

# Paleoecología, arqueobotánica y zooarqueología en la Depresión Momposina (Caribe colombiano): revisión de los estudios paleoambientales y construcción de un enfoque de investigación arqueobiológica en la región

## Paleoecology, archaeobotany and zooarchaeology in the Momposina Depression (Colombian Caribbean): review of paleoenvironmental studies and building an archaeological research approach in the region

Sneider Rojas-Mora\*  y Saán Flórez-Correa\*\* 

**Resumen:** Las investigaciones que se han ocupado de las formas de adaptación humana en el Caribe colombiano han otorgado un papel secundario al análisis de las plantas y animales y omitido el estudio de otros grupos de organismos en los sitios arqueológicos. En este contexto, la investigación de la Depresión Momposina no ha sido la excepción. En los últimos años se ha dado un incremento notorio en la identificación de especies, el fortalecimiento de las colecciones de referencia en el país y la diversificación en los campos de estudio de la arqueobotánica y la zooarqueología. En este artículo se hace una revisión del estado de la investigación paleoecológica, arqueobotánica y zooarqueológica en la Depresión Momposina y una clasificación y actualización de la nomenclatura de los taxones identificados hasta la fecha. A partir de esta información se propone a la arqueobiología como una apuesta de investigación enfocada en el estudio de los animales, plantas, algas, hongos, virus, bacterias, microorganismos y su interacción con las sociedades humanas del pasado. Este enfoque epistémico acoge los avances de la biología del siglo XXI en la identificación de especies, vinculando herramientas de la taxonomía integrativa, mejores estrategias de cuantificación de la biodiversidad, análisis tafonómicos especializados y la integración paleoecológica del registro arqueobiológico con el propósito de establecer una mejor comprensión de las trayectorias de cambio social y las condiciones ambientales en el pasado.

**Palabras clave:** paleoecología de la Depresión Momposina; arqueobotánica del Norte de Colombia; zooarqueología del Caribe colombiano; arqueobiología en Colombia.

**Abstract:** The investigations that have dealt with the forms of human adaptation in the Colombian Caribbean have obtained a secondary role to the analysis of plants and animals and omitted the study of other groups of organisms in archaeological sites. In this context, the Momposina Depression research has not been the exception. In recent years there has been a noticeable increase in the species identification, the strengthening of reference collections in the country, and diversification in the study fields of archaeobotany and zooarchaeology. This article reviews the state of paleoecological, archaeobotanical and zooarchaeological research in the Momposina Depression and makes a classification and update of the nomenclature of identified taxa to date. Based on this information, archaeobiology is proposed as a research commitment focused on the study of animals, plants, algae, fungi, viruses, bacteria, microorganisms and their interaction with human past societies. This epistemic approach welcomes the advances of 21st century biology in the species identification, linking integrative taxonomy tools, better strategies for quantifying biodiversity, specialized taphonomic analyzes and paleoecological integration of the archaeological record with the purpose of establishing a better understanding of social change trajectories and environmental conditions in the past.

**Keywords:** paleoecology in Momposina Depression; archaeobotany of Northern Colombia; zooarchaeology of caribbean Colombia; archaeobiology in Colombia.

Artículo de revisión/ Review article

**Cómo citar este artículo:** Rojas-Mora, S. y Flórez-Correa, S. (2023). Paleoecología, arqueobotánica y zooarqueología en la Depresión Momposina (Caribe colombiano): revisión de los estudios paleoambientales y construcción de un enfoque de investigación arqueobiológica en la región. *Jangwa Pana*, 22(2), 1-34.

**Recibido:** 18/04/2023 | **Aceptado:** 24/08/2023 | **Disponible en línea:** 28/08/2023

1 \* Universidad de Antioquia, Colombia – Correo: sneider.rojas@udea.edu.co – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8781-2487>

\*\* Universidad de Antioquia, Colombia – Correo: saan.florez@udea.edu.co – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1272-3148>

## Introducción

Actualmente se reconoce que hace aproximadamente 10.000 años A.P. algunos grupos humanos adoptaron estilos de vida con mayor dependencia de alimentos vegetales (Cavelier et al., 1995), en contraste con las sociedades de cazadores y recolectores, que de acuerdo con las evidencias arqueológicas tenían dietas con un alto contenido de proteína animal (Ardila y Politis, 1989). Por ahora, la evidencia señala que algunas sociedades manejaron y utilizaron las plantas presentes en los nichos ecológicos que ocupaban y que algunos de estos grupos llegaron a domesticar varias de estas especies vegetales; proceso que se dio de forma simultánea en varias regiones del continente americano y del mundo (Piperno y Pearsall, 1998; Piperno, 2000).

En Colombia, estos interrogantes se han concentrado en responder cuándo y dónde ocurrieron estos hechos tal como lo demuestra el material empírico de sitios arqueológicos como los de las selvas amazónicas (Herrera et al., 1980; Herrera, 1987; Herrera et al., 1992a; Herrera et al., 1992b; Mora, 2003; Lombardo et al., 2013; Aceituno et al., 2013; Morcote-Ríos et al., 2014; Morcote-Ríos, 2018; Aceituno et al., 2021), la sabana de Bogotá (Correal y Van der Hammen, 1977; Correal, 1981; 1986; 1990; Correal y Pinto, 1983), el valle medio del río Cauca (Aceituno y Loaiza, 2007; Aceituno, 2019; Gómez et al., 2023), el Noreste antioqueño (Castillo y Aceituno, 2006) y las montañas andinas del Sur del país (Gnecco, 2000; Gnecco y Aceituno, 2004). A su vez, la domesticación animal ha sido un tema inexplorado, en contraste con las investigaciones sobre arqueología de la domesticación del Guajalote llevadas a cabo en Mesoamérica (Thornton et al., 2012; Thornton y Emery, 2015; Zarazúa, 2016; Valadez, 2021) y de los Curies y los Camélidos en los Andes Centrales y Meridionales (Wheeler et al., 2006; Spotorno et al., 2007; Yacobaccio y Vilá, 2012; López y Orsi, 2019; Yacobaccio, 2021).

En la región del Caribe colombiano, pese a ser considerada como la puerta de entrada de los primeros pobladores al territorio (Groot de Mahecha, 1989:17; Correal, 1977), las investigaciones sobre las primeras sociedades de cazadores no cuentan con evidencias

concretas y mucho menos estratificadas, con lo cual se limita la posibilidad de llevar a cabo estudios paleoambientales en sitios tempranos. Esto debido a que los únicos reportes en superficie fueron hechos por Correal (1986) en Bahía Gloria y por Botiva et al., (1994) con los cuales no es posible hacer una reconstrucción acerca de cómo vivían los grupos humanos antes de la aparición de la cerámica que se reporta en la región; información que se extrapola de las investigaciones hechas en el valle del río Magdalena en las cuales se menciona que se trataba de grupos con alta movilidad que ocuparon las terrazas aluviales distribuidos en pequeños campamentos (Botiva et al., 1994). Esta realidad de la investigación arqueológica del Caribe colombiano, contrasta con las evidencias de sitios vecinos en Panamá (Raniere, 1975; 1992; Cook y Raniere, 1992; Raniere y Cook, 1995) y Venezuela (Cruxent, 1970; Jaimes, 1999; Oliver y Alexander, 2003), que dan cuenta de la importancia de la región del Noroccidente de Suramérica no solo para el poblamiento del continente, sino también para la domesticación de plantas (Piperno y Pearsall, 1998).

Durante parte de la historia de la arqueología en el Caribe colombiano el análisis de la dinámica de las sociedades del pasado giró en torno a la producción de la cerámica y los procesos de sedentarización (Reichel-Dolmatoff, 1965; Angulo, 1978;); exploraciones que estuvieron acompañadas desde los años setenta del siglo pasado por estudios paleoambientales como una manera de explicar el contexto ambiental en el que se desarrollaron las sociedades prehispánicas (Plazas y Falchetti, 1981; Herrera y Berrío, 1998; Rodríguez y Peña-León, 2001; Peña-León, 2001).

En 1993 Sonia Archila evaluó el posible impacto de los cambios ambientales sobre los patrones de distribución y prácticas de subsistencia humana en el Caribe colombiano, llegando a la conclusión de que pese a los avances en el estudio de registros paleobotánicos y arqueofaunísticos era necesario adoptar una investigación desde la perspectiva bioarqueológica, en sus propios términos, que permitiera establecer si las ocupaciones se habían dado de manera estacional o permanente y explicar los patrones de explotación de los recursos. La revisión se concentró en los sitios del periodo

Formativo, tales como: Monsú, Momil, Puerto Hormiga, Rotinett, Canapote, Barlovento, La Aguada, La Isla, Las Cucharas, Martha, Los Jagüeyes, Mina de Oro, Palmira, El Estorbo, Tasajeras, Cangarú, Cecilio, Loma de López, San Jacinto, el Pozón, Malambo, y la Depresión Momposina (entre otros), pero según la investigadora aún hacían falta estudios que permitieran establecer asociaciones entre la fauna, la flora y las condiciones medioambientales, ya que la ocupación humana a lo largo de ciénagas y ríos no parecía tener relación directa con los periodos húmedos y secos (Archila, 1993).

Las investigaciones arqueológicas dedicadas al mundo vegetal en el Caribe colombiano se concentraron en el estudio de los cambios históricos en la vegetación natural y cultivada (Wijmstra y Van Der Hammen, 1966; Herrera y Berrío, 1995; 1998; Rojas-Mora y Montejo-Gaitán, 1999; Herrera, 2006; Romero, 2007; Betancourt y Rangel, 2012; Giraldo, 2018), las relaciones entre el clima y la vegetación (Van Der Hammen, 1961; 1986a; 1986b; Herrera et al., 2000; Berrío et al., 2001), estacionalidad, subsistencia, orígenes de la agricultura y la transición a la producción sedentaria de alimentos (Reichel-Dolmatoff, 1977; Cooke, 1992; Oyuela-Caycedo, 1993; 1996; 1998; Bonzani, 1998; Socarrás, 2003; Oyuela-Caycedo y Bonzani, 2014; Archila et al., 2008; Ramos-Roca y Archila, 2008).

Entre tanto, las investigaciones zooarqueológicas se enfocaron en estudios sobre malacofauna en concheros litorales (Carvajal-Contreras, 2012; 2013a; 2013b; 2019) y en contextos funerarios (Flórez-Correa, 2019), estudios etnoarqueológicos y etnohistóricos sobre fauna local (Carvajal-Contreras, 2015; 2022; Ramos-Roca, 2014; 2020; Ramos-Roca y Jiménez, 2015; Márquez-Prieto, 2017; Flórez-Correa, 2018b; Baquero-Soto, 2022), análisis de subsistencia y alimentación humana en contextos arqueológicos (Rojas-Mora y Montejo-Gaitán, 1999; Stahl y Oyuela-Caycedo, 2007; Ramos-Roca y Archila, 2008; Álvarez-León y Maldonado-Pachón, 2009; Lozano, 2014; Castro et al., 2018; Flórez-Correa 2018a; 2020; Niño-Méndez, 2018; Ramos-Roca y Niño-Méndez, 2019; Gutiérrez-Ferro, 2022), materiales osteológicos de referencia y revisiones sobre peces (Peña-León, 1990; Suaza, 2017), reptiles (Ramos-Roca, 2010; Ramos-Roca y Zorro, 2011) y aves (Peña-León, 1995), investigaciones

tafonómicas (Ramos-Roca y Campos, 2014; Flórez-Correa et al., 2023a; Flórez-Correa et al., 2023b) y estudios paleoambientales, paleoecológicos y paleoclimáticos sobre peces (Rodríguez y Peña-León, 2001; Peña-León, 2001; Diaz-Chauvigne, 2016; Flórez-Correa, 2023). Estos trabajos complementan los estudios iconográficos en piezas de cerámica y orfebrería que dan cuenta de la relación entre los animales y las sociedades (Legast, 1981; 1987; Falchetti, 1995; Plazas, 2018).

En la Depresión Momposina, pese a contar con más de setenta años de investigaciones arqueológicas, es evidente que la región puede seguir siendo considerada como una de las regiones menos conocidas del país. Por un lado, las investigaciones adelantadas en los años sesenta (Parsons y Bowen, 1966), setenta (Parsons, 1978; Plazas et al., 1979) y ochenta (Plazas y Falchetti, 1981; 1985; 1986; 1987) se concentraron en describir el paisaje físico de las modificaciones del paisaje, llegando a caracterizaciones muy detalladas para su tiempo, así como a esquemas generales del poblamiento de la región basados en el estudio de la cerámica (Plazas et al., 1993). Con la llegada de la arqueología ambiental con el Programa de Investigación: Medio Ambiente Pleistocénico, Holocénico y Hombre Prehistórico en Colombia, se implementa en las investigaciones arqueológicas el uso de la palinología, la zooarqueología y la estratigrafía para dar cuenta del medio ambiente (Correal y Van der Hammen, 1977), pero en el caso de la Depresión Momposina sólo hasta los años ochenta se introducen los estudios sobre arqueofauna (Plazas y Falchetti, 1981, Plazas et al. 1993), vegetación actual (Plazas y Falchetti, 1981, Plazas et al., 1993), y un estudio paleoecológico general que da cuenta de los cambios climáticos entre periodos secos y húmedos a lo largo de las secuencias estratigráficas (Plazas, et al., 1988).

Respecto a las consideraciones teóricas acerca del tipo de organización social que pudo haber ocupado la zona se asumió que el medio ambiente debió cumplir un papel fundamental en la ocupación y abandono de la región (Reichel-Dolmatoff, 1997; Plazas y Falchetti, 1981; Plazas et al., 1993), llegando a conclusiones con poca solidez empírica sobre el tamaño de la población y la forma y estructura de la organización social (Plazas y Falchetti,

1981; Plazas et al., 1993) posteriormente cuestionadas (Rojas-Mora, 2008; 2022; 2023b; Langebaek, 2022).

Durante los años noventa del siglo pasado y la primera década del siglo XXI las investigaciones se concentraron en sumar información empírica que permitiese conocer acerca del clima en el pasado y los usos concretos que se pudieron haber dado a los canales y camellones que se habían descubierto en las décadas anteriores. Así, Plazas et al., (1988), Rojas-Mora y Montejo-Gaitán (1999) y Berrío (2002) aportaron evidencias acerca del uso de las estructuras del sistema físico descrito por Plazas y Falchetti (1981), y Plazas et al., (1993).

A partir de los primeros años del presente siglo Montejo-Gaitán y Rojas-Mora (2001), Montejo-Gaitán (2008) y Rojas-Mora (2010) se preguntan acerca de los sistemas económicos y políticos de las sociedades asentadas en la región del bajo río San Jorge, señalando la importancia de integrar preguntas de carácter social a la investigación arqueológica, las cuales se han de materializar posteriormente en un escepticismo a la relación directa entre complejización social y adecuación hidráulica en la región (Rojas-Mora, 2008) como se había propuesto en las décadas anteriores, considerando que si bien es cierto que se ha avanzado en la reconstrucción del medio ambiente, es poco lo que se ha dicho respecto a variables tales como patrones de asentamiento, cambios demográficos e intercambio de bienes de prestigio (Rojas-Mora, 2008; 2010; 2022), lo que lleva a pensar que es prematuro hablar de sociedades jerarquizadas, y que incluso con la misma escasa información se podría pensar en sociedades heterárquicas, o también de carácter local con alta estabilidad (Rojas-Mora, 2008).

Luego de esta revisión general de los antecedentes de la investigación en la región, nos quedan interrogantes tales como: ¿cuáles son las causas de la ausencia de estudios paleoambientales en sitios tempranos del Caribe colombiano, pese a considerar la gran importancia del medio ambiente en la explicación del poblamiento del Noroccidente de Suramérica?, ¿por qué no se ha explorado concretamente la interacción de las sociedades con el entorno cuando se ha considerado dicha relación como una explicación en el proceso de sedentarización y surgimiento de tecnologías como la cerámica?, ¿por qué

no se ha profundizado en los estudios ambientales para periodos en los que la apropiación de los recursos malacológicos fue tan importante?, y ¿a cuáles retos deben apostarle las investigaciones paleoambientales en la Depresión Momposina?

Teniendo en cuenta el anterior panorama, en este artículo nos concentramos en la Depresión Momposina (Caribe colombiano) en donde la información medioambiental resulta de gran importancia para comprender las hipótesis sobre la adaptación de las sociedades en el pasado, y para ello partimos de una exhaustiva revisión de la información paleoecológica, arqueobotánica y zooarqueológica, realizando una actualización de la nomenclatura taxonómica de acuerdo con las más recientes clasificaciones de la botánica y la zoología. Posteriormente evaluamos cuál ha sido el alcance de estas líneas de evidencia en el conocimiento de las trayectorias de cambio social, para finalizar con la propuesta de un enfoque de investigación arqueobiológica como apuesta epistémica para implementar en la región.

## Materiales y métodos

### Área de estudio y breves antecedentes arqueológicos de la Depresión Momposina

La Depresión Momposina, ubicada en el Caribe colombiano, corresponde a una cuenca sedimentaria donde confluyen las aguas de los ríos Magdalena, Cauca, San Jorge y Cesar, que descienden de las montañas andinas y de los valles interandinos, aportando a la dinámica fluvial de la región. Al no encontrar una fácil salida del sistema, se forman gran cantidad de caños, canales, zapales, madres viejas y ciénagas permanentes e itinerantes que cumplen la función de control de las inundaciones, favoreciendo el mantenimiento de la fauna y la flora que constituyen una gran oferta ambiental en esta macrorregión con un régimen bimodal de lluvias en el año y temperaturas que oscilan entre los 28 y 32 °C (Herrera et al., 2001).

Dentro de los principales caños se registran de Sur a Norte, el caño Barro, Viloría, San Matías, Carate, Rabón, Pansegüita y al Norte el caño Mojana, que da nombre a una parte de la Depresión Momposina, y que

frecuentemente se vuelven sinónimos; se dice región de la Mojana y se piensa en la Depresión Momposina y viceversa, pero geográficamente no son lo mismo. En la Depresión Momposina se concentra alrededor del 80% de las ciénagas de la región Caribe, siendo este uno de los ecosistemas de mayor importancia que se forman en áreas depresionales poco profundas. Entre las más conocidas se encuentran las de San Marcos, Pajara, Las Flores, Florida, Ayapel, La Cruz, Cintura, Caracolí, El Firme, El Arcial, entre otras (Edit, 1983; Herrera et al., 2001).

Este paisaje de gran complejidad ambiental ha llamado la atención desde hace varias décadas. A finales del siglo XIX las exploraciones mineras de empresas europeas, particularmente francesas, llevaron a cabo la exploración de los ríos San Jorge y Sinú en busca de oro de aluvión, tal como lo demuestran los relatos del viajero alsaciano Luis Striffler en sus libros *El Alto Sinú* (1920), *El Río San Jorge* (1886a) y *El Río Cesar* (1986b), en los que narra las aventuras acaecidas durante su estancia por más de tres décadas en la región.

A mediados del siglo XX, los esposos Gerardo Reichel-Dolmatoff y Alicia Dussán (1953), guiados por las exploraciones arqueológicas en la Hoya del río Sinú y por las lecturas de cronistas, realizaron excavaciones en el municipio de Ayapel (Córdoba) donde reportaron montículos funerarios, así como canales y camellones que no fueron publicados (Reichel-Dolmatoff, 1997: 228, cita al pie de página No. 38).

En la década del 60 el geógrafo James Parsons, de la Universidad de Berkley, heredero de la escuela de la geografía cultural de Carl Sauer, lleva a cabo un sobrevuelo del bajo río San Jorge en el municipio de San Marcos (Sucre) y allí observa, describe y estudia la modificación del paisaje caracterizada por la construcción de canales, camellones, plataformas de vivienda y montículos funerarios que se habría de convertir en la obra de infraestructura arqueológica más grande del continente (Parsons y Bowen, 1966; Parsons, 1978). En esta primera observación aérea con algunas intervenciones en campo mediante la excavación de trincheras, se daría como resultado la clasificación de varias de las estructuras en conjuntos uniformes que posteriormente serían ampliadas por Clemencia Plazas y

Ana María Falchetti, quienes a mediados de la década del 70, con el respaldo del Museo del Oro (Banco de la República) llevaron a cabo una investigación de largo aliento (dos décadas) en la que no solo consolidaron y ampliaron lo que había descrito Parsons en la década anterior, sino que además lograron establecer una clasificación del material cerámico presente en la región y proponer una cronología de cerca de 2000 años de ocupación humana (Plazas et al., 1979; Plazas y Falchetti, 1981; 1985; 1986; 1987; Plazas et al., 1993).

De esta manera, con las evidencias recuperadas en campo y analizadas por un equipo al que se sumaron Juanita Saénz Obregón, Juanita Sáenz Samper y Sonia Archila, se clasificó el material cerámico en tres grandes conjuntos, a saber: Tradición Granulosa Incisa, Tradición Modelada Pintada y Tradición Incisa Alisada, cada una de las cuales se relacionaba con Horizontes para la costa Caribe propuestos por Reichel-Dolmatoff (Plazas, et. al, 1993: 18).

A finales de los años noventa, un equipo de investigadores de la Fundación Erigaie, integrado por Luisa Fernanda Herrera, Juan Carlos Berrío, Fernando Montejo y Sneider Rojas, determinaron mediante análisis de polen la presencia de cultígenos en los campos elevados (Rojas-Mora y Montejo-Gaitán, 1999) y cambios en la dinámica de los ríos y el consecuente cambio climático en la región (Herrera et al., 2001), investigaciones que actualmente se encuentran en curso por parte de Rojas Mora (2023) y un equipo de colaboradores que integran el Programa de Investigación de la Depresión Momposina (PIDMO) de la Universidad de Antioquia.

### Revisión sistemática

Como parte de esta investigación se hizo una revisión de los estudios paleoecológicos, arqueobotánicos y zooarqueológicos de la Depresión Momposina, basados en el análisis de diferentes líneas de evidencia de plantas y animales tales como fitolitos, polen, carporestos, restos óseos, dentales y malacológicos recuperados en las investigaciones arqueológicas, con los cuales se espera presentar el panorama general de la biodiversidad recuperada en los contextos arqueológicos de la región.

Posteriormente se hizo una clasificación taxonómica de los registros arqueobotánicos y zooarqueológicos de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN) y el Código Internacional de Nomenclatura para algas, hongos y plantas (CINB), en la cual se establecen las relaciones de clase, orden, familia, género y especie de los taxones registrados en la literatura arqueológica. La actualización de la nomenclatura taxonómica de las especies de plantas fue consultada en: <http://www.pfaf.org> y <http://www.tropicos.org>, mientras que para las especies animales se consultaron las páginas: <http://www.discoverlife.org>, <http://www.gbif.org> y <http://www.fishbase.se>. Con esta información se construyó una tabla con la clasificación de los taxones, incluyendo los sitios arqueológicos donde fueron hallados con sus respectivas fechas radiocarbónicas.

Como parte de esta revisión se elaboró un mapa con la localización de los sitios arqueológicos con evidencias arqueobotánicas y zooarqueológicas de la Depresión Momposina empleando el programa ArcMap 10.5. Se utilizó la cartografía de base de ESRI y el sistema de coordenadas es WGS 84 (Mapa 1).

## Resultados de la revisión

### Investigación paleoecológica

El panorama ambiental de la Depresión Momposina en los últimos 21 000 años A.P. se ha registrado en varias investigaciones, destacando los trabajos de la Comisión Holandesa que en la década del 70 llevaron a cabo estudios ambientales, así como los trabajos de palinología de Van der Hammen y posteriormente Herrera y Berrío en la primera década de este siglo. De esta última investigación llevada a cabo por la Fundación Erigaie se destacan dos investigaciones importantes, la realizada en el sitio Boquillas en el caño Chicagua, confluencia de los ríos San Jorge y Cauca cerca a la población de Magangué (estudio con fines paleoecológicos) (Berrío et al., 2001), y el análisis palinológico del sitio Carate 25 excavado por Plazas y Falchetti en la década del noventa (con fines arqueobotánicos) (Herrera y Berrío, 1998).

En 1967 Wijmstra llevó a cabo un estudio palinológico en el valle bajo del río Magdalena, particularmente en la

ciénaga de Morrocayal, donde identificó una alternancia de periodos secos (7000, 5500, 4700, 4000, 2700/2500-2300, 2150-1050, 1500-1300 y 750-650 años A.P.) en los que registró la presencia de capas turbosas que reflejan momentos de baja sedimentación. Estos datos se complementaron posteriormente con los trabajos realizados en la Ciénaga Grande de Santa Marta por Van der Hammen y Noldus (1986), donde identificaron que los cambios climáticos influyeron en las inundaciones marinas que se presentaron entre los años 3400 a 1900 A.P.

En el año 2001 se publica el trabajo de investigación en el que Berrío y Herrera conformaron un equipo interdisciplinario integrado por geólogos, edafólogos, palinólogos, arqueólogos y limnólogos (Berrío et al., 2001). Esta investigación llevada a cabo en el sitio Boquillas, ubicado en la confluencia del caño Chicagua y el río Cauca, en el departamento de Bolívar, tuvo como objetivo “conocer la historia sedimentológica y ambiental desde finales del Pleistoceno hasta los depósitos recientes” y para ello se llevó a cabo la perforación de un pozo de 50 metros de profundidad (Herrera et al., 2001: 96). En el desarrollo de esta investigación se identificó una secuencia fluvial que inicia hace 21 000 años A.P. (última glaciación) con la presencia de llanuras bajas de inundación por la que surcan canales trenzados. Este momento que se extiende hasta el Tardiglaciario, justo en el límite entre el Pleistoceno y el Holoceno no es uniforme, ya que hacia el 15730±70 A.P. se identificaron lodos que parecen coincidir con intervalos de calentamiento climático global, lo que también hace que se presente un aumento en el caudal del agua haciendo que los ríos formen cursos trenzados. En el Pozo Boquillas se evidencia para este periodo un aumento en la granulometría de los sedimentos lo que lleva a los investigadores a relacionar el fenómeno con el ascenso generalizado de la línea costera (Irion et al., 1997, citado por Herrera et al., 2001).

En el año 2005 María Teresa Flórez Molina explora paleoambientalmente la ciénaga de Ayapel, ubicada en el bajo río San Jorge (departamento de Córdoba) y encuentra dos facies: una orgánica reciente y una inorgánica más antigua (sin fechas). Los dos momentos fueron relacionados de manera genérica con el Holoceno,

y se identifican cambios climáticos asociados a condiciones de máxima humedad con un aporte inorgánico y una época de mínima humedad. Por su parte Lazala (2006), en un estudio desarrollado en las ciénagas asociadas a los ríos San Jorge y Sinú, determinó un aumento en la tasa de sedimentación en los últimos años debido a la actividad antrópica, y un posible aumento en el tamaño de las ciénagas que según la investigadora está relacionado con movimientos tectónicos de las placas del cinturón de San Jacinto y el Sinú, información que no está plenamente confirmada.

En términos generales, varias investigaciones llevadas a cabo en la región identifican un ambiente seco que coincide con el Tardiglaciario o *Younger Dryas*, justo en el límite entre el Pleistoceno y el Holoceno. Este periodo se caracteriza en el Pozo Boquillas por un fondo con arenas y gravas del Tardiglaciario y la presencia de lodos, limos y arcillas del Holoceno. Se presenta un suelo de color rojo que se desarrolla sobre un sustrato de gravas; un suelo cuya etapa de maduración parece corresponder con el *Younger Dryas* y del que también se tienen importantes indicios en el Norte de Suramérica y en el Caribe, en estos casos con evidencias de registros geoquímicos y micropaleontológicos marinos, identificados tanto en la cuenca del río Cariaco (Venezuela) como en el Cono de Deyección del Amazonas (Herrera et al., 2001).

En el continente americano este fenómeno se da porque en las tierras altas de los Andes se presentan descensos en la temperatura y pluviosidad, y en las tierras bajas del Caribe se presentan intensos eventos de surgencia (Rincón y Martínez, 2004). Este momento paleoecológico fue identificado por Van der Hammen y Hooghiemstra (1995) como estadal del Abra, caracterizado por el incremento de vegetación de clima seco con recurrencia de las familias Poaceae, Asteraceae y Cyperaceae, y menos presencia de polen arbóreo. Este estadal del Abra ha sido identificado en diversas partes de Colombia tales como la Depresión Momposina (Herrera et al., 2001) y los Llanos orientales (Van der Hammen y Hooghiemstra, 1995; Berrío et al., 2001).

Desde el 10 000 A.P. hasta nuestros días, se da un nuevo calentamiento global que caracteriza a todo el Holoceno. Este calentamiento provocó la deglaciación de los Andes,

y en la región de la Depresión Momposina, la formación de un sistema fluvial anastomosado como el que se observa actualmente. No obstante, este periodo no es uniforme, ya que se presentan pequeñas variaciones que Herrera y su equipo de investigación identifican mediante análisis sedimentológicos y paleogeomorfológicos tales como la presencia de un río avulsionado, deltas de explayamiento y la tendencia de los cursos de agua a discurrir en sentido SW que les lleva a pensar en la inestabilidad de los bloques microtectónicos y una subsidencia diferencial (Herrera et al., 2001).

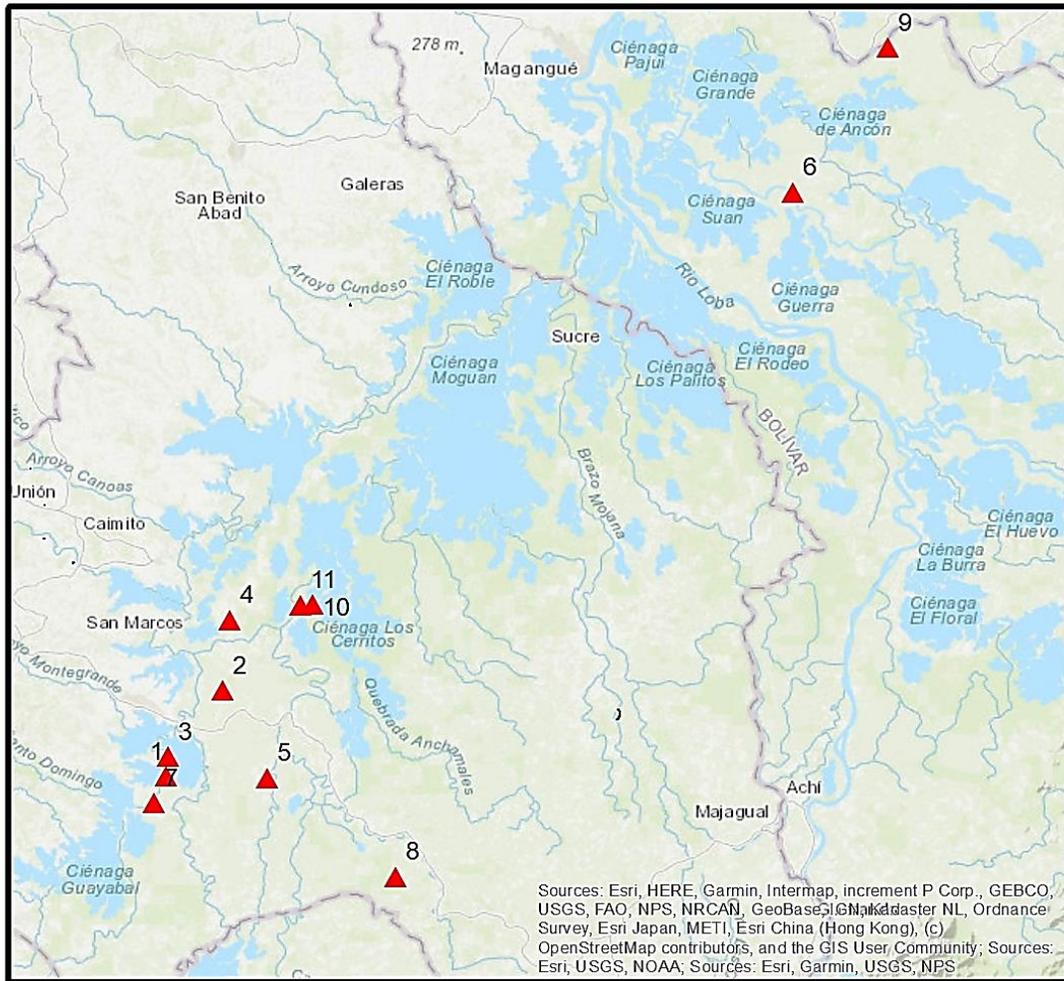
Entre los 10 010 y 9370 años A.P., se consolida un período climático de transición entre el Pleistoceno Superior y el Holoceno caracterizado por una sequía a escala regional y global que da paso a una deglaciación con dominio de vegetación abierta con familias como Poaceae y Asteraceae (Webb III et al., 1993; Berrío et al., 2001). Después de los 9000 años A.P. se incrementaron las inundaciones a causa de un aumento gradual en las precipitaciones. Los registros de vegetación acuática para la época indican la presencia de un espejo de agua permanente, así como cambios climáticos rápidos (cálido-seco y cálido-húmedo). Se identificaron plantas como *Alnus sp.*, proveniente de zonas altas con suelos húmedos, y taxones propios de bosque de galería como *Alchornea sp.*, *Acalypha sp.*, *Cecropia sp.*, Bignoniaceae, Anacardiaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Combretaceae, y Cyperaceae. Anterior a 8700 A.P. se identifica *Alnus sp.* transportado por el río y esporas de helecho de *Monolete psilado* y taxas como *Cyathea sp.* y *Lophosoria sp.* (Herrera, 2006).

A este periodo le sigue un momento entre 4900 y 1550 A.P. que se caracteriza por una alta sedimentación y por la expansión de vegetación abierta. Dentro de este lapso, Van der Hammen (1986b) menciona épocas secas en el 4700 y 4100 A.P., y entre 2700 y 2300 A.P. Esta información global se complementa con los datos locales obtenidos en la exploración del sitio Carate 25 y con los trabajos de Rojas-Mora y Montejo-Gaitán (1999; 2000; 2006; 2021). Así, en el Holoceno Tardío (últimos 1000 años A.P.), se establece el clima predominante en la actualidad que se clasifica como Tropical estacional húmedo-seco (Koeppen, 1948; Berrío et al., 2001; Herrera, 2006). En suma, la precipitación total oscila entre

2000 mm y 3000 mm anuales y la temperatura media anual es de 27.6°C (Edit, 1983; Herrera et al., 2001).

**Mapa 1.**

*Localización de los sitios arqueológicos con registros arqueobotánicos y zooarqueológicos de la Depresión Momposina, Colombia.*



**Convenciones**

▲ Sitios Arqueológicos

0 5 10 20 Km

Elaborado por: Ana María Aguirre

ID	Sitio
1	Caño Carate
2	Antiguo eje del San Jorge
3	Ciénaga de la Cruz
4	Pueblo Búho
5	Viloria
6	Boquillas
7	Mis hijitos
8	San Pedro
9	La Galepia
10	Cogollo
11	Las Palmas



Hacia el 2000 A.P., los altos niveles de fosfatos indicaron la presencia de sociedades prehispánicas, información global que se complementa con la exploración local del sitio Carate 25 y con los trabajos de Rojas-Mora y Montejo-Gaitán (1999; 2021). En el año 1250 A.P., se evidencia un aumento del bosque sobre la vegetación de la sabana, y una sedimentación rápida con altos niveles de inundación en Pueblo Búho; fenómeno reportado también por Herrera y Berrío (1998) quienes para las fechas entre 1200±200 y 1190±120 A.P., estiman una tasa de sedimentación de 850 mm/año en el caso de caño Carate. Entre 840 A.P. y 680 A.P., Herrera y Berrío (1998) evidencian un periodo húmedo, si bien, al analizar el perfil y las capas de turba, encuentran coincidencias con la época seca reportada por Van der Hammen (1986b) dentro de este período de tiempo (700 A.P.).

Para el 680 A.P., se reporta una disminución de la vegetación cerrada y arbórea, y un aumento de hierbas y arbustos, que tienen una función regeneradora de la vegetación nativa y se interpretaron como un aumento de la actividad antrópica en el caño Carate; en el caso de la Ciénaga de la Cruz también se reporta esta disminución de especies arbóreas asociada a una fecha de 730 A.P. (Rojas-Mora y Montejo-Gaitán, 2006; 2021).

### Investigación arqueobotánica

La arqueobotánica es la ciencia que estudia la relación entre las plantas y las gentes (Rojas-Mora y Belmar, 2018). Es decir, la ciencia que tomando las herramientas propias de la paleoecología con sus diferentes líneas de evidencia (polen, fitolitos, diatomeas, almidones, frutos, semillas, hojas y maderas, entre otros macro y micro elementos) se ocupa de estudiar las evidencias de las plantas usadas, seleccionadas y domesticadas por los seres humanos, encontradas en contextos arqueológicos.

En el caso particular de la Depresión Momposina, si bien no se puede hablar que existan investigaciones propiamente arqueobotánicas, es decir, que se hayan propuesto como objetivo investigar de manera concreta esta relación, si es cierto que se han llevado a cabo investigaciones cuyo propósito es conocer el uso de las estructuras de modificación del paisaje tal como lo demuestran los trabajos de Rojas-Mora y Montejo-Gaitán

(1999; 2006; 2021) y Herrera y Berrío (1998) que les lleva a explorar los posibles usos agrícolas de estas estructuras.

De acuerdo con Rojas (2023) el control hidráulico y la agricultura sobre el sistema de canales y camellones en la Depresión Momposina pudieron haber partido de una experimentación espontánea sustituyéndose por una organización más estructurada que condujo a su expansión por parte de grupos que heredaron dicha tecnología. La construcción de sistemas cada vez más complejos, fueron a su vez estimulados por la demanda del crecimiento poblacional.

En uno de los camellones del sitio San Pedro, localizado en la hacienda Tuloviste a 30 km al Sureste de San Marcos, Sucre, Giraldo (2018) identificó fitolitos de gramíneas (Poaceae), palmas (Arecaceae) de los géneros *Bactris sp.* y *Astrocaryum sp.*, y calabazas (Cucurbitaceae), así como fitolitos termoalterados de *Heliconia sp.*, diatomeas y espículas fragmentadas de equinodermos.

En la ciénaga de La Cruz el uso del sistema agrícola se desarrolló desde los primeros siglos a.C. hasta el siglo XIII d.C., y con base en la presencia de granos de polen de maíz (*Zea mays*) recuperados en el sistema de canales largos, se ha planteado que este pudo haber sido el cultivo predominante en la zona. Otro cultivo desarrollado en el antiguo eje del río San Jorge fue el de la coca (*Erythroxylum coca*), que alrededor del siglo VII d.C. se cultivó a la par con el maíz por lo menos hasta el siglo XIII d.C. Así mismo, entre los siglos XI y XIII d.C. se cultivaron plantas como la batata (*Ipomoea batatas*), el ají (*Capsicum sp.*), la calabaza, la ahuyama (Cucurbitaceae) y la yuca (*Manihot sp.*) (Rojas-Mora y Montejo-Gaitán, 1999; 2000).

Entre los años 1300 y 1350 A.P., se presenta una desocupación progresiva de la zona que hasta ahora no se ha podido explicar, por lo que se registra un desuso de los campos de cultivo. Entre los siglos XIV y XV d.C., Herrera y Berrío (1998) identifican un aumento de vegetación abierta, así como una ausencia de cultivos, que sugiere un abandono de la zona del caño Carate. Al final, se registra vegetación de sabana, y cultivos de *Zea mays*, *Ipomoea batatas*, *Erythroxylum coca*, *Passiflora nitida*, *Capsicum sp.* y *Cucurbita argyrosperma*. Entre los

siglos XV y XVII d.C. se da una fragmentación del bosque en la Ciénaga de la Cruz, con presencia de especies de sabana y arbustos, así como cultivos de *E. coca*, *I. batatas* y *Z. mays*. En los siglos siguientes, se evidencian condiciones similares a las del presente, con un dominio de gramíneas. Hacia el siglo XV d.C. se registra nuevamente la presencia de coca junto con maíz, batata, ají, calabaza y maracuyá (*Passiflora edulis*) (Rojas-Mora y Montejo-Gaitán, 1999; 2000; 2006).

Esa interrupción y recuperación en los cultivos puede explicarse por la presencia de un fuerte cambio cultural que se registró en la zona hacia los siglos XIII-XIV d.C., posterior a la desocupación masiva, cuando la Depresión Momposina fue reocupada por un grupo étnico diferente, descendiente de los Malibúes quienes hasta después de la conquista española ocupaban la región del bajo río Magdalena. Si bien estos grupos no poseían la tradición del manejo del sistema hidráulico, las condiciones ambientales caracterizadas por un bajo nivel en las inundaciones posibilitaron su establecimiento en la zona y el aprovechamiento de los campos de cultivo (Plazas et al., 1993).

El análisis palinológico desarrollado por Rojas-Mora y Montejo-Gaitán (1999) en sitios como caño Carate, Pueblo búho, la Ciénaga de la Cruz y Mis hijitos se basó en la discriminación de grupos ecológicos como plantas de sabana (Poaceae, Asteraceae y Labiatae) plantas arbóreas (Hedyosmum, Alchornea, Acalypha, Urticaceae, Moraceae, Rubiaceae, *Spondias* sp., Fabaceae, Bignoniaceae, Malpighiaceae, Amaranthaceae, *Psychotria* sp., *Cordia* sp., *Tabebuia* sp., Proteaceae, *Anacardium* sp., Sapotaceae, Guttiferae, *Cecropia* sp., Annonaceae, Bromeliaceae, Euphoibiaceae, *Prestonia* sp., *Epiphyllum* sp., Araceae (*Attalea* sp., *Lepidocarium* sp. y *Socratea* sp.), *Psidium* sp., Myrtaceae, Araliaceae, Passifloraceae y Arecaceae) cultivos (*Zea mays*, *Capsicum* sp., *Cucurbita argyrosperma*, *Ipomoea batatas*, *Passiflora edulis*, *Passiflora nítida*, *Manihot esculenta* y *Erythroxylum coca*), elementos acuáticos (Cyperaceae, Jussieae, *Spirogyra* sp., *Pseudoschizaea circula* y *Typha* sp.) al igual que briófitos, fungi y pteridófitos (esporas Monoletes y Triletes psilados y verrucados, entre otros). En la Ciénaga de la Cruz identificaron la única especie de hongo hasta ahora reportada, *Tetraploa aristata* (Fungi,

Ascomycota, Dothideomycetes, Pleosporales, Tetraplosporiaceae) (Rojas-Mora y Montejo-Gaitán, 1999; 2021).

A partir de este análisis, determinaron que entre 1000 y 1270 A.P. la zona estuvo dominada por parches de pastizales de sabana y bosques de galería compuestos por Rubiaceae, Malpighiaceae, Caesalpinaceae y Bignoniaceae, entre otros, con unas condiciones climáticas cambiantes, pero más húmedas que las actuales. En los últimos 1000 años A.P., predominaron ambientes de sabana con Poaceae y Asteraceae, y parches de matorrales de Papilionaceae y Urticaceae bajo un clima más seco que el actual, de acuerdo con los indicadores de humedad de caño Carate y Mis Hijitos (Rojas-Mora y Montejo-Gaitán, 1999).

La identificación de cultígenos como maíz, coca, yuca, batata, maracuyá, granadilla, ahuyama, calabaza y ají, permiten soportar la hipótesis de que los cultivos allí sembrados hacían parte de la economía doméstica, como productos de pancoger para el consumo de los habitantes de las plataformas de vivienda. En el caso del maíz, sorprende que se hayan encontrado carporestos en las plataformas de Pueblo Búho, mas no restos palinológicos en los camellones, como sí se encontraron en caño Carate (Rojas-Mora y Montejo-Gaitán, 1999).

Herrera y Berrío (1998) en su estudio palinológico y paleoecológico a partir de muestras de sedimentos excavados en canales de campos de cultivos prehispánicos en caño Carate (San Marcos, Sucre) identificaron seis zonas de estratos sedimentarios de las cuales se fecharon dos, la C-I en 1010 d.C. y la C-II en 1270 d.C. A partir del análisis polínico se identificaron plantas arbóreas y arbustivas (Bignoniaceae, Rubiaceae, Bromeliaceae, Arecaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Meliaceae, Malpighiaceae, Malvaceae y *Alchornea* sp.), vegetación herbácea abierta (Asteraceae, Poaceae y *Alternanthera* sp.), algas acuáticas (*Botryococcus* sp. y *Spyrogyra* sp.), vegetación pantanosa (*Oenothera* sp., Cyperaceae, *Typha* sp., *Polygonum* sp., y *Myriophyllum* sp.) briófitos (Briophyta), helechos (Pteridophyta (Trilete verrucado, Monolete psilado y Monolete verrucado), *Cyathea* sp., *Polypodium* sp., *Selaginella* sp.) plantas de sabana (*Byrsonima* sp., *Curatella americana*, *Cecropia* sp.,

*Miconia sp.*, *Spermacoce sp.*, Verbenaceae, Urticaceae y Solanaceae) y plantas cultivadas (*Zea mays*, *Capsicum sp.*, *Cucurbita argyrosperma*, *Manihot esculenta* y *Erythroxylum coca*) que permitieron reconstruir los cambios en la vegetación natural y cultivada durante los últimos 1000 años A.P. y plantear una secuencia de periodos secos y húmedos relacionados con épocas de altos y bajos niveles de inundación, cambios en la cobertura vegetal con alternancia de vegetación abierta y cerrada y cambios en la tasa de sedimentación asociados a la intervención humana del medio ambiente (Herrera y Berrío, 1998).

### Investigación zooarqueológica

La zooarqueología, también conocida como arqueozoología, es la ciencia que se ocupa del estudio de los restos de fauna provenientes de contextos arqueológicos, analizando aspectos de las interacciones entre las sociedades pasadas, el medio ambiente y las poblaciones animales en el tiempo y en el espacio. Con este enfoque, esta disciplina aborda las dimensiones culturales, biológicas y ecológicas de los usos históricos de la fauna y su repercusión en la formación y distribución de los depósitos de restos arqueofaunísticos (Peña-León, 2006; Reitz y Wing, 2008; Gifford-González, 2018).

Los antecedentes de investigación zooarqueológica en la Depresión Momposina comienzan con los reportes de restos óseos de fauna realizados por Plazas y Falchetti (1981) en contextos arqueológicos del Bajo río San Jorge que fueron identificados por los biólogos Federico Medem de la Estación Biológica Tropical “Roberto Franco” de la Universidad Nacional de Colombia, Jorge Hernández del INDERENA, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y Anne Legast con la asesoría del zoólogo Alberto Cadena del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. En los basureros de las plataformas de vivienda se hallaron principalmente restos de la tortuga hicotea (*Trachemys venusta callirostris*), así como vértebras de peces (Actinopterygii), huesos de aves, babilla (*Caiman crocodilus fuscus*), venado (*Odocoileus cariacou*), nutria (*Lontra longicaudis*) y ponche (*Hydrochoerus isthmius*), en menor proporción. Así mismo, en un asentamiento nucleado de la zona del caño Rabón se hallaron abundantes gasterópodos terrestres (Gastropoda) y

algunos bivalvos marinos (Bivalvia) (Plazas y Falchetti, 1981).

El hallazgo más temprano corresponde a los restos de fauna recuperados en el sitio Cogollo, el más antiguo hasta ahora registrado en el Bajo río San Jorge, que se ubica en la zona de influencia del Bajo Rabón y está fechado hacia el siglo II a.C. En una de las plataformas de vivienda se identificaron peces como el bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) y el bocachico (*Prochilodus magdalenae*), caimán aguja (*Crocodylus acutus*) babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) tortugas (*Trachemys venusta callirostris*, *Podocnemis lewyana* y *Chelonoidis carbonarius*), venados (*Odocoileus cariacou* y *Mazama sp.*) y aves (Plazas et al., 1993).

En una plataforma de vivienda ubicada en el sitio Pueblo Búho (680 años d.C.), Germán Peña con las colecciones de referencia del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia identificó restos de hicotea (*Trachemys venusta callirostris*) y peces como el blanquillo (*Sorubim cuspidus*), bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), nicuro (*Pimelodus yuma*), antena (*Trachycorystes insignis badeli*), coroncoro amarillo (*Hemiancistrus wilsoni*), bocachico (*Prochilodus magdalenae*), moncholo (*Hoplias malabaricus*), mojarra (“*Petenia sp.*”, familia Cichlidae) y anguila (*Synbranchus marmoratus*). Estos taxones corresponden a ecosistemas cenagosos donde pudieron ser abundantes (Rojas-Mora y Montejo-Gaitán, 1999). Con base en el análisis de tallas de los individuos, se ha planteado que una de las formas de pesca masiva consistía en la implementación de trampas naturales y artificiales, así como el uso de redes en las ciénagas, lo que es consecuente con el hallazgo de pesas líticas para redes reportadas por Plazas et al., (1993).

En el sitio Las Palmas localizado sobre el eje oriental del caño San Matías, asociado a las comunidades Malibúes que ocuparon la región posterior a los siglos XIII-XIV d.C., se identificaron restos de tortugas (*Trachemys venusta callirostris*, *Podocnemis lewyana* y *Chelonoidis carbonarius*), peces (Actinopterygii), venado de cola blanca (*Odocoileus cariacou*), guartinaja (*Cuniculus paca*), aves y babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) (Plazas et al., 1993).

En el sitio La Galepia del período Formativo Tardío (siglos XIII a XVI d.C.), ubicado en el corregimiento Santa Teresita del municipio de Mompós (Departamento de Bolívar) se identificaron restos de peces de las especies *Pseudoplatystoma magdaleniatum*, *Pimelodus yuma*, *Trachelyopterus insignis*, *Prochilodus magdalenae*, *Caquetaia kraussii*, *Plagioscion magdalenae* y *Synbranchus marmoratus*, identificadas a partir de la colección de referencia del Laboratorio de Zooarqueología de la Universidad de los Andes (Jaramillo y Ramos-Roca, 2021; Gutiérrez-Ferro, 2022).

En el sitio San Pedro, localizado en la zona de influencia del caño Rabón, Saán Flórez Correa identificó restos de peces (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*, *Prochilodus magdalenae*, *Ageneiosus pardalis*, *Hoplias malabaricus* y la familia Cichlidae), mamíferos (*Hydrochoerus isthmius* y *Saguinus oedipus*), reptiles (*Trachemys venusta callirostris*, *Chelonoidis carbonarius*, *Caiman crocodilus fuscus* y *Crocodylus acutus*) y material malacológico de la familia Ampullariidae (*Marisa sp.* y *Pomacea sp.*), asociados a depósitos de residuos domésticos fechados hacia el siglo VII d.C. Estas identificaciones se realizaron con base en la comparación anatómica con las colecciones de referencia de la Universidad de Antioquia presentes en el Laboratorio de Arqueología, el Laboratorio de Mastozoología y el Laboratorio de Ictiología, y también se realizaron análisis biomoleculares en el Laboratorio de Identificación Genética IdentiGEN, el Laboratorio de Genética Animal y el Centro de Microscopía Avanzada. En esta investigación se desarrolló un protocolo de extracción y cuantificación del ADN ancestral (ADNa) de arqueofauna preservado en la matriz ósea, abriendo el campo de estudio de la paleogenética en la zooarqueología del Caribe colombiano (Flórez-Correa, 2018; 2023).

Los análisis tafonómicos de los restos evidencian la piroreducción a altas temperaturas que generó la modificación macroscópica del tejido óseo, agrietamiento de las células óseas sobre sus límites estructurales visualizado en Microscopía Electrónica de Barrido (MEB), alteraciones en la nanoestructura ósea asociadas a la polimerización del colágeno y la fusión de los cristales de hidroxiapatita visualizados en Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM) y se identificaron cambios de

composición química por Espectroscopía de Rayos X de Energía Dispersiva (EDS-EDX) asociados a la incorporación diagenética de hierro en los restos óseos de peces. También se determinó la degradación del ADN ancestral contenido en la matriz ósea a partir de su extracción y cuantificación por Fluorimetría Qubit y Espectrofotometría en Nanodrop 2000, experimentación mediante la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) y visualización en Electroforesis en Gel de Agarosa encontrando una mejor preservación del gen Mitocondrial Citocromo Oxidasa I en contraste con los locus microsatélites nucleares de *Pseudoplatystoma magdaleniatum* (Flórez-Correa, 2023).

### Clasificación y actualización taxonómica de los registros arqueobotánicos y zooarqueológicos reportados en la literatura arqueológica de la Depresión Momposina

A partir de la revisión de antecedentes arqueológicos de la Depresión Momposina y la localización de los registros de arqueofauna y arqueoflora reportados en los contextos de estudio se encontró que varios de los taxones reportados sufrieron cambios de clasificación taxonómica recientemente y algunos nombres de especies fueron modificados con base en los avances de investigación y el advenimiento de las técnicas moleculares (Tabla 1).

En plantas se dieron cambios en taxones como *Cucurbita mixta* por *Cucurbita argyrosperma* y *Borreria sp.* por *Spermacoce sp.* Las familias Leguminosae, Papilionaceae y Caesalpiniaceae fueron agrupadas dentro de la familia Fabaceae. Finalmente, la subfamilia Chenopodioidae que fue considerada hasta tiempos recientes como familia (Chenopodiaceae) fue reclasificada dentro de la familia Amaranthaceae con base en evidencias moleculares (Evgeny et al., 2010).

Entre los principales cambios taxonómicos en la fauna se pueden referenciar las modificaciones de las especies de peces *Pseudoplatystoma fasciatum* Linnaeus 1766, por *Pseudoplatystoma magdaleniatum* Buitrago-Suárez y Burr 2007; *Pimelodus clarias* Bloch 1782, y luego *Pimelodus blochii* Valenciennes 1840, por *Pimelodus yuma* Villa-Navarro y Acero 2017; *Prochilodus reticulatus magdalenae* Steindachner 1878, por *Prochilodus*

*magdalenae* Steindachner 1879; *Plagioscion surinamensis* Bleeker 1873, por *Plagioscion magdalenae* Steindachner 1878; y *Trachycorystes insignis badeli* Dahl 1955, por *Trachycorystes insignis* Steindachner 1878, como los taxones válidos para las cuencas Magdalena-Cauca (Maldonado-Ocampo et al., 2005; Buitrago-Suárez y Burr, 2007; Mojica et al., 2012; Villa-Navarro et al., 2017; García-Alzate et al., 2020).

En el caso de la familia Cichlidae, anteriormente clasificada dentro del orden Perciformes y luego incluida en el orden Cichliformes (Steele y López-Fernández, 2014), se han reportado taxones como *Petenia spp.* Steindachner 1879, que luego pasó a ser *Caquetaia spp.*, género dentro del cual se incluían *C. kraussii* Steindachner 1879, y *C. umbrifera* Meek y Hildebrand 1913. Esta última especie fue renombrada como *Kronoheros umbrifer* Meek y Hildebrand 1913 dentro de un nuevo género (Říčan et al., 2016). En ese sentido, las cuatro especies válidas de cíclidos para las cuencas Magdalena-Cauca corresponden a *Caquetaia kraussii*, *Kronoheros umbrifer*, *Geophagus steindachneri* y *Andinoacara latifrons* (García-Alzate et al., 2020). Se ha registrado una gran similitud morfológica en el esqueleto de la columna vertebral de *C. kraussii* y *K. umbrifer* en especímenes arqueológicos y contemporáneos de la Depresión Momposina haciendo necesaria su identificación histológica y molecular (Flórez-Correa, 2023).

En reptiles se registran cambios en la hicotea desde *Pseudemys scripta callirostris* Gray 1855, *Trachemys scripta scripta* Schoepff 1792, *Trachemys scripta callirostris* Mertens 1954, y *Trachemys callirostris*

*callirostris* Gray 1856, a la nueva nomenclatura de la hicotea del Norte de Colombia, *Trachemys venusta callirostris* Gray 1856 (Páez et al., 2022); y en la tortuga morrocoy de *Geocherome carbonaria* Fitzinger 1835 y *Chelonoidis carbonaria* a *Chelonoidis carbonarius* Spix 1824 (Páez et al., 2022). La babilla cambió de *Caiman sclerops fuscus* a *Caiman crocodilus fuscus* Cope 1868 (Escobedo-Galván et al., 2011).

En mamíferos, la nutria neotropical cambió de *Lutra annectens* a *Lontra longicaudis* Olfers 1818 (Larivière, 1999). En roedores se modificó la especie de la guartinaja de *Agouti paca* a *Cuniculus paca* Linnaeus 1766 (Solari et al., 2013). Así mismo, en el caso del venado de cola blanca se dio el reconocimiento de la especie *Odocoileus cariacou* Boddaert 1784, como una especie independiente de *O. virginianus* Zimmermann 1780, distribuida entre México neotropical, Centroamérica y las tierras bajas de Suramérica al Norte y Este de los Andes centrales, a diferencia de esta última, exclusiva de la región neártica de América del Norte, lo que se reconoce a partir de diferencias en la morfología craneal, el tegumento, el número de crías y el análisis de secuencias de ADN de la región de control Mitocondrial (D-loop) (Molina y Molinari, 1999; Molinari, 2007; Solari et al., 2013). Finalmente, en el caso del ponche o chigüiro del Norte de Colombia, anteriormente se consideraba una subespecie de *Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus 1766, denominada *H. h. isthmus*, y ahora se reconoce como una especie independiente con base en caracteres morfológicos, cariotípicos y moleculares denominada *Hydrochoerus isthmus* Goodman 1912 (Chacón et al., 2013; Moreira et al., 2013; Solari et al., 2013).

**Tabla 1.**

Registros arqueobotánicos y arqueofaunísticos en contextos arqueológicos de la Depresión Momposina, Colombia.

REGISTROS ARQUEBOTÁNICOS EN LA DEPRESIÓN MOMPOSINA							
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Sitio	Fechas	Ref
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maíz	Caño Carate	1010 d.C. 1270 d.C. >Siglo IX d.C.	1, 3
					Antiguo eje del San Jorge	610-680 d.C.	2

					Ciénaga de la Cruz	180 ± 50 a.C. 1220 d.C. 1270 d.C. >1400 d.C.	3
					Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3
					Viloria	610 d.C.	3
		Indeterminado	Gramíneas	Caño Carate	1010 d.C. 1270 d.C. >Siglo IX d.C.	1, 3	
				Boquillas	10 010 A.P.	4	
				Mis hijitos	Sin fecha	3	
				Ciénaga de la Cruz	180 ± 50 a.C.	3	
				Pueblo Búho	>680 ± 50 d.C.	3	
				Poaceae, subfamilia Panicoideae	Indeterminado	Panicóideas	San Pedro
		Bromeliaceae	Indeterminado	Bromelias	Caño Carate	1010 d.C.	1
	Cyperaceae	Indeterminado	Ciperáceas	Caño Carate	1010 d.C. >Siglo IX d.C.	1, 3	
				Boquillas	>9000 A.P.	4	
				Mis hijitos	Sin fecha	3	
				Ciénaga de la Cruz	180 ± 50 a.C.	3	
				Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3	
	Juncaceae	Indeterminado	Juncos	Caño Carate	1010 d.C.	1	
	Typhaceae	<i>Typha sp.</i>	Espadaña	Caño Carate	1270 d.C.	1	
				Pueblo Búho	>680 ± 50 d.C.	3	
	Arecales	Arecaceae	<i>Elaeis oleifera</i>	Palma Nolí, corozo	Antiguo eje del San Jorge	610-680 d.C.	2
					Viloria	610 d.C.	3
Indeterminado			Palmeras	Ciénaga de la Cruz	1220 d.C.	3	
				Caño Carate	1010 d.C. 1270 d.C.	1	
				San Pedro	1830 ±30 a.C.	5	
				San Pedro	1430 ±30 d.C.	5	
				San Pedro	1430 ±30 d.C.	5	
<i>Astrocaryum sp.</i>		Pueblo Búho	>680 ± 50 d.C.	3			
<i>Bactris sp.</i>							
<i>Attalea sp.</i>							
Zingiberales	Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	Ave del paraíso	San Pedro	1830 ±30 a.C. 1430 ±30 d.C.	5	
Magnoliopsida	Malpighiales	Erythroxylaceae	Coca	Antiguo eje del San Jorge	610-680 d.C.	2	
				Caño Carate	>Siglo IX d.C.	1,	
				Ciénaga de la Cruz	>1400 d.C.	3	
				Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3	
		Euphorbiaceae	Manihot <i>esculenta</i>	Yuca	Ciénaga de la Cruz	1220 d.C.	3
					Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3
					Caño Carate	1270 d.C.	1
			<i>Alchornea sp.</i>	Euforbiáceas	Caño Carate	1270 d.C.	1
					Boquillas	>9000 A.P.	4
					Pueblo Búho	>680 ± 50 d.C.	3
					Boquillas	>9000 A.P.	4
		Malpighiaceae	Indeterminado	Malpigiáceas	Caño Carate	>Siglo IX d.C.	3
					Mis hijitos	Sin fecha	3
					Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3
		Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	Maracuyá	Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3
<i>Passiflora nitida</i>	Granadilla				Caño Carate	>1400 d.C.	1
Indeterminado	Pasifloras				Mis hijitos	Sin fecha	3

Solanales	Solanaceae	<i>Capsicum sp.</i>	Aji	Ciénaga de la Cruz	1220 d.C. >1400 d.C.	3
				Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3
				Caño Carate	1270 d.C. >1400 d.C.	1
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	Batata	Caño Carate	1010 d.C. 1270 d.C. >1400 d.C.	1
				Ciénaga de la Cruz	>1400 d.C.	3
				Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	Ahuyama	Ciénaga de la Cruz	1220 d.C. >1400 d.C.	3
				Caño Carate	1010 d.C. 1270 d.C. >1400 d.C.	1
				Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3
		<i>Cucurbita maxima</i>	Calabaza gigante	Caño Carate	1010 d.C.	1
Indeterminado	Calabaza	San Pedro	1430 ±30 d.C.	5		
Chloranthales	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum sp.</i>	Clorantáceas	Caño Carate	1010 d.C.	1
Pueblo Búho	>680 ± 50 d.C.	3				
Magnoliales	Annonaceae	Indeterminado	Anonáceas	Ciénaga de la Cruz	>180 ± 50 a.C.	3
Lamiales	Bignoniaceae	Indeterminado	Vides trompetas	Caño Carate	1010 d.C. >1400 d.C. >Siglo IX d.C.	1, 3
				Boquillas	>9000 A.P.	4
				Mis hijitos	Sin fecha	3
				Ciénaga de la Cruz	180 ± 50 a.C.	3
	Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3			
Verbenaceae	Indeterminado	Verbenáceas	Caño Carate	>1400 d.C.	1	
Gentianales	Rubiaceae	Indeterminado	Rubiáceas	Caño Carate	1010 d.C. >Siglo IX d.C.	1, 3
				Mis hijitos	Sin fecha	3
				Caño Carate	>1400 d.C.	1
	Pueblo Búho	>680 ± 50 d.C.	3			
Apocynaceae	Indeterminado	Apocináceas	Mis hijitos	Sin fecha	3	
Ciénaga de la Cruz	180 ± 50 a.C.	3				
Myrtales	Myrtaceae	Indeterminado	Mirtáceas	Caño Carate	1270 d.C.	1
	Onagraceae	<i>Oenothera sp.</i>	Onagras	Caño Carate	1270 d.C.	1
		<i>Jussiaea sp.</i>		Ciénaga de la Cruz	180 ± 50 a.C.	3
	Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	Melastomatáceas	Caño Carate	>1400 d.C.	1
		Indeterminado		Boquillas	>9000 A.P.	4
Combretaceae	Indeterminado	Combretáceas	Boquillas	>9000 A.P.	4	
Sapindales	Meliaceae	Indeterminado	Meliáceas	Caño Carate	1270 d.C.	1
	Anacardiaceae	<i>Anacardium sp.</i>	Caracolí	Pueblo Búho	>680 ± 50 d.C.	3
Saxifragales	Haloragaceae	<i>Myriophyllum sp.</i>	Milenrama de agua	Caño Carate	1270 d.C.	1
Rosales	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Yarumo	Caño Carate	>1400 d.C.	1
				Boquillas	>9000 A.P.	4
				Ciénaga de la Cruz	>180 ± 50 a.C.	3
		Indeterminado	Urticáceas	Caño Carate	>Siglo IX d.C.	3
				Ciénaga de la Cruz	180 ± 50 a.C.	3
				Pueblo Búho	>680 ± 50 d.C.	3
Mis hijitos	Sin fecha	3				
Malvales	Malvaceae	Indeterminado	Malváceas	Caño Carate	>1400 d.C.	1
Fagales	Betulaceae	<i>Alnus sp.</i>	Alisos	Boquillas	>9000 A.P. <8700 A.P.	4
Sapindales	Anacardiaceae	Indeterminado	Anacardiáceas	Boquillas	>9000 A.P.	4
		<i>Spondias sp.</i>	Mango, hobo	Ciénaga de la Cruz	180 ± 50 a.C.	3
Asterales	Campanulaceae	Indeterminado	Campanuláceas	Antiguo eje del San Jorge	610-680 d.C.	2

		Asteraceae	Indeterminado	Compuestas	Antiguo eje del San Jorge	610-680 d.C.	2	
					Caño Carate	1270 d.C. >1400 d.C. >Siglo IX d.C.	1, 3	
	Apiales	Araliaceae	Indeterminado	Hiedras	Mis hijitos	Sin fecha	3	
	Proteales	Proteaceae	Indeterminado	Proteáceas	Pueblo Búho	180 ± 50 a.C.	3	
Eudicotyledoneae	Caryophyllales	Amaranthaceae, subfamilia Chenopodioideae	Indeterminado	Chenopodioideas	Antiguo eje del San Jorge	610-680 d.C.	2	
					Caño Carate	>Siglo IX d.C.	3	
					Pueblo Búho	>680 ± 50 d.C.	3	
					Viloria	610 d.C.	3	
			Amaranthaceae	<i>Alternanthera sp.</i>	Antera	Caño Carate	>1400 d.C.	1
			Polygonaceae	<i>Polygonum sp.</i>	Polígono	Caño Carate	1270 d.C.	1
	Fabales	Fabaceae	Indeterminado	Indeterminado	Leguminosas	Caño Carate	1010 d.C. 1270 d.C. >1400 d.C. >Siglo IX d.C.	1, 3
						Boquillas	>9000 A.P.	4
						Ciénaga de la Cruz	180 ± 50 a.C.	3
						Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3
Mis hijitos						Sin fecha	3	
Dilleniales	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Bacabuey	Caño Carate	>1400 d.C.	1		
Pteridopsida	Cyatheales	Cyatheaceae	<i>Cyathea sp.</i>	Helecho arbóreo	Caño Carate	1270 d.C.	1	
		Ciénaga de la Cruz	180 ± 50 a.C.	3				
	Boquillas	<8700 A.P.	4					
	Dicksoniaceae	<i>Lophosoria sp.</i>	Helecho	Boquillas	<8700 A.P.	4		
	Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Polypodium sp.</i>	Helecho	Caño Carate	1270 d.C.	1	
Selaginellopsida	Selaginallales	Selaginellaceae	<i>Selaginella sp.</i>	Siempre viva	Caño Carate	1270 d.C.	1	
Trebouxiophyceae	Trebouxiales	Botryococcaceae	<i>Botryococcus sp.</i>	Microalga	Caño Carate	1270 d.C. >1400 d.C.	1	
Zygnematophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>	Microalga	Caño Carate	1010 d.C.	1	
					Mis hijitos	Sin fecha	3	
					Ciénaga de la Cruz	180 ± 50 a.C.	3	
					Pueblo Búho	>680 ± 50 d.C.	3	

### REGISTROS DE ARQUEOFAUNA EN LA DEPRESIÓN MOMPOSINA

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Sitio	Fechas	Ref.	
Gastropoda	Mesogastropoda	Ampullariidae	<i>Pomacea sp.</i>	Caracol manzano	San Pedro	560-650 d.C.	8	
			<i>Marisa sp.</i>	Caracol cuerno de carnero	San Pedro	560-650 d.C.	8	
Actinopterygii	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico	Cogollo	Siglo II a.C.	6	
					Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3	
					San Pedro	560-650 d.C.	7	
					La Galepia	>1400 d.C.	10	
		Erythrinade	<i>Hoplias malabaricus</i>	Moncholo	Pueblo Búho	680 d.C.	3	
	San Pedro				560-650 d.C.	7		
		Siluriformes	Pimelodidae	<i>Sorubim cuspicaudus</i>	Blanquillo	Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3
	<i>Pimelodus yuma</i>			Nicuro	Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3	
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>	Bagre rayado			La Galepia	>1400 d.C.	10		
					Cogollo	Siglo II a.C.	6	
					Pueblo Búho	680 d.C.	3	

		Auchenipteridae	<i>Trachycoristes insignis</i>	Antena	San Pedro	560-650 d.C.	7
					La Galepia	>1400 d.C.	10
			<i>Ageneiosus pardalis</i>	Doncella	Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3
					La Galepia	>1400 d.C.	10
			Loricariidae	<i>Hemiancistrus wilsoni</i>	Coroncoro	San Pedro	560-650 d.C.
	Callichthyidae	<i>Hoplosternum magdalenae</i>	Chipe	Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3	
				La Galepia	>1400 d.C.	10	
	Cichliformes	Cichlidae	Indeterminado	Mojarra	Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3
					San Pedro	560-650 d.C.	7
				<i>Caquetaia kraussii</i>	Mojarra amarilla	La Galepia	>1400 d.C.
Incertae sedis	Sciaenidae	<i>Plagioscion magdalenae</i>	Pácora	La Galepia	>1400 d.C.	10	
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Anguila de lodo	Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3	
				La Galepia	>1400 d.C.	10	
Reptilia	Testudines	Emydidae	<i>Trachemys venusta callirostris</i>	Hicotea	San Pedro	560-650 d.C.	8
					Cogollo	Siglo II a.C.	6
					Pueblo Búho	680 ± 50 d.C.	3
		Testudinidae	<i>Chelonoidis carbonarius</i>	Morrocroy	Las Palmas	Siglo XIV d.C.	6
					San Pedro	560-650 d.C.	8
					Cogollo	Siglo II a.C.	6
	Podocnemididae	<i>Podocnemis lewyana</i>	Tortuga de río	Las Palmas	Siglo XIV d.C.	6	
				Cogollo	Siglo II a.C.	6	
	Crocodilia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	Babilla	San Pedro	560-650 d.C.	8
					Cogollo	Siglo II a.C.	6
		Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Caimán aguja	Las Palmas	Siglo XIV d.C.	6
					San Pedro	560-650 d.C.	8
	Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	Bajo Río San Jorge	Siglos I-VII d.C.	9
					Cogollo	Siglo II a.C.	6
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Garza mora	Bajo Río San Jorge	Siglos I-VII d.C.	9
Mammalia	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus isthmius</i>	Ponche, Chigüiro	San Pedro	560-650 d.C.	8
		Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guartínaja	Las Palmas	Siglo XIV d.C.	6
	Primate	Callitrichidae	<i>Saguinus oedipus</i>	Tití cabeciblanco	San Pedro	560-650 d.C.	8
	Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus cariacou</i>	Venado de cola blanca	Cogollo	Siglo II a.C.	6
					Las Palmas	Siglo XIV d.C.	6
	Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	Cogollo	Siglo II a.C.	6
					Bajo Río San Jorge	Siglos I-VII d.C.	9

Fuentes: 1) Herrera y Berrío, 1998; 2) Herrera y Berrío, 1995; 3) Rojas-Mora y Montejo-Gaitán, 1999; 4) Herrera, 2006; 5) Giraldo, 2018; 6) Plazas et al., 1993; 7) Flórez-Correa, 2023; 8) Flórez-Correa, 2018; 9) Plazas y Falchetti, 1981; 10) Gutiérrez-Ferro, 2022.

## Discusión y conclusiones

### Retos de la investigación arqueobiológica en la Depresión Momposina

A partir de la revisión de los estudios paleoecológicos, arqueobotánicos y zooarqueológicos en la Depresión Momposina, encontramos que, a pesar de contar con un listado de especies presentes en los contextos arqueológicos, aun hace falta su integración para aportar a la discusión sobre las hipótesis de cambio social en la región. Muchas causas de orden social contemporáneo y razones de orden científico explican la ausencia de

estudios detallados en este enfoque, tales como: dificultades de orden público, extensos periodos de inundación, calurosas sequías y otras dinámicas ambientales y sociales, aunadas a las escasas fuentes de financiación, la falta de laboratorios con tecnologías especializadas y la ausencia de programas de investigación que superen la observación parcial de los fenómenos de manera aislada.

En este sentido, el Programa de Investigación de la Depresión Momposina (PIDMO), que tiene como objetivo el estudio de las trayectorias de cambio social, integra el

conocimiento del entorno ambiental, el estudio arqueológico e histórico de la región y las dinámicas sociales del presente, consolidando varios frentes simultáneos de investigación básica y aplicada en ecología y paleoecología, arqueología y antropología social. Aunque se han dado los primeros pasos en este enfoque, por el momento se ha explorado la viabilidad y alcances de distintos métodos y estudios especializados (Rojas-Mora, 2008; 2010; 2022; Rojas-Mora y Montejo-Gaitán, 2015; Rojas-Mora et al., 2020; Naranjo, 2020; Aguirre, 2021; Flórez-Correa, 2018; 2023; Rojas-Mora, 2023a).

De acuerdo con lo anterior, se plantean los principales retos de la investigación paleoambiental en el contexto de estudio de la Depresión Momposina y se propone a la arqueobiología como una apuesta epistémica que incluya una investigación armónica entre animales, plantas, sociedades humanas, e incluso algas, hongos, virus y bacterias como organismos en igualdad de condiciones que permitan determinar los cambios en las formas de adaptación de las sociedades al medio ambiente.

De acuerdo con la arqueóloga Kristin D. Sobolik (2003) la arqueobiología es una reciente subdisciplina que tiene sus orígenes en la arqueología ambiental de mediados del siglo XX (Branch et al., 2007) y su objeto de estudio es “todo aquello que tuvo vida durante una ocupación humana” a partir del análisis e interpretación de los restos biológicos provenientes de contextos arqueológicos (Sobolik, 2003:1). Esta disciplina tiene dos objetivos: 1) analizar las relaciones entre los seres humanos y otras especies, así como los efectos bidireccionales de dicha interacción, y 2) ubicar el registro arqueobiológico en su contexto antropológico (Sobolik, 2003:7). Según García (2011), esta disciplina constituye una valiosa fuente de información biológica, pero también económica y social.

No obstante, la definición de Sobolik en su libro *Archaeobiology* (2003) se concentra en los análisis arqueobotánicos y zooarqueológicos sin incluir otras líneas de evidencia como fitolitos, almidones, diatomeas y amebas (Copeland y Hardy, 2018), o incluso otros campos de conocimiento tradicionales de la arqueobotánica o paleobotánica, como la palinología, carpología y antracología. Tampoco tiene en cuenta novedosos y recientes desarrollos como la

arqueoentomología y arqueocarología (Moret, 1996; Buckland, 2000), estudios sobre bacterias y sus efectos en el pasado humano, por ejemplo, en la generación de pandemias (Rascovan et al., 2016; Rascovan et al., 2018), o la presencia de virus y como éstos afectaron cosechas agrícolas hace cientos de años (Peyembari et al., 2018).

El desarrollo de una perspectiva de observación de un fenómeno como el que señalamos, requiere no solo la definición de un objeto de estudio, lo que de hecho es absolutamente necesario, sino también señalar cómo llegar a comprenderlo o explicarlo. En el caso particular de la arqueobiología, como un conocimiento que integra diversos saberes acordes con las líneas de evidencia, más que la explicitación de las estrategias que utiliza cada campo en particular, lo que requiere es diseñar caminos y rutas de integración que permitan superar la apuesta particular de cada campo e integrarse en el contexto de los objetivos de la arqueología en general. Esto ubica a la arqueobiología en la perspectiva de un conocimiento interdisciplinar en el que se supera el reduccionismo científico de la hiperespecialización.

La arqueobiología en su primer nivel exige el rigor en la descripción y análisis de cada línea de evidencia, y considera los diversos aspectos que se presentan entre el paso de la ocupación, el depósito y abandono, hasta la integración del horizonte de interpretación desarrollado durante la excavación de los contextos. Todo lo anterior, identificando las relaciones intra e interespecíficas en cada momento. Es necesario señalar que el enfoque arqueobiológico integra los diferentes elementos desde el mismo diseño de la investigación y durante la toma de muestras y análisis de resultados. Esta integración además incluye los asuntos sociales que se evalúan y sugieren desde la antropología. Finalmente, esta información permite reconocer las trayectorias de cambio social que se dieron en tiempos y espacios diversos.

Es necesario mencionar que para lograr estos objetivos, se requiere que cada uno de los niveles de observación y análisis cumpla con algunos mínimos que, luego de observar el caso de la Depresión Momposina, nos permitimos señalar a continuación: estrategias de muestreo, identificación de especies e incorporación de

taxonomías integrativas, refinamiento de estrategias de cuantificación de la biodiversidad, análisis de evidencias tafonómicas de origen antrópico y medioambiental, integración de la información mediante análisis bioestratigráficos, y finalmente reconstrucciones paleoecológicas y paleoambientales holísticas, todas transversalizadas por preguntas propias de la antropología. Teniendo en cuenta estos lugares comunes para cada una de las subdisciplinas que estudian las diversas líneas de evidencia, será posible llevar a cabo el siguiente paso que corresponde a la integración desde la perspectiva arqueobiológica, lo que significa agregar los elementos básicos del estudio de los yacimientos y de las actividades humanas que los produjeron.

En este artículo, agregamos al objeto de estudio expuesto por Sobolik (2003), que la arqueobiología tiene como propósito el estudio de las interacciones multiespecies entre las sociedades humanas y los seres vivos en el pasado como parte integral de la historia de las comunidades biológicas, lo que permite comprender complejos procesos de coevolución, simbiosis, comensalismo, mutualismo y parasitismo, los patrones de depredación animal y vegetal de las sociedades, composición de la paleodieta humana, usos medicinales de plantas, hongos y animales, procesos de domesticación, transmisión de enfermedades, el desarrollo de razas y variedades biológicas, eventos de extinción antropogénica, introducción de especies exóticas, representaciones bioiconográficas, uso de biomateriales en la elaboración de artefactos y construcciones arquitectónicas, intercambio de productos de origen biológico, contaminación y modificación de ecosistemas, así como los esfuerzos de conservación de la biodiversidad.

Esta apuesta epistémica requiere de la aplicación de protocolos de investigación de los contextos arqueológicos encaminados a la adecuada recuperación de los restos de la biodiversidad pasada. Este componente implica la adopción de estrategias de muestreo de distintos grupos de organismos presentes en los yacimientos, evitando factores como la pérdida o degradación de los restos macroscópicos y microscópicos de la fauna, flora, funga, pequeños microorganismos y biomoléculas (ácidos nucleicos (ADN y ARN), isótopos,

proteínas, carbohidratos, lípidos, entre otras) durante el proceso de excavación en campo.

En ese sentido, es recomendable la recolección sistemática de muestras de sedimentos en los diferentes estratos arqueológicos en complemento a la recolección de restos óseos, dentales, malacológicos y macrorestos botánicos, con el fin de llevar a cabo una recuperación más exhaustiva y minuciosa en el laboratorio de los microrestos de plantas y hongos, al igual que los restos de microorganismos mediante técnicas como la microexcavación, flotación y cribado con mayas de diferentes calibres. Otras estrategias de detección de la biodiversidad en depósitos arqueológicos se basan en la aplicación de técnicas moleculares como los estudios de Metabarcoding en muestras de suelos y sedimentos, mediante la secuenciación masiva de regiones cortas y estandarizadas del ADN, aumentando la probabilidad de detectar organismos microscópicos como los hongos, bacterias, e incluso el ADN extracelular de plantas y animales (Murray et al., 2013; Grealy et al., 2015; Taberlet et al., 2018; Yu-Tuan, et al., 2021).

La identificación taxonómica de especies de plantas y animales en los contextos arqueológicos del Caribe colombiano y la Depresión Momposina se ha basado únicamente en la comparación de caracteres morfológicos con colecciones contemporáneas de referencia cuya composición se limita a los taxones mejor conocidos y obtenidos mediante muestreos biológicos o donaciones por parte de las comunidades, haciendo necesaria la incorporación de más grupos taxonómicos que permitan aumentar el espectro de especies identificadas en los yacimientos, con una cobertura de tamaños que permita caracterizar los cambios morfológicos asociados al desarrollo ontogenético de cada especie (Reitz y Wing, 2008; Pearsall, 2015; Clifford-González, 2018).

También se busca la incorporación de la taxonomía integrativa en la identificación de especies a partir de distintas fuentes de evidencia como la variación geográfica, morfológica y genética vinculando herramientas como la paleogenética molecular, la morfometría geométrica, la histomorfometría y el análisis de caracteres merísticos contribuyendo a la obtención de

resultados comparables y mayores criterios para la identificación de especies en el análisis de proxies paleoecológicos como polen, palinomorfos no polínicos, esporas, diatomeas, fitolitos, almidones, semillas, carbón, quironómidos, poríferos, cnidarios, equinodermos, platelmintos, nemátodos, anélidos, moluscos, ostrácodos, artrópodos, vertebrados, residuos bioquímicos, ARN y ADN ancestral (ADNa), entre otros, en suelos y sedimentos de contextos arqueológicos (Dayrat, 2005).

En el caso particular de la Depresión Momposina, caracterizada por un clima tropical estacional húmedo-seco, en una de las más grandes áreas de inundación del mundo (Koeppen, 1948) la investigación paleogenética debe enfocarse en la recuperación, amplificación y secuenciación de ADN degradado (Flórez-Correa, 2023) ya que en ambientes tropicales es frecuente la fragmentación de las moléculas orgánicas debido a las altas temperaturas (Grealy et al., 2015) y puntualmente los ambientes acuáticos exponen el material biológico a una gran variedad de componentes químicos que causan la acidificación y oxidación de los ácidos nucleicos, dando lugar a la generación de lesiones hidrolíticas y oxidativas, modificaciones moleculares y la formación de crosslinks o enlaces cruzados en el ADN (Fernández-Domínguez et al., 2003; Calderón-Ordóñez, 2017; Ferrari et al., 2021).

Estos factores han conducido a una escasa preservación del ADN en zonas tropicales y subtropicales, donde la aplicación de técnicas biomoleculares para la identificación de especies en contextos arqueológicos ha sido poco frecuente, sin embargo, distintos autores han abierto este campo de investigación con muestras arqueológicas del trópico de mamíferos y plantas (Orlando et al., 2008; Murray et al., 2012; Gutiérrez-García et al., 2014; Kistler et al., 2014), aves (Mitchell et al., 2014) y peces (Nicholls et al., 2003; Grealy et al., 2015). En el Neotrópico se han llevado a cabo muy pocos estudios de ADN proveniente de mamíferos (Hollos, 2016; Gasco y Metcalf, 2017; Rabinow, 2020) peces (Flórez-Correa, 2023) y plantas (Zúñiga, 2017).

En ese sentido, el éxito de la identificación molecular a partir de la amplificación de marcadores genéticos específicos empleando el ADN extraído de evidencias

arqueobiológicas, depende de la naturaleza y composición del material biológico, las condiciones de enterramiento y formación de los depósitos, al igual que la manipulación de las muestras durante la investigación arqueológica (Bollongino et al., 2008). Un aspecto crucial en los estudios de ADN, radica en la aplicación de criterios de autenticidad que permitan garantizar la ancestralidad y confiabilidad de los resultados, evitando factores como la contaminación con ADN moderno durante el proceso de investigación mediante la aplicación de protocolos de bioseguridad durante las fases de excavación y laboratorio (Pääbo et al., 2004).

Así mismo, es importante la generación de datos cuantitativos acerca de las poblaciones antiguas, teniendo en cuenta que la representación de los organismos en los contextos arqueológicos está determinada por: 1) factores antrópicos como la selección de especies de interés trófico y cultural, al igual que la selección y distribución de partes anatómicas, 2) factores biológicos que en el caso de los microorganismos y las partes constitutivas de las plantas y sus estrategias adaptativas (por ejemplo, la producción de una gran cantidad de granos de polen, estructuras silíceas, semillas y frutos) no son equiparables entre las diferentes líneas de evidencias; y 3) condiciones medioambientales que alteran las propiedades físicas de los restos de los organismos, afectando su preservación en los depósitos arqueológicos.

De esta manera, la adecuada cuantificación de la biodiversidad en los contextos arqueológicos es un reto que debe asumir la investigación arqueobiológica de la Depresión Momposina, dado que gran parte de los primeros estudios realizados, solo presentan las listas de taxones identificados sin considerar sus proporciones en los depósitos sedimentarios (Plazas y Falchetti, 1981; Plazas et al., 1993) lo que dificulta la comprensión de las prácticas de subsistencia humana y los patrones de explotación de las especies de mayor importancia para las comunidades en el pasado.

En el caso particular de la investigación zooarqueológica, resulta indispensable caracterizar los cambios de abundancia relativa y riqueza taxonómica en las secuencias bioestratigráficas a partir de diferentes

estrategias de cuantificación que consideren distintos factores relacionados con la fragmentación de las evidencias como el Número de Restos (NR) y el Número de Especímenes Identificados por Taxón (NISP), la preservación diferencial de unidades anatómicas como el Mínimo Número de Elementos (MNE) y el Mínimo Número de Unidades Animales (MAU), al igual que la estimación del Mínimo Número de Individuos (MNI) en cada unidad estratigráfica en complemento a la reconstrucción de la paleotalla y la biomasa a partir de la aplicación de modelos de regresión (Hubbard y Clapham, 1992; Lyman, 1994; Reitz y Wing, 2008).

La cuantificación del material arqueobotánico conlleva retos adicionales, ya que gran parte de las estructuras conservadas de macrorestos (maderas, frutos, semillas, raíces, tubérculos o fibras) y microrestos (fitolitos, polen, almidones, entre otros) a pesar de ser más o menos abundantes no son indicadores directos de abundancia poblacional siendo necesario aplicar otros criterios de cuantificación en el análisis de la frecuencia de restos por volumen de sedimento procesado, como el conteo de semillas, carbones o granos de polen, estableciendo zonificaciones según la distribución de las evidencias arqueobotánicas en las secuencias bioestratigráficas (Zapata, 2002).

La Bioestratigrafía estudia los restos de organismos situados en secuencias estratigráficas contribuyendo a su clasificación, correlación y datación relativa (Pere et al., 2017). Esta disciplina, aplicada al análisis de la estratigrafía arqueológica permite comprender los cambios diacrónicos en la distribución de las evidencias arqueobiológicas dentro de los depósitos culturales a través del tiempo, estableciendo una correlación entre los cambios longitudinales en las características de los sedimentos y la cultura material con los datos de riqueza y composición taxonómica, abundancia relativa, biomasa y características tafonómicas de los restos biológicos (Flórez-Correa, 2023). En ese sentido, la investigación arqueobiológica de la depresión Momposina, debe apostarle a la integración de la información derivada del análisis de restos biológicos en relación a los otros componentes de la estratigrafía arqueológica, en complemento a la datación de distintos materiales (carbón, semillas, dientes, huesos, sedimentos,

artefactos) a partir de métodos como el  $^{14}\text{C}$ , racemización de aminoácidos (Poinar et al., 1996), termoluminiscencia, entre otros, aportando al establecimiento de cronologías absolutas que permitan caracterizar los cambios temporales en la ocupación humana del medio y el aprovechamiento de los recursos.

Por otro lado, los estudios tafonómicos se han aplicado tradicionalmente al análisis de restos óseos humanos y de fauna (Reitz & Wing, 2008; Gifford-González, 2018). Los estudios de tafonomía ósea nos han permitido sensibilizarnos con los ritmos de depositación, preservación y destrucción de los biomateriales debido a la corta escala de tiempo de su descomposición y depositación, generalmente medida en décadas. Sin embargo, este modelo de transformación tafonómica podría ser aplicado para la comprensión de las historias de otros materiales arqueológicos como la cerámica, los líticos, y en el contexto particular de la investigación arqueobiológica, a la caracterización de las modificaciones antrópicas y medioambientales de los proxys de plantas, hongos, animales invertebrados y microorganismos a partir de un enfoque transdisciplinar (Borrero, 2011; Lee, 2012), haciendo posible el reconocimiento de los procesos de formación del registro arqueobiológico empleando métodos ópticos, físicoquímicos, etnoarqueología y arqueología experimental (Frère et al., 2004).

Finalmente, la reconstrucción paleoecológica y paleoambiental a partir del análisis de evidencias arqueobiológicas debe basarse en el reconocimiento de los nichos ecológicos de las especies, conocidos en el presente, extrapolando dicha información para comprender los cambios medioambientales en el pasado a partir de los cambios en la composición de la biota.

De acuerdo con Davis (1987), los principales elementos para la reconstrucción paleoambiental consisten en: a) presencia o ausencia de especies con ecologías bien definidas; b) la abundancia relativa dentro de los depósitos y la riqueza de los mismos; c) el tamaño del cuerpo; y d) la forma del cuerpo. Es por ello que este nivel de investigación requiere de la correcta identificación y cuantificación de las especies en los depósitos arqueológicos. De esta manera, la adecuada

interpretación de los registros arqueobiológicos, debe basarse en la comprensión de las dinámicas ecológicas actuales y las condiciones climáticas regionales y locales, conociendo las respuestas de las comunidades bióticas a los cambios en el medio ambiente (Navarro et al., 2012).

En ese sentido, se apunta a una investigación paleoecológica con un enfoque multiproxy que considere la gran diversidad de organismos presentes que han dejado registro en los contextos arqueológicos (Gornitz, 2009) en complemento al estudio de la cultura material y la información derivada de otras disciplinas de la arqueología ambiental como la bioarqueología, usualmente asociada al estudio de los restos óseos humanos (Buikstra y Beck, 2009), y la geoarqueología, la paleogeomorfología y la edafología, enfocadas en la reconstrucción del ambiente físico asociado a las ocupaciones humanas en el pasado (Butzer, 1989; Goldberg et al., 2022).

## Contribución de los autores

Sneider Rojas-Mora: investigación y redacción del documento

Saán Flórez-Correa: investigación y redacción del documento

## Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad de Antioquia, al equipo de trabajo del Programa de Investigación de la Depresión Momposina (PIDMO) del Laboratorio de Arqueología y al Centro de investigación en Ciencias Sociales (CISH) de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Agradecimiento al CODI-Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia y al Grupo de Investigación Medio Ambiente y Sociedad (A1 Minciencias). Un agradecimiento especial a las personas de la región, campesinos y pescadores que nos han acogido durante diferentes temporadas de campo. A los editores de la revista Jangwa Pana de la Universidad del Magdalena, y a las y los evaluadores anónimos, quienes con sus comentarios enriquecieron el documento final.

## Referencias

- Aceituno, F.J. (2019). Entre el río y la montaña. Nuevos datos para el poblamiento temprano en el Cauca Medio colombiano. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. <https://doi.org/10.17533/978-958-5526-34-1>
- Aceituno, F.J. y Loaiza, N. (2007). Domesticación del bosque en el Cauca medio. Oxford, Archaeopress, BAR International Series 1654. <https://doi.org/10.30861/9781407300900>
- Aceituno, F.J., Loaiza, N., Delgado-Burbano, M.E. y Barrientos, G. (2013). The initial human settlement of Northwest South America during the Pleistocene/Holocene transition: synthesis and perspectives. *Quaternary International*, 301, 23-33. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2012.05.017>
- Aceituno, F.J., Morcote-Ríos, G. e Iriarte, J. (2021). Amazonía colombiana: la historia milenaria de la Serranía La Lindosa dibujada en sus paredes. Cooper, J. y L. Osorio (eds.). Mapping a New Museum: Politics and Practice of Latin American Research with the British Museum. Routledge, London. <https://doi.org/10.4324/9781003162704-6>
- Aguirre, A.M. (2020). Análisis espacial y estratigráfico de las modificaciones prehispánicas del paisaje en la Depresión Momposina del Caribe Colombiano. Tesis de Maestría en Antropología. Universidad de Antioquia, Medellín. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/15599>
- Álvarez-León, R. y Maldonado-Pachón, H. (2009). Arqueofauna Encontrada En Puerto Chacho, Sitio Arqueológico Del Caribe Colombiano (3300 a. C.). *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 33 (128), 407-24. [https://www.accefyn.com/revista/Vol\\_33/128/407-424.pdf](https://www.accefyn.com/revista/Vol_33/128/407-424.pdf)
- Angulo, C. (1978). Arqueología de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Banco de la República. Bogotá, Colombia.
- Archila, S. (1993). Medio Ambiente y Arqueología de Las Tierras Bajas Del Caribe Colombiano. *Boletín Museo Del Oro*, 34-35, 111-64.

- <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/bmo/article/view/7000>
- Archila, S., Giovannetti, M. y Lema, V. (2008). Modelos teóricos y arqueobotánica en el noroeste de Suramérica. Ediciones Uniandes, Bogotá, Colombia.
- Ardila, G.I. y Politis, G. (1989). Nuevos Datos Para Un Viejo Problema: Investigación y discusiones en torno del poblamiento de América del Sur. *Boletín Museo del Oro*, 23, 3-45. <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/bmo/article/view/6961/7206>
- Baquero-Soto, K.J. (2022). Estrategias de caza de las especies *Hydrochoerus isthmius* y *Trachemys callirostris*: un estudio etnoarqueológico en la ciénaga de Ayapel (Córdoba), Colombia. Tesis de Pregrado. Universidad de Antioquia, Cauca, Colombia. <https://hdl.handle.net/10495/29871>
- Berrío, J.C. (2002). Lateglacial and Holocene vegetation and Climatic Change in Lowland Colombia. Academish Proefschrift. University of Amsterdam. <https://hdl.handle.net/11245/1.197942>
- Berrío, J.C., Boom, A., Botero, P. J., Herrera, L. F., Hooghiemstra, H. Romero, F. y Sarmiento, G. (2001). Multi-disciplinary evidence of the Holocene history of a cultivated floodplain area in the wetlands of northern Colombia. *Vegetation History and Archaeobotany*, 10, 161-174. <https://doi.org/10.1007/PL00006928>
- Betancourt, A. y Rangel, O. (2012). Reconstrucción paleoecológica del Holoceno tardío en la ciénaga de Luruaco. J. O. Rangel (ed.), Colombia, diversidad biótica XII. La región Caribe de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. [https://www.researchgate.net/publication/339458062\\_RECONSTRUCCION\\_PALEOECOLOGICA\\_DEL\\_HOLO\\_CENO\\_TARDIO\\_EN\\_LA\\_CIENAGA\\_DE\\_LURUACO](https://www.researchgate.net/publication/339458062_RECONSTRUCCION_PALEOECOLOGICA_DEL_HOLO_CENO_TARDIO_EN_LA_CIENAGA_DE_LURUACO)
- Bollongino, R., Tresset, A. y Vigne, J.D. (2008). Environment and excavation: Pre-lab impacts on ancient DNA analyses. *Comptes Rendus Palevol*, 7, 91-98.
- Bonzani, R. (1998). Learning from the present: constraints of plant seasonality on foragers and collectors. Oyuela-Caycedo, A y. Raymond, J. S (eds.), Recent Advances in the Archaeology of the Northern Andes. Los Angeles: The Institute of Archaeology, University of California, California, EE.UU. <https://doi.org/10.2307/j.ctvvh85bx.8>
- Borrero, L. (2011). La función transdisciplinaria de la zooarqueología del siglo XXI: Restos animales y más allá. *Antípoda*, 13, 267-274.
- Botiva, A. et al., Oleoducto de Colombia S.A. e ICANH (eds). (1994). Arqueología de rescate oleoducto Vasconia-Coveñas Un viaje por el tiempo a lo largo del oleoducto. Cazadores-recolectores, agroalfareros y orfebres. Concultura- Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Buckland, P. (2000). An introduction to Palaeoentomology in Archeology and the BUGS Database Management System. Umea Universitet. Sweden.
- Buikstra, J.E. y Beck, L.A. (2009). Bioarchaeology. The contextual analysis of human remains. Routledge, New York, EEUU.
- Buitrago-Suárez, U.A. y Burr, B.M. (2007). Taxonomy of the catfish genus *Pseudoplatystoma* Bleeker (Siluriformes: Pimelodidae) with recognition of eight species. *Zootaxa*, 1512, 1-38. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1512.1.1>
- Butzer, K.W. (1989). Archaeology as human ecology. Cambridge University Press, New York, EEUU. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511558245>
- Calderón-Ordóñez, A. (2017). Estudio sobre ADN antiguo en restos arqueológicos desde una perspectiva histórica. El caso de las Islas Canarias. San Cristóbal de La Laguna, Universidad de La Laguna.
- Carvajal-Contreras, D. (2012). Informe de Investigación: Proyecto evaluación zooarqueológica de concheros cercanos al Canal del Dique, Fase inicial. Manuscrito sin publicar Instituto Colombiano de Antropología-ICANH, Bogotá, Colombia.
- Carvajal-Contreras, D. (2013a). Las Cucharas y Leticia: dos sitios arqueológicos tardíos en el Canal del Dique. Avance de investigación. *Memorias, Revista Digital de Historia y Arqueología desde el Caribe*, 2, 189-218. <http://doi.org/10.14482/memor.20.380.7>
- Carvajal-Contreras, D. (2013b). Los moluscos y la arqueología: Análisis preliminar de tres sitios arqueológicos en el Canal del Dique, Colombia. *Boletín Científico CIOH* 31, 125-142. [http://doi.org/10.26640/01200542.31.124\\_142](http://doi.org/10.26640/01200542.31.124_142)

