgánica proveniente de la vegetación

circundante, así también se encuentra material en bloques o fragmentos de rocas, sellando las partes bajas de los hoyos (**Figura 2**).



Figura 2. Exploración de las furnias. Foto: Jorge Luis Zamora Martín.

La progresión vertical se ve imposibilitada también por oclusiones generadas por el estrechamiento de las cavidades, respondiendo al tipo de estructura litológica que conforma el paquete rocoso donde se abren las simas. Solo en tres de las 23 simas exploradas (**Figura 3**), el diámetro supera los tres metros, el resto son oquedades que sólo permiten el paso de una persona.

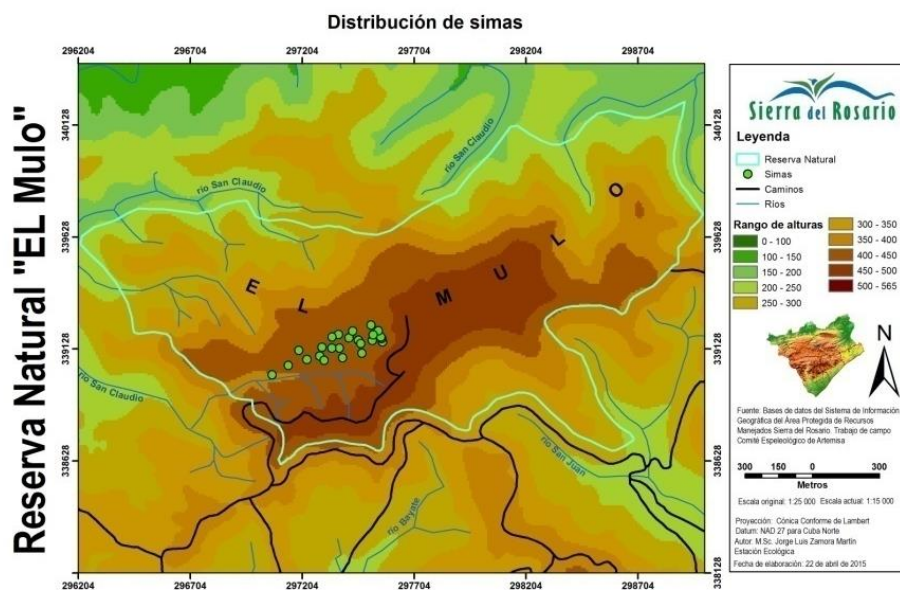


Figura 3. Distribución de simas exploradas en la Reserva Natural El Mulo. Fuente: realizado por los autores a partir de información presente en el Plan de Manejo 2016-2010 y el trabajo de campo.

La cueva, única hasta el momento inventariada, progresa solo 12 metros, obstruyéndose el paso por estrechamiento de la grieta que le dio origen y la acumulación de clastos. Las observaciones realizadas en el interior de las cavidades y las mediciones realizadas del rumbo de progresión (**Figura 4**), teniendo en cuenta la sumatoria de las observaciones realizadas en las 23 furnias, indican que la dirección predominante del escurrimiento subterráneo es hacia el **W**. Este resultado indica que la acumulación de hoyos en este sector, el rumbo de las grietas formadoras y la progresión de las cavidades en profundidad indican que el sistema de hoyos drena hacia el río San Claudio. Estas oquedades, situadas en el interior de la cuenca del mencionado río, deben constituir un aporte subterráneo importante a las primeras cañadas donde nace el San Claudio; el resurgimiento se debe producir por el manantial situado unos 200 metros por debajo del sistema de simas y del cual durante la década del 80 del pasado siglo se suministraba agua al porcino construido en este macizo.

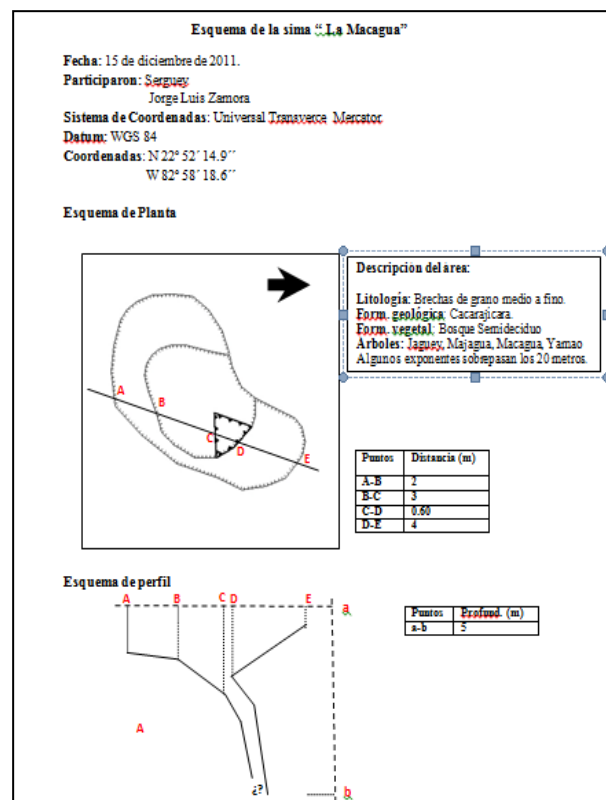


Figura 4. Croquis realizado durante el proceso de levantamiento de las simas.

Esta hipótesis no se ha podido corroborar, primero por la no disponibilidad de agua permanentemente para el uso de marcadores que permita obtener una respuesta a esta tesis.

Los procesos de exploración por las diferentes cañadas que tributan al San Claudio y el trabajo con campesinos conocedores del área le permitirán al grupo de trabajo establecer el patrón de drenaje de estos hoyos. El no encontrar otros manantiales ayudaría a corroborar que el drenaje subterráneo del sistema de simas documentado lo constituye el manantial reportado hasta el presente.

CONCLUSIONES

La existencia de hoyos, simas y cuevas sobre la formación Cacarajícara, no común para el país, crea ecosistemas propios para esta área protegida, elevando los valores reconocidos para su conservación.

La diversidad cuantitativa, y las dimensiones de estas formas del relieve, evidencian la elevada dinámica hidrogeológica a la que estuvo sometida el área en tiempos geológicos pasados.

La dirección del patrón de agrietamiento observado en profundidad y la progresión de las cavidades permite definir el predominio de un escurrimiento subterráneo E - W, constituyendo aporte al manantial situado 200 metros por debajo del macizo, tributario del río San Claudio.

BIBLIOGRAFÍA

Cofiño, C.E. 2002. *Características microestructurales de las secuencias del Jurásico superior – Cretácico y su relación con la potencialidad de hidrocarburos en la parte oriental de Sierra del Rosario*. Tesis de Doctorado. Pinar del Río, Departamento de Geología, Facultad de Geología y Mecánica, Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Monte de Oca"

Estación Ecológica Sierra del Rosario. 2016. Plan de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario (2016-2020) (inédito). Las Terrazas, 85 pp.

Estación Ecológica Sierra del Rosario. 2016. Plan de Manejo Reserva Natural el Mulo (2016-2020) (inédito). Las terrazas, 42 pp.

Furrazola, G., (1988) "Generalidades sobre la Geología de la Sierra del Rosario" en Herrera, R.A. et al. (eds) *Ecología de los Bosques Siempreverdes de la Sierra del Rosario. Proyecto MAB No. 1, 1974-1987*. pp.100-130.