

Estratigrafía del yacimiento cuaternario de microvertebrados fósiles El Abrón, en el karst de Sierra La Güira, provincia Pinar del Río, Cuba

Reinaldo Rojas Consuegra¹, Jesús M. Pajón Morejón², Ernesto Aranda Pedroso³, Luis A. Bázquez Rodríguez⁴, Soraida Freol González⁵ y Esther Pérez Lorenzo⁶

¹ *Doctor en Ciencias Geológicas. Investigador Titular. Centro de Investigación del Petróleo. CUPET-MINEM. Churrucá No 481, Cerro, La Habana, Cuba C.P. 12000. ORCID ID: 0000-0003-1572-2527. Correo Electrónico: rojas@ceinpet.cupet.cu.*

² *Profesor, Investigador Auxiliar. Museo Nacional de Historia Natural de Cuba, AMA-CITMA. Obispo No. 61, e/ Obispo y Baratillo. La Habana Vieja, La Habana., Cuba, CP 10100. ORCID ID: 0000-0002-0089-6244. Correo Electrónico: jesusmpajon@gmail.com.*

³ *Master en Geología, Investigador Agregado. Museo Nacional de Historia Natural de Cuba, AMA-CITMA. Obispo No. 61, e/ Obispo y Baratillo. La Habana Vieja, La Habana., Cuba, CP 10100. ORCID ID: 0000-0003-4550-343X. Correo Electrónico: ernesto.aranda87@gmail.com.*

⁴ *Ingeniero Geólogo, Curador. Museo Nacional de Historia Natural de Cuba, AMA-CITMA. Obispo No. 61, e/ Obispo y Baratillo. La Habana Vieja, La Habana., Cuba, CP 10100. ORCID ID: 0000-0002-4564-1747. Correo Electrónico: barzaga920310@gmail.com.*

⁵ *Licenciada en Biología, Curadora. Museo Nacional de Historia Natural de Cuba, AMA-CITMA. Obispo No. 61, e/ Obispo y Baratillo. La Habana Vieja, La Habana., Cuba, CP 10100. ORCID ID: 0000-0002-9287-0534. Correo Electrónico: sory1090@gmail.com.*

⁶ *Licenciada en Ciencias Sociales. Directiva. Museo Nacional de Historia Natural de Cuba, AMA-CITMA. Obispo No. 61, e/ Obispo y Baratillo. La Habana Vieja, La Habana., Cuba, CP 10100. ORCID ID: 0000-0003-2698-2674. Correo Electrónico: estherperez2702@gmail.com.*

RESUMEN

El yacimiento paleontológico cuaternario El Abrón, ha sido objeto de estudio durante la ejecución de los proyectos de investigación del Museo Nacional de Historia Natural de Cuba. Como resultado de una amplia prospección, en general de modo empírico y mediante procedimientos inadecuados, son raros los depósitos paleontológicos en el país, que no hayan sido perturbados y hasta destruidos, con pérdida de información y materiales científicos, irre recuperables. Este trabajo, como

objetivo principal, ofrece la estratigrafía sensu lato de este yacimiento prístino de microvertebrados fósiles, situado en el karst de la Sierra de la Güira en el este de la Cordillera de Guaniguanico, de provincia de Pinar del Río, en Cuba occidental. En varias temporadas han sido realizadas excavaciones, con documentación detallada por capas naturales y colecta de vertebrados fósiles. La metodología clásica de la estratigrafía, es la base de la presente comunicación. Hasta el momento se compiló la existencia de más de 40 taxones de di-

ferentes tipos de vertebrados en el yacimiento. Se definieron cinco secuencias de facies (con agrupación de capas), se valoró por su abundancia el contenido fósil del depósito y la interpretación paleoambiental general se enmarca en cinco etapas, correlacionadas con las secuencias definidas. Se constató que El Abrón representa uno de los escasos yacimientos cuaternarios en el karst del país, que aún conserva su estratigrafía natural, con escasa intervención antrópica, lo cual lo convierte en un valioso geosítio para la Paleontología de vertebrados en Cuba, de alta importancia desde el punto de vista del patrimonio geológico y para su geoconservación.

Palabras clave: Depósito paleontológico, karst, restos fósiles.

ABSTRACT

The El Abrón quaternary paleontological site has been the subject of study during the execution of the research projects of the National Museum of Natural History of Cuba. The main objective of this work is to present the stratigraphy of this deposit of fossil microvertebrates, located in the karst of the Sierra de la Güira in the east of the Cordillera de Guaniguanico, Pinar del Río province, in western Cuba. Excavations have been carried out in several seasons, with detailed documentation by natural layers, and a collection of fossil vertebrates. The classical methodology of stratigraphy, which is the basis of this communication. So far, the existence of more than 40 taxa of different types of vertebrates in the site has been compiled. Five facies sequences were defined, with grouping of layers, the fossil content of the deposit was valued by its abundance, and the general paleoenvironmental interpretation is framed in five stages, correlated with the defined sequences. It was found that El Abrón represents one of the few quaternary deposits in the country's karst, which still preserves its natural stratigraphy, with little anthropic intervention, which makes it a valuable geosite for vertebrate paleontology in Cuba; in addition, of high importance from the point of view of the geological heritage, and for its geoconservation.

Key words: Paleontological deposit, karst, fossil remains.

RESUMO

O sítio paleontológico quaternário El Abrón foi estudado durante a execução dos projetos de pesquisa do Museu Nacional de História Natural de Cuba. O objetivo principal deste trabalho é apresentar a estratigrafia sensu lato deste depósito de microvertebrados fósseis, localizado no cárstico da Sierra de la Güira a leste da Cordillera de Guaniguanico, na província de Pinar del Río, em Cuba. ocidental. As escavações foram realizadas em várias temporadas, com documentação detalhada por camadas naturais e uma coleção de vertebrados fósseis. A metodologia clássica da estratigrafia, que está na base desta comunicação. Até o momento, foi compilada a existência de mais de 40 táxons de diferentes tipos de vertebrados no local. Foram definidas cinco sequências de fácies (com agrupamento de camadas) o conteúdo fóssil do depósito foi valorizado por sua abundância, e a interpretação paleoambiental geral é enquadrada em cinco estágios, correlacionados com as sequências definidas. Verificou-se que El Abrón representa um dos poucos depósitos quaternários do cárstico do país, que ainda preserva sua estratigrafia natural, com pouca intervenção antrópica o que o torna um geossítio valioso para a paleontologia de vertebrados em Cuba; de elevada importância do ponto de vista do patrimônio geológico, e para a sua geoconservação.

Palavras chave: Depósito paleontológico, carste, restos fósseis.

INTRODUCCIÓN

En Cuba los estudios paleontológicos, en cavidades kársticas, tienen una larga historia y se ha generado una amplia literatura especializada (Rojas-Consuegra, 2021). Sin embargo, como resultado de esa amplia prospección, en general de modo empírico y mediante procedimientos ya hoy en desuso, son raros los depósitos paleontológicos en el país, que no hayan sido perturbados y hasta destruidos, con pérdida de información

y materiales científicos irrecuperables (Rojas-Consuegra, 2005, 2008; Rojas-Consuegra *et al.*, 2007).

Ante la anterior problemática, recientemente se ha tenido la oportunidad de realizar una investigación paleontológica en detalle, de un depósito casi prístino, de potencial valor informativo. El yacimiento paleontológico cuaternario El Abrón, ha sido antes objeto de estudio durante la ejecución de los proyectos de investigación del Grupo Paleogeografía y Paleobiología del Museo Nacional de Historia Natural (Suárez-Duque *et al.* 2011; Rojas-Consuegra, 2015a), los cuales se han retomado en los últimos tres años.

El objetivo del trabajo, es dar a conocer el contexto estratigráfico general del yacimiento de microvertebrados fósiles El Abrón, situado en el karst de la Sierra de la Güira en la parte este de la Cordillera de Guaniguanico, en la provincia de Pinar del Río, Cuba occidental. Como objetivo específico se planteó el ensayo de la interpretación paleoambiental de este particular depósito fosilífero. Además, realiza la recopilación el registro fósil de vertebrados conocido hasta el momento y se destaca la importancia que representa este geosítio para su conservación patrimonial (Rojas-Consuegra, 2015b).

Los trabajos paleontológicos previos ya han reportado varias especies fósiles procedentes de esta localidad (Suárez y Díaz-Franco; Jiménez-Vázquez *et al.*, 2005; Suárez y Olson, 2015).

En los últimos años se han desarrollado trabajos de excavación y colecta en este sitio con fines científicos (Zelenkov *et al.*, 2020; Pérez-Lorenzo *et al.*, 2020; Pajón *et al.*, 2020; 2021), cuyos materiales están en procesamiento por parte de varios especialistas que han obtenido algunos resultados ya publicados en varias comunicaciones, sobre todo hallazgos taxonómicos (Zelenkov y González, 2020; Syromyatnikova *et al.*, 2020; 2021).

Este trabajo contribuye a la diseminación científica sobre este tipo de investigación y a la vez, acerca sus resultados a los actores sociales a quienes interesa este geosítio especial, dados sus valores científicos, a los fines de su geoconservación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Estratigrafía es una rama principal de la Geología, sus principios y métodos son hoy ciencia constituida, los cuales están contenidos en una amplia literatura y monografías (Arche, 1992; Vera, 1994). En las excavaciones manuales realizadas la documentación y muestreo se hizo de acuerdo con las capas naturales que conforman el depósito, como se muestra en el esquema textual incluido. Los métodos y técnicas aplicados son los clásicos para este tipo de labor estratigráfica, suficientes para cumplir el objetivo propuesto.

Este depósito fosilífero tuvo su origen en una cavidad kárstica (**Figura 1**), desarrollada en caliza microgranular clara de estratificación gruesa, perteneciente al Miembro Tumbitas (Housa y Nuez, 1972), de la Formación Guasasa (Herrera, 1961). La edad de esta secuencia karstificada es Cretácico Inferior (Valanginiense), según Cobiella-Reguera (2008) y el Léxico Estratigráfico de Cuba (De Huelbes, ed., 2013).

El Abrón es una solapa kárstica semicircular, abierta al sureste, con un ancho de unos 20 metros, un techo alto en forma de campana de derrumbe, donde el material clástico caído es común. El ambiente diagenético de la cavidad ha favorecido la acumulación de los restos de vertebrados terrestres bien conservados. Se considera la acumulación ósea que lo constituye como resultado del aporte biogénico de egagrópilas de lechuzas (*Tytos* spp.). Estas peculiaridades han permitido la formación del yacimiento de micromamíferos fósiles pleisto-holocénico, tal vez hoy, mejor conservado en el país y la región antillana.

Aquí se considera, solo condicionalmente, el término microvertebrados, por tratarse de aquellos restos óseos recuperados, en su mayoría pertenecientes a especímenes de tallas pequeñas en general (aves, reptiles, anfibios, mamíferos), pero donde también se incluyen elementos esqueléticos de individuos juveniles pertenecientes a grupos de macromamíferos (perezosos, roedores y otros).

La estratigrafía bien conservada de este sitio, lo hace una localidad de alto valor para el estudio de las asociaciones de vertebrados cuaternarios y el revelado



Figura 1. Mapa de ubicación del sitio fosilífero El Abrón en el contexto del karst (tomado de (Syromyatnikova *et al.*, 2021).

de una posible biozonificación en el tiempo geológico, que abarca con toda probabilidad los últimos 50 miles años del Cuaternario. Al tomar en cuenta la preservación de la estratigrafía natural del depósito, los datos y procesos documentados en la localidad y su entorno, se asume una interpretación paleoambiental.

Las secuencias delimitadas en el depósito siguen varios criterios: cambios granulométricos notables; presencia de clastos, fragmentos o bloques, cantidad o abundancia relativa de restos fósiles (riqueza), presencia de horizontes con posibles asociaciones fosilíferas condensadas (capas muy fosilíferas), coloración en general, posibles diastemas (hiatos cortos) en la acumulación sedimentaria y cambios estructurales deducidos en el entorno kárstico del sitio.

La ubicación exacta del presente sitio paleontológico se mantiene protegida mientras se realiza la investigación en curso y deberá ser limitada a especialistas o autoridades oficiales, como aconseja la práctica paleontológica, para evitar acciones de expolio y daños potenciales a este destacado acervo científico-patrimonial.

En este estudio se consultó la literatura paleontológica sobre el sitio, incluyendo los informes técnicos presentes (inéditos) y se valoró de forma preliminar la información resultante de las excavacio-

nes realizadas previamente. Los presentes resultados, se espera que sean mejorados en el futuro, con la disponibilidad de nueva información que aporten los estudios sistemáticos y paleontológicos específicos en curso.

RESULTADOS

El Abrón es un sitio con un registro fósil que abarca varios grupos de vertebrados y escasos invertebrados (moluscos pulmonados). Se encuentran restos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos. En este trabajo, se brinda a continuación, la compilación de los taxones descritos hasta la fecha, algunos ya resultado de la actual investigación conjunta (ver citas).

Registro Fósil de Vertebrados

Hasta ahora la mayoría de los registros de entidades fósiles de El Abrón se encuentran inéditos, reportados en informes, tesis o en catálogos de colecciones. Así, entre los anfibios hay evidencia de las tres familias autóctonas: *Eleutherodactylidae*, *Bufo* y *Hylidae* (Aranda y Suárez, 2013), sin profundizar aún en géneros y especies; en los reptiles se han descrito los lagartos *Anolis* sp., *Tarentola* sp. (Aranda y Suárez, 2013), anfisbenios como *Cadea* cf. *blanoides* (Syromyatnikova *et al.*, 2020) y las serpientes cf. *Cubatyphlops* sp.,

Tropidophis melanurus, *Tropidophis* sp., *Cubophis* cf. *cantherigerus*, *Arrhyton* sp., *Caraiba* cf. *andreae*, *Dipsadidae* indet. y *Natricidae* indet. (Syromyatnikova et al., 2021); de las aves se registraron *Capella* sp., *Tyto noeli*, *Falco kurochkini*, *Siphonorhis daiquiri*, *Athene cunicularia*, *Torreornis inexpectata* (Suárez, 2004), además *Psittacara euops*, *Ferminia cerverai*, *Tyto maniola* (Suárez y Olson, 2020) y *Todus* sp. (Zelenkov y González, 2020).

También, entre los mamíferos se encontraron los roedores *Boromys ofella* (Díaz-Franco, 2001), *B. torrei* (Díaz-Franco, 2002), *Geocapromys columbianus* (Suárez y Olson, 2015), *Mesocapromys* sp. (González, 2016); el insectívoro *Nesophontes micrus* y el perezoso *Neocnus gliriformis* (Suárez y Díaz-Franco, 2008); los murciélagos *Antrozous pallidus*, *Artibeus anthonyi*, *Brachyphylla nana*, *Macrotus waterhousei*, *Phyllops silvai* (Suárez y Díaz-Franco, 2003) y *Eptesicus fuscus*, *Erophylla sezeorni*, *Monophyllus redmani*, *Phyllonycteris poeyi*, *Pteronotus parnelli* y *Tadarida brasiliensis* (González, 2016).

Además, han salido dos resultados sobre el estudio del reemplazamiento dental en nesofóntidos (musarañas) (Lopatin, 2021a) y anomalías su dentición (Lopatin, 2021b).

Sucesión Estratigráfica

Se describe la estratigrafía del depósito con un carácter de secuencias, según los diferentes criterios que pudieron ser distinguidos. Los estudios en desarrollo proporcionarán información complementaria que aportará nuevos detalles, como la composición taxonómica por niveles estratigráficos (bioestratigrafía), sus edades y aquellos aspectos paleoecológicos más relevantes, incluyendo valoraciones sobre las variaciones paleoclimáticas del Cuaternario en la región.

La sección reexcavada ha alcanzado 3.20 metros de profundidad, sin llegar aún al fondo de la cavidad kárstica (Pérez-Lorenzo et al., 2020; Pajón et al., 2020).

Los límites de secuencias establecidos aquí, no corresponden siempre o exactamente, con las divisiones estratigráficas documentadas en trabajos previos:

I-IX (Suárez y Díaz-Franco, 2008; Suárez et al., 2011), pues responden a criterios de agrupamiento diferentes (Figura 1).

Aquí la información estratigráfica sirve de marco espacial y temporal para los estudios subsiguientes, que se llevan a cabo y aquellos que en el futuro se realicen, sobre aspectos paleontológicos (taxonómicos y sistemáticos), fechados, cronobioestratigráficos, paleoecológicos, paleoclimáticos detallados, etc., referentes al yacimiento El Abrón.

Secuencias de facies

Las cinco secuencias de facies (SF), de forma simplificada de SF1 a SF5, que conforman el yacimiento, son de arriba a abajo, (Figura. 2):

SF1 (0,00-0,28 m). Comprende las capas I-III. Secuencia areno-arcillosa, friable, en la superficie expuesta activa, muy rica en material óseo, de coloración pardo cremosa-grisácea-pardo

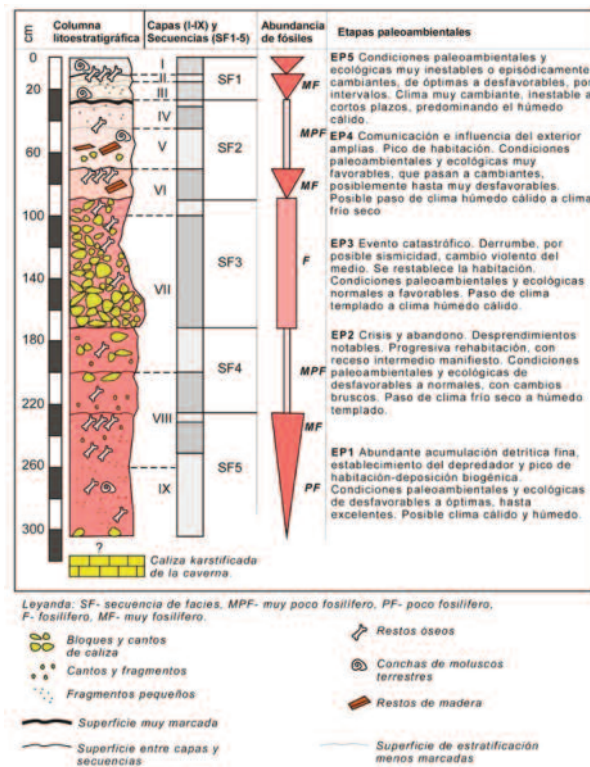


Figura 2. Columna litoestratigráfica del yacimiento paleontológico El Abrón, con una interpretación secuencial y paleoambiental generales.

claro. En la base rica en fósiles (10 cm), con fragmentos pequeños, carbonatados, fosilífera (6 cm) a tope muy rica en fósiles y poco fragmentaria (12 cm). Espesor 28 cm. Esta capa revela una cierta influencia antrópica, con destaque de cenizas de posibles fogatas. Por su edad más joven correspondería al Holoceno Tardío-Antropoceno.

SF2 (0,28-0,95 m). Capas IV-VI, (parte). Secuencia areno-arcillosa, carbonatada, con fragmentos de coloración crema-pardo claro-pardo oscuro, con madera en la parte baja (15 cm); hacia arriba más carbonatada, clástica, pobremente fosilífera con madera (35 cm); poco fosilífera (17 cm); capa oscura (mineralizada) a tope (3 cm). Espesor 67 cm. Existe un límite muy marcado a tope, posible expresión de un cambio ambiental drástico.

SF3 (0,95-1,72 m). Capa IV-VII. Secuencia clásica, brechosa, areno-arcillosa parda rojiza (72 cm); con capa muy fosilífera a tope (15 cm). Espesor 87 cm. Derrumbe de la roca de caja, ampliación de la cavidad kárstica con posible establecimiento de una comunicación abierta al exterior.

SF4 (1,72-2,25 m). Capa VII-VIII partes. Secuencia areno-arcillosa, coloración parda rojiza, parte inferior (25 cm); a clástica parte superior (38 cm), con presencia de fragmentos. Espesor 63 cm.

SF5 (2,25-2,90 m). Capas VIII-IX, partes. Secuencia areno-arcillosa, coloración pardo rojiza a crema, pobre en restos óseos en la parte inferior (40 cm); con aumento ligero del material óseo hacia arriba (20 cm); y con una capa fosilífera muy rica a tope (5 cm). Espesor 65 cm.

SF6 (2,90-3,20 m). Capas IX, continuación. Secuencia areno-arcillosa, parda rojiza a crema, contiene de modo relativo, pocos restos óseos

(15 %), con clastos y cristales de calcita. Se observa algún carbonato. Espesor 30 cm. Continúa hacia abajo.

Observaciones tafonómicas

La acumulación de sedimentos y restos óseos que ha dado origen al depósito fosilífero indagado es muy rica en vertebrados cuaternarios (Pleisto-Holoceno). El Abrón, desde el punto de vista granulométrico, está compuesto por sedimentos de grano muy fino (tamaño limo y arcilla), cuyo origen muestra un carácter múltiple (**Figura 3**): residuos de la erosión-disolución de la roca caliza parietal y cenital de la cavidad kárstica, fragmentos y bloques por derrumbes y desprendimientos de la roca de caja, precipitados bioquímicos finos (micritas), probables materiales eólicos y predominio de material orgánico (óseo), descompuesto (disgregados, fracturados o disueltos).

El material detrítico, fracción limo-arena, hasta muy grueso (grava), parece estar integrado por granos líticos carbonáticos, pequeños nódulos químicos, fragmentos óseos y madera. La fracción muy gruesa a fragmentaria (brechas y bloques aislados) está formada por clastos de caliza cavernarios, gravitacionales, caídos o desplazados por rodamiento *cuasi in situ*.

Los sedimentos están coloreados (desde el tope) de negruzcos, grisáceos, parduzcos, amarillentos y rojizos, en parte, sin los límites definidos con nitidez. Los fósiles están en general mineralizados y coloreados en dependencia del color de los sedimentos de las capas que los contienen Suárez y Díaz, 2003; (**Figura 3**).

Como se comprueba, en la sección estratigráfica la coloración de los restos óseos, en general parece deberse a cambios en las condiciones locales del ambiente tafonómico (Fernández-López, 2000). En los niveles más profundos predominan los restos de color pardo rojizo, a veces oscuros, húmedos, por efecto de una permineralización más acentuada. No se descarta la posible influencia de arrastres arcillosos externos, ocurridos a través del sistema kárstico en su etapa inicial, cuando pudo existir algún flujo episódico.

Se valora que la matriz principal del depósito (60-80 %) está constituida por el material fino, no cementado y deleznable, tamaño limo-arcilla, en partes

algo carbonático. En este material de la matriz «flotan» los restos óseos, en diferentes proporciones por intervalos estratigráficos. Todos los niveles se consideran, desde el punto de vista de la acumulación mecánica, como asociaciones fósiles autóctonas o en extremo para-autóctonas (Fernández-López, 2000).

La coloración grisácea está relacionada con el recubrimiento carbonático, en forma de película externa y microcrecimientos cristalinos, que exhiben muchos restos. Ello se supone conexo con procesos de intercambio en alta humedad; aunque no parece

bida a cierta oxidación, con presencia de manganeso (pirolusita) y hierro (limonita) expresada de forma superficial sobre algunos restos óseos. Existen pequeñas manchas aisladas de otros tonos, que parecen resultado de la actividad de microorganismos (hongos, algas y bacterias) y en general, hay películas o cutículas de meteorización físico-química (Rojas-Consegra, 2015c).

Las coloraciones amarillentas a gris clara, están asociadas a la carbonatización, por disolución de las calizas parietales y los litoclastos acumulados, los fragmentos y nódulos carbonatados presentes en algunos niveles y en general, por la influencia del entorno carbonático propio del ambiente kárstico, interior cavernario.

La ocurrencia de fuegos naturales y la existencia de fogatas (posibles cocinas) en la etapa histórica (antropocénica), atestiguados en las cenizas identificadas, indujeron coloraciones oscuras por calcinación en algunas entidades conservadas, sobre todo en niveles superficiales.

Otros criterios sobre partición, concentración, abundancia, etc., de los restos conservados, podrán obtenerse en el futuro, mediante los estudios de detalle que se realizan en la actualidad con los materiales paleontológicos colectados en el yacimiento.



Figura 2. Columna litoestratigráfica del yacimiento paleontológico El Abrón, con una interpretación secuencial y paleoambiental generales.

haber existido ningún estancamiento o inundación en el sitio de larga duración y mucho menos permanente, hasta la profundidad ya reconocida.

La coloración gris oscura a negra, parece de-

DISCUSIÓN

Con base en la estratigrafía realizada con enfoque secuencial y las observaciones tafonómicas, valorados como los datos más objetivos recopilados en el sitio de estudio (**Figura 4**), en lo adelante se ensaya una interpretación general de los procesos que han sido posible deducir. Así este acápite, resulta el producto de una mayor subjetividad, en asunciones y criterios empíricos, propios de la reconstrucción histórica de procesos naturales y que se remontan a miles o decenas de miles de años atrás.

Una aproximación sucesiva, cualitativamente superior, a la evolución del paleoambiente en el entorno del área de estudio, se logrará a medida que avancen las investigaciones paleontológicas y de otras índoles, en ejecución. Este tipo de enfoque, no posee

antecedentes en los estudios realizados hasta el momento en el área, dado por la rareza en la preservación de esta acumulación sedimentaria.

Interpretación Paleoambiental

La sucesión de facies (secuencias de facies SF1 a SF5), sirven de base para realizar una interpretación muy preliminar sobre los procesos y eventos ocurridos a lo largo de la evolución del yacimiento El Abrón (Etapas paleoambientales-EP: EP1 a EP5) y su relación con otros factores paleoambientales influyentes en el área y la región (columna de la derecha del esquema de la **Figura 2**).

Según la secuencia más profunda conocida, en la cavidad ocurría la acumulación de sedimentos grano arena fina o limo, con toda probabilidad resultado de la descalcificación de la roca de caja de la cavidad kárstica, caída de granos y cristales, formación de nódulos carbonatados y la descomposición de restos orgánicos. El ambiente interno de la cavidad tenía, eventualmente, una limitada comunicación directa al exterior y el aporte ocurría en condiciones probable de humedad, sin acumulación perenne, tal vez con flujos ocasionales, episódicos de baja energía. Se recibió una influencia biológica con aporte escaso de eagrópilas desde la etapa más temprana documentada (EP1).

Hacia arriba se mantuvo la acumulación de sedimentos finos. Se manifiesta un notable aumento hasta un intenso aporte biogénico, donde se deduce una etapa de habitación estable por parte de los depredadores (Lechuzas y búhos) tendencia señalada por el enriquecimiento máximo de restos óseos de abajo a arriba (EP1 tardía). Se deduce el establecimiento de condiciones ambientales favorables en el entorno, en general con un posible óptimo ecológico para la fauna y la flora.

La acumulación fina recibió aporte de clastos, los restos orgánicos se hacen pobres y aparecen conchas de moluscos terrestres, lo cual sugiere la actuación de un proceso de relativa energía de transportación (tal vez inundación con flotación de las conchas); a tope queda una superficie, al parecer de inte-

rrupción de la deposición, que podría ser coherente con un evento de inundación rápida y corta (EP2 temprana). Este intervalo, al parecer, refleja un cambio ambiental, respecto a las condiciones anteriores.

Aumentó el aporte de fragmentos al depósito y hay una disminución de los restos de vertebrados (EP2 tardía) con posible aumento la descalcificación de la roca de caja de la cavidad, tal vez inducida por factores ambientales (humedad y erosión bioquímica). Otro factor inductivo sería incluso la sismicidad, que daría inicio a los desprendimientos desde la bóveda kárstica.

En el depósito se produjo un evento catastrófico y alocíclico, dado por el derrumbe del techo y



Figura 4. Restos óseos en la superficie activa del sitio El Abrón (Arriba). Excavación paleontológica en el yacimiento fosilífero, con la documentación y muestreo detallado de la sección estratigráfica bajo investigación (Abajo).

con probabilidad, otras partes de la cavidad, que interrumpió la acumulación normal que se producía hasta ese instante (EP3). Se da un enriquecimiento en bloques, clastos y fragmentos de carbonatos, que influyó en la composición de la acumulación, tanto granulométrica como, posiblemente, geoquímica. Los restos óseos disminuyen y se deduce resedimentación, compactación, cierta partición, debido al movimiento limitado de materiales. A nivel local del entorno, es inferida la ampliación de la cavidad y hasta su comunicación con el medio exterior a través de su entrada cercana. Según su duración en el tiempo, este es un tipo de evento rápido o instantáneo.

La acumulación continuó con la marcada presencia de fragmentos y clastos, por caídas hasta su equilibrio o por rodamientos y acomodo de cargas en el depósito. Hay un aumento a tope de los restos óseos, con una máxima acumulación en la parte superior de la secuencia (EP3 tardía) ello significaría el restablecimiento de las condiciones ambientales en la cavidad, con plena apertura y también a nivel territorial, donde parece haber existido condiciones ecológicas favorables a la flora y la fauna.

Le continúa una secuencia con empobrecimiento de restos óseos, carbonatada, algo clástica hacia arriba, con fragmentos de madera, la cual concluye a tope en una capa fina oscura, algo mineralizada y de escasos fósiles (EP4). Esta secuencia muestra una mayor influencia del medio exterior al depósito, a juzgar por el aporte de madera, el cambio de coloración de los materiales de crema amarillentos a pardo, hasta oscuros; en ello influiría el viento y los factores ambientales.

Esta contiene varias subetapas, al parecer testigos de cambios drásticos, incluso con abandono de la cavidad por las aves cazadoras, sus moradores usuales. El menor contenido fosilífero sugiere cambios ambientales desfavorables en el área, con posible enfriamiento y sequía, con influencia negativa en la flora y la fauna del entorno. Se denota un diastema (hiato corto), por posible evento erosivo.

La secuencia superior del depósito, friable, es rica a muy rica en fósiles de base a tope, con algunos clastos y muestra coloración de crema grisácea a pardo

claro en la superficie expuesta, activa (EP5), lo cual parece representar la influencia de arriba hacia abajo de la meteorización sobre los materiales, acorde a las condiciones ambientales que han predominado en el área, en los últimos cientos de años y hasta el presente.

Los niveles superficiales de cenizas, con aspectos en sección de promontorios o lenticulares, denota una etapa de habitación histórica en la cavidad, sin embargo, ésta no parece haber tenido impacto notable en la estratigrafía del subsuelo en el depósito. Se espera lograr el fechamiento de estos materiales (**Figura. 2**). En este mismo sentido, se señala que, en un nivel altitudinal inferior, existe una estación arqueológica, donde destacan dibujos coloreados de figuras antropomórficas.

CONCLUSIONES

El depósito fosilífero El Abrón, representa uno de los escasos yacimientos cuaternarios que aún conservan su estratigrafía natural en el país, con escasa influencia de actividad antrópica moderna, lo cual lo convierten en una valiosa localidad para la Paleontología de vertebrados en Cuba.

El registro fósil de vertebrados de El Abrón, según la lista de elementos conservados que ha sido compilada, muestra que ya, este depósito en proceso de estudio, cuenta más de 40 taxones a diferentes niveles de identificación, lo cual valoriza su significación científica y patrimonial y subraya su potencialidad en resultados científicos futuros.

La estratigrafía documentada del yacimiento permitió la identificación de las principales capas que lo conforman, así como la realización de un análisis secuencial, como base para la reconstrucción de la génesis del depósito fosilífero, la cual ocurrió a costa del principal aporte realizado por la acumulación resultante de la actividad trófica de las aves del género *Tyto*, que ocuparon de forma prolongada, aunque al parecer episódica, el espacio cavernario y su entorno natural.

En la sucesión estratigráfica estudiada se denotan cambios durante distintas etapas paleoambientales ocurridas a lo largo de la génesis del depósito, con

variabilidad de las características de los sedimentos y la abundancia de elementos conservados, con toda probabilidad, relacionados con los efectos de la evolución climática en el tránsito Pleistoceno-Holoceno en la región.

El predominio del carácter arcilloso limoso, la textura deleznable «polvorienta» y la ausencia de cementación en los sedimentos del depósito, sugieren un aporte eólico (por vientos que azotaron a través de su cara abierta al S-SE), como fuente importante de material fino, aunque la acumulación residual de la meteorización y la disolución de la caliza karstificada, también fueron una fuente destacada de aporte.

RECOMENDACIÓN

El yacimiento fosilífero El Abrón merece una protección patrimonial, dadas sus características únicas y su valor excepcional para la investigación científica, por el rico registro fósil de vertebrados contenido, de potencial importancia para la crono y la bio-estratigrafía del Cuaternario en Cuba occidental y válido en general para la región antillana.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección del Museo Nacional de Historia Natural de Cuba por su apoyo en la presente comunicación, sobre los primeros resultados del proyecto conjunto Cuba-Rusia, además, a los árbitros por su revisión y opiniones para mejorar nuestro artículo. Agradecimiento también en especial al presidente del Comité de Arbitraje, el Dr. C. Osvaldo Rodríguez Morán y al Comité Editorial de la *Revista Geociencias UO* de la Universidad Olmeca, por aceptar la publicación sobre nuestra labor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranda, E. y Suárez, W.**, 2013, Anfibios y Reptiles fósiles de Cueva El Abrón, Pinar del Río, Cuba. Sesión de Estratigrafía y Paleontología, X Congreso Cubano de Geología, V Convención Cubana de Ciencias de la Tierra. La Habana.
- Arche, A. (Ed.)**, 1992, Sedimentología, tomos I y II.

Nuevas tendencias. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

- Cobiella-Reguera, J. L.**, 2008, Reconstrucción paleogeográfica del paleomargen mesozoico de América del Norte en Cuba occidental y el sudeste del Golfo de México. Implicaciones para la evolución del SE del Golfo de México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 25(3): 382-401.
- De Huelbes, J. ed.**, 2013, *Léxico Estratigráfico de Cuba*. Instituto de Geología y Paleontología Servicio Geológico de Cuba / Ministerio de Energía y Minas. Tercera Versión, La Habana. ISBN 978-959-7117-58-2.
- Díaz-Franco, S.**, 2001, Estructura dental interna y modificación del diseño oclusal inferior en *Boromys offella* (Rodentia: Echimyidae). *Revista de Biología*, 15 (2): 152-157.
- Díaz-Franco, S.**, 2002, La variación del diseño oclusal inferior en *Boromys torrei* (Rodentia: Echimyidae). *Revista de Biología*, 16 (1): 60-65.
- Fernández-López, S.**, 2000, *Temas de Tafonomía*. Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid.
- González, S. F.**, 2016, La Fauna de mamíferos fósiles del depósito paleontológico «El Abrón» (Nivel IX), Pinar del Río, Cuba. Tesis de Diploma, Facultad de Biología, Universidad de La Habana. pp 69.
- Herrera, N. M.**, 1961, Contribución a la estratigrafía de la provincia de Pinar del Río. *Revista de la Sociedad Cubana de Ingenieros*, 61(1-2): 2-23.
- Housa, V. y Nuez, L. M.**, 1972, Hallazgo de Ammonites del Kimmeridgiano en la hacienda "El Americano", Pinar del Río. Acta No. 2, Resúmenes del 4to. Consejo Científico, Instituto de Geología y Paleontología, La Habana.
- Jiménez-Vázquez, O., Condis-Fernández, M.M. y García-Cancio, E.**, 2005, Vertebrados post-glaciales en un residuario fósil de *Tyto alba scopoli* (Aves: Tytonidae) en el occidente de

- Cuba. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9: 85-112.
- Lopatin, A. V.** (2021a, Dental replacement in Nesophontidae (Lipotyphla, Mammalia) from the Pleistocene of Cuba [In Russian]. *Doklady Biological Sciences*, 497: 118–124. 10.31857/S2686738921020189.
- Lopatin, A. V.**, 2021b, Dentition anomalies in Nesophontidae (Lipotyphla, Mammalia) from the Pleistocene of Cuba [In Russian]. *Doklady Biological Sciences*, 497: 125–130. 10.31857/S2686738921020190.
- Pajón, J. M., Zelenkov, N. V., Lopatin, A. V., Pérez Lorenzo, E., Pajón, J. M., Rojas-Consuegra, R., Syromyatnikova E., Agadzhanyan, A. K., Aranda E., Fiol S., Bárzaga, L. A.**, 2020, Russia-Cuba Project «Late Quaternary Cuban Vertebrates: Relictual Faunas on the Eve of the Holocene Extinction». Informe Ejecutivo a la AMA/CITMA del Proyecto Cuba-Rusia, Fondo de Investigaciones Básicas de Rusia (Inédito).
- Pajón, J.M., Zelenkov, N., Rojas-Consuegra, R., Lopatin, A. V., Syromyatnikova, E. E., Pérez Lorenzo, E., Agadzhanyan, A. K., Aranda, E., Bárzaga L. A., Fiol-González, S.**, 2021, Late Quaternary Cuban vertebrates: relictual faunas on the eve of the Holocene extinction. Sierra de la Güira, Los Palacios, Pinar del Río, Cuba. En: *Memorias IX Convención de Ciencias de la Tierra*. La Habana, Póster, 1 p.
- Pérez, E., Rojas-Consuegra, R., Pajón, J. M., Aranda E., Bárzaga, L. A. y Fiol S.**, 2020, Expedición paleontológica Cuba-Rusia a la Cueva El Abrón: yacimiento fosilífero cuaternario de la Provincia de Pinar del Río, Cuba. *SAVIA Revista Digital del Museo Nacional de Historia Natural de Cuba*, No. 85 (10), p 4. ISSN 2224-9532.
- Rojas-Consuegra, R.**, 2005, Patrimonio paleontológico cubano: una categoría que merece ser reconocida y protegida. *Boletín de la Sociedad Cubana de Geología*, 5(3): 14-15.
- Rojas-Consuegra, R.**, 2008, Desconocimiento del patrimonio paleontológico cubano: una categoría emergente, su identidad y protección. 7mo. Congreso Internacional de Patrimonio Cultural: salvaguarda y gestión. La Habana. p 26.
- Rojas-Consuegra, R.**, 2015a, Análisis sobre la estratigrafía del depósito fosilífero cuaternario El Abrón, Pinar del Río. pp 6. En: *Rojas-Consuegra, R. et al.*, 2015. Informe de Cierre del proyecto «Registro Paleontológicos y paleoclimáticos de Cuba: una visión integradora». 07 MNHNC-AMA (CITMA). (Inédito).
- Rojas-Consuegra, R.**, 2015b, Geodiversidad cubana: oportunidad de gestión del patrimonio geológico como un georrecurso para el desarrollo. V Simposio de Museos de Historia Natural, X Convención Intern. sobre Medio Ambiente y Desarrollo. La Habana. p. 9.
- Rojas-Consuegra, R.**, 2015c, Gradientes tafonómicos y paleoambientales deducidos en el yacimiento de vertebrados Plio-Cuaternario «Las Llanadas» (Yaguajay), en la provincia Sancti Spiritus, Cuba central. XI Congreso Cubano de Geología, VI Convención Cubana de Geociencias. Editado Sociedad Cubana de Geología. Geo2-P11: p. 36 La Habana. ISSN 2307-499X.
- Rojas-Consuegra, R.**, 2021, Synthesis of fossil record of Cuba - A bibliographic compilation. En: Manuel E. Pardo-Echarte (Ed.), *Geology of Cuba*, Chapter 3, pp. 71-142. Springer. Book ISBN: 978-3-030-67797-8.
- Rojas-Consuegra, R.**, Díaz Franco, S., Isaac Mengana, J., Suárez Duque, W. y López Martínez, R., 2007, Paleobiota y Bioeventos en Cuba: Herencia de la Tierra y Patrimonio Natural. Informe Final proyecto PRCT-2079. MNHN-AMA. (Inédito).
- Suárez, W. y Díaz-Franco, S.**, 2003, A new fossil bat (Chiroptera: Phyllostomidae) from a Quaternary cave deposit in Cuba. *Caribbean Journal of Science*, 39(3): 371-377.

- Suárez, W.** (2004, The enigmatic snipe *Capella* sp. (Aves: Scolopacidae) in the fossil record of Cuba. *Caribbean Journal of Science*, 40(1): 155-157.
- Suárez, W. y Díaz-Franco, S.**, 2008, Estudio paleontológico del depósito fosilífero El Abrón, Pinar del Río. Informe Científico Técnico, 13 pp., en Suárez-Duque *et al.*, 2011. Biodiversidad Paleontológica del Archipiélago Cubano: Bases Cartográficas y Conservacionistas. Informe final del proyecto 074 MNHN-AMA (inédito).
- Suárez, W., R. Rojas-Consuegra, G. Silva-Taboada, L. Menéndez-Peñate**, 2011, Biodiversidad Paleontológica del Archipiélago Cubano: Bases Cartográficas y Conservacionistas. Informe final proyecto 074 MNHN-AMA (inédito).
- Suárez, W. y Olson, S.**, 2015, Systematics and distribution of the giant fossil barn owls of the West Indies (Aves: Strigiformes: Tytonidae). *Zootaxa*, 4020 (3): 533–553.
- Suárez, W. y Olson, S.**, 2020, Systematics and distribution of the living and fossil small barn owls of the West Indies (Aves: Strigiformes: Tytonidae). *Zootaxa*, 4830 (3): 544–564.
- Syromyatnikova, E., Aranda, E. y González, S.**, 2020, The First Fossil Record of *Cadea* (Amphisbaenia, Cadeidae) and other Amphisbaenian Remains from the Upper Pleistocene of Cuba. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 39. e1729167. 10.1080/02724634.2019.1729167.
- Syromyatnikova, E., Aranda, E. y González, S.**, 2021, First insight into the diversity of snakes in the Pleistocene of Cuba. *Acta Palaeontologica Polonica*, 66. 10.4202/app.00766.2020.
- Vera-Torres, J. A.**, 1994, Estratigrafía, principios y métodos. Editorial Ruedas, S. L. Madrid.
- Zelenkov, N. V., Lopatin, A. V., Pérez Lorenzo, E., Pajón, J. M., Rojas-Consuegra, R.**, 2021, First Results of the Joint Russian-Cuban Paleontological Expedition [In Russian]. 10.22204/2410-4639-2021-111-03-19-24.
- Zelenkov, N. y González, S.**, 2020, The First Fossil Tody (Aves: Todidae) from Cuba. *Paleontological Journal*, 54: 414-419. 10.1134/S0031030120040164.
- Fecha de recepción: 01 de diciembre de 2021
Fecha de arbitraje: 01 de diciembre de 2021
Fecha de aprobación: 03 de diciembre de 2021