- Carvajal-Contreras, D. (2015). Human use of aquatic mammals in Northern South America (Colombia and Panama): Some evidence from ethnographic and ethnohistoric records. Götz, C.M., S. Muñoz, E. Ramos-Roca, A. Guía (eds.). Neotropical and Caribbean aquatic mammals, 107-134.
- Carvajal-Contreras, D. (2019). La pesca y recolección de moluscos: Algunos comentarios con base en información etnohistórica y la arqueofauna de cuatro sitios arqueológicos de la región Caribe colombiana. *Cudernos Do Lepaarq*, XVI (32), 76-105. <https://doi.org/10.15210/lepaarq.v16i32.16472>
- Carvajal-Contreras, D. (2022). Mariscadores en las costas del Caribe colombiano en época prehispánica y moderna: una reflexión para evaluar el impacto humano en los ecosistemas marinos desde la arqueomalacología y la etnoarqueología. *Archaeofauna, International Journal of Archaeozoology*, 31, 143-154. <https://doi.org/10.15366/archaeofauna2021.31.007>
- Castillo, N. y Aceituno, F.J. (2006). El bosque domesticado, el bosque cultivado: un proceso milenar en el valle medio del río Porce en el Noroccidente colombiano. *Latin American Antiquity*, 17 (4), 561-578.
- Castillo, N. y Aceituno, F.J (2006). El Bosque Domesticado, el Bosque Cultivado: Un Proceso Milenar en el Valle Medio del Río Porce en el Noroccidente Colombiano. *Latin American Antiquity*, 17, (4), 561. <https://doi.org/10.2307/25063072>
- Castro, S., Beltrán, A. y Rivera, J. (2018). Análisis zooarqueológico en el sitio arqueológico de Barrio Abajo. Universidad del Norte, Barranquilla. Manuscrito inédito.
- Cavelier, I., Rodríguez, C., Herrera, L.F., Morcote, G. y Mora, S. (1995). No solo de la caza vive el hombre: Ocupación del bosque amazónico, Holoceno temprano. Cavelier, I. y Mora, S. (eds.). Ámbito y ocupaciones tempranas de la América Tropical. Bogotá. Fundación Erigaie, Instituto Colombiano de Antropología, 27-44.
- Chacón, P., J. Linares, J. Carrascal y Ballesteros, C.J. (2013). Área de acción del chigüiro (*Hydrochoerus isthmius*) en un sistema agropecuario en Córdoba, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 5 (2), 270-281. <https://doi.org/10.24188/recia.v5.n2.2013.291>
- Cook, R. y Ranere, A. (1992). Prehistoric human adaptations to the seasonally dry forest of Panama. *World Archaeology*, 24 (1), 1114- 1333.
- Cooke, R. y Ranere, A.J. (1992). Adaptaciones precolombinas a los Bosques Tropicales del Pacífico de Panamá una evaluación de hipótesis planteadas por el "Proyecto Santa María" (1981-1986). *Scientia: Revista de Investigación de la Universidad de Panamá*, 1, 61-86.
- Cooke, R.G. (1992). Etapas tempranas de la producción de alimentos vegetales en la baja Centroamérica y partes de Colombia (región histórica Chibcha Chocó). *Revista de Arqueología Americana* 6, 35-70. <https://www.jstor.org/stable/27768325>
- Copeland, L y Hardy, K (2018). Archaeological strach. *Agronomy*, 8, (1), 4. <https://doi.org/10.3390/agronomy8010004>
- Correal, G. (1977). Exploración arqueológica en la Costa Atlántica y en el Valle del Magdalena: sitios precerámicos y tipologías líticas. *Caldasia*, XI (55), 35 - 111.
- Correal, G. (1981). Evidencias Culturales y Megafauna Pleistocénica en Colombia. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Bogotá, Colombia. <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/fian/article/view/5437/5694>
- Correal, G. (1986). Apuntes sobre el medio ambiente pleistocénico y el hombre prehistórico en Colombia. New Evidence for the Pleistocene Peopling of the Americas. A.L. Bryan (ed.). Center for the Study of Early Man, Univer-sity of Maine, Orono, 115-131.
- Correal, G. (1990). Aguazuque: Evidencias de Cazadores, Recolectores y Plantadores en la Altiplanicie de la Cordillera Oriental. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Bogotá, Colombia. <https://babel.banrepcultural.org/iiif/info/p17054coll5/0/manifest.json>
- Correal, G. y Pinto, M. (1983). Investigaciones Arqueológicas en el Municipio de Zipacón, Cundinamarca. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Bogotá, Colombia. <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/bmo/article/view/7290/7559>

- Correal, G. y Van der Hammen, T. (1977). Investigaciones arqueológicas en los abrigos rocosos del Tequendama. Biblioteca del Banco Popular.
- Correal, G. y Van der Hammen, T. (1977). Investigaciones Arqueológicas en los Abrigos Rocosos de Tequendama. Banco Popular, Bogotá, Colombia
- Cruxent, J.M. (1970). Projectile points with Pleistocene mammals in Venezuela. *Antiquity*, 49 (175), 223-225.
- Davis, S.J.M. (1987). The archaeology of animals. New Haven: Yale University Press.
- Dayrat, B. (2005). Towards integrative taxonomy. *Biological Journal of the Linnean Society* 85, 407-415.
- Diaz-Chauvigne, A. (2016). Étude Archéozoologique Des Sites de Monsu (Colombie) et Hope Estate (Saint-Martin): Proposition de Reconstitution de l'Alimentation et Des Écosystèmes Fréquents. Paris, Francia. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01560597>
- Edit, R. (1983). Soil analysis of anthrosols from the San Jorge Raised fields of northern Colombia. Final report. University of Wisconsin-Milwaukee, USA.
- Escobedo-Galván, A.H., Cupul-Magaña, F.G. y Velasco, J.A. (2011). Misconceptions about the taxonomy and distribution of *Caiman crocodilus chiapasius* and *C. crocodilus fuscus* (Reptilia: Crocodylia: Alligatoridae). *Zootaxa*, 3015, 66-68. <http://doi.org/10.11646/zootaxa.3015.1.7>
- Evgeny K., Mavrodiev, V., Zacharias, E.H. y Sukhorukov, A.P. (2010). Molecular phylogeny of Atripliceae (Chenopodioideae, Chenopodiaceae): Implications for systematics, biogeography, flower and fruit evolution, and the origin of C4 Photosynthesis. *American Journal of Botany*, 97 (10), 1664-1687. <https://doi.org/10.3732/ajb.1000169>
- Falchetti, A.M. (1995). El oro del Gran Zenú. Metalurgia prehispánica en las llanuras del Caribe colombiano. Banco de la República, Museo del Oro. Bogotá, Colombia. <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/fian/article/view/5449>
- Fernández-Domínguez, E., Pérez-Pérez, A., Turbón, D. y Arroyo-Pardo, E. (2003). ADN Antiguo: Química y Aplicaciones. *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, 3, 27-37.
- Ferrari, G., Cuevas, A., Gondek-Wyrozemska, A.T., Ballantyne, R., Kersten, O., Pálsdóttir, A. H., y Star, B. (2021). The preservation of ancient DNA in archaeological fish bone. *Journal of Archaeological Science*, 126, 5 de 8.
- Flórez-Correa, S. (2018a). La fauna destinada a la alimentación humana. Análisis zooarqueológico del sitio San Pedro de la Depresión Momposina (Sucre, Colombia). Tesis de Pregrado en Antropología. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. <https://hdl.handle.net/10495/15793>
- Flórez-Correa, S. (2018b). Interacciones entre las personas y la fauna en San Basilio de Palenque. Una aproximación a los procesos predeposicionales de restos óseos y dentales contemporáneos. *Revista Kogoró*, 8, 36-49. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/kogoro/articulo/view/340357>
- Flórez-Correa, S. (2019). Arqueofauna Monura. Interacciones tróficas y ajueres funerarios en yacimientos arqueológicos de la Serranía de Abibe, entre Montería, San Pedro de Urabá y Turbo. Informe de Laboratorio para el Proyecto de la línea de transmisión eléctrica a 230 kV Montería-Urabá. Autorización de Intervención Arqueológica N°6591. INGETEC S.A.S.
- Flórez-Correa, S. (2020). Diversidad, Abundancia y Ecología de la Arqueofauna Recuperada en yacimientos arqueológicos entre Cerromatoso, Chinú, Plato y El Copey. Informe de Laboratorio del Plan de Manejo Arqueológico del proyecto ISA-ARQ. Línea de Transmisión Cerromatoso - Chinú - Plato - Copey (02913.07). INGETEC S.A.S.
- Flórez-Correa, S. (2023). Paleoecología y aprovechamiento de la biodiversidad de peces en los humedales del sitio arqueológico San Pedro de la Depresión Momposina, Colombia, durante el siglo VII d.C. Tesis de Maestría en Biología. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Flórez-Correa, S., Rojas-Mora, S., Solari-Torres, S. y Jiménez-Segura, L.F. (2023a). Evidencias tafonómicas y biomoleculares de termoalteración y formación de los depósitos óseos de peces dulceacuícolas en el sitio arqueológico San Pedro de la Depresión Momposina, Colombia. *Archaeofauna, International Journal of Archaeozoology* (Manuscrito Inédito).
- Flórez-Correa, S., Rojas-Mora, S. y Solari-Torres, S. (2023b). Caracterización tafonómica del procesamiento antrópico de los ponches (Mammalia,

- Rodentia, *Hydrochoerus isthmius*) en el sitio arqueológico San Pedro de la Depresión Momposina Colombia. *Revista de Mastozoología Neotropical* (Manuscrito Inédito).
- Flórez-Molina, M.T. (2005). Paleocología de la Ciénaga de Ayapel. Departamento de Córdoba, Colombia. Informe final de Paleocología. Proyecto de investigación Relación río-ciénaga, Ciénaga de Ayapel. Colciencias. Universidad de Antioquia.
- Frère, M.M., González, M.I., Guráieb, A.G. y Muñoz, A.S. (2004). Etnoarqueología, arqueología experimental y tafonomía. Aguerre, A.M y Lanata, J.L. (eds.). Explorando algunos temas de arqueología. Editorial Gedisa, S.A., Barcelona, España.
- García, M. (2011). Aportaciones de la Arqueobiología para el conocimiento de la Edad Media en la Península Ibérica. *Estrat Crític*, 5 (2), 445-453
- García-Alzate, C., DoNascimento, C., Villa-Navarro, F.A., García-Melo, J.E. y Herrera-R., G. (2020). Diversidad de peces de la cuenca del río Magdalena, Colombia. Jiménez-Segura, L. y C. A. Lasso (eds.). XIX. Peces de la cuenca del río Magdalena, Colombia: diversidad, conservación y uso sostenible. 85-113. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. <http://doi.org/10.21068/A2020RRHHXIX>
- Gasco, A. y Metcalf, J. (2017). Tres miradas sobre una escápula arqueológica de vicuña procedente de un sitio cordillerano (ARQ-18, San Juan, Argentina). *Archaeobios*, 11(1), 39-66.
- Gifford-González, D. (2018). An introduction to zooarchaeology. Springer, Cham.
- Giraldo, A. (2018). Campos y cultivos prehispánicos en el sitio San Pedro de la Depresión Momposina. Identificación de cultígenos mediante el análisis de fitolitos. Tesis de Pregrado en Antropología. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. <https://hdl.handle.net/10495/16231>
- Gnecco, C. (2000). Ocupación temprana de bosques tropicales de montaña. Universidad del Cauca, Serie de Estudios Sociales, Popayán.
- Gnecco, C. y Aceituno, F.J. (2004). Poblamiento temprano y espacios antropogénicos en el norte de Sudamérica. *Complutum*, 15, 151-164. <https://revistas.ucm.es/index.php/CMPL/article/view/CMPL0404110151A>
- Goldberg, P., Macphail, R.I., Carey, C. and Zhuang, Y. (2022). Practical and theoretical geoarchaeology. Wiley Blackwell, Ney York, EEUU.
- Gómez, J. M., Jaramillo-Justinico, A. y Aceituno, F.J. (2023). Paleocological reconstruction of human impact on the Colombian Subandean forest during the Holocene: Insight from analysis of ecological community structure. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 310, 104826. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2022.104826>
- Gornitz, V. (2009). Paleoclimate proxies, an introduction. Encyclopedia of Paleoclimatology and Ancient Environments. V. Gornitz, (ed.). Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer, 716-721.
- Grealy, A., Douglass, K., Haile, J., Bruwer, C., Gough, C. and Bunce, M. (2015). A critical evaluation of how ancient DNA bulk bone metabarcoding complements traditional morphological analysis of fossil assemblages. *Quaternary Science Reviews*, 128, 37-47.
- Groot de Mahecha, (1989). Colombia prehispánica. Regiones arqueológicas. Instituto Colombiano de Antropología y Colcultura, 17- 52.
- Gutiérrez-Ferro, S. (2022). Peces, subsistencia y alimentación humana en el sitio de La Galepia (Mompós, Bolívar). Una aproximación zooarqueológica e histórica. Tesis de Pregrado en Antropología. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. <http://hdl.handle.net/1992/60061>
- Gutiérrez-García, T.A., Vázquez-Domínguez, E., Arroyo-Cabral, J., Kuch, M., Enk, J., King, C. y Poinar, H.N. (2014). Ancient DNA and the tropics: a rodent's tale. *Biology Letters*, 10, 20140224.
- Herrera, L. (1987). Apuntes sobre el estado de la Investigación arqueológica en la Amazonía colombiana. *Boletín de Antropología, Universidad de Antioquia*, 6, 21-42. <https://doi.org/10.17533/udea.boan.337182>
- Herrera, L., Bray, W. y McEwan, C. (1980). Datos sobre la arqueología de Aracua, comisaría del Amazonas, Colombia. *Revista Colombiana de Antropología*, 23, 183-251. <https://doi.org/10.22380/2539472X.1740>
- Herrera, L.F., Cavelier, I., Rodríguez, C. y Mora, S. (1992a). The technical transformation of an agricultural system in the Colombian Amazon. *World Archaeology*, 24, 98-

113.  
<https://doi.org/10.1080/00438243.1992.9980196>
- Herrera, L.F., Mora, S. y Cavalier, I. (1992b). Araracuara, Colombia: selección y tecnología en el primer milenio A.D. Ortiz-Troncoso, O. y Van der Hammen, T. (eds.). *Archaeology and Environment in Latin America*. Instituut voor pre- en protohistorische archeologie Albert Egges van Giffen (IPP) - Universiteit van Amsterdam, Amsterdam, 75-87.
- Herrera, L.F. y Berrío, J.C. (1995). Vegetación natural y acción antrópica durante 2.000 años: análisis palinológico de un perfil asociado a canales artificiales del sistema hidráulico prehispánico. Antiguo curso del río San Jorge, municipio de San Marcos, Sucre. Informe final. Corpoica, Santa Fé de Bogotá.
- Herrera, L.F. y Berrío, J.C. (1998). Vegetación natural y acción antrópica de los últimos 1000 años en el sistema prehispánico de canales artificiales del Caño Carate en San Marcos (Sucre, Colombia). *Corpoica*, 2 (2), 35-43. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/16561>
- Herrera, L.F., Franco, I.C. y Archila-Montañez, S. (2000). Estudio paleoecológico del Tardiglaciario y Holoceno en la Depresión Momposina. Fundación Erigaie, Bogotá, Colombia.  
<http://repositorio.colciencias.gov.co:80/handle/11146/32115>
- Herrera, L.F., Sarmiento, G., Romero, F., Botero, P. J. y Berrío, J. C. (2001). Evolución ambiental de la Depresión Momposina (Colombia) desde el Pleistoceno Tardío a los paisajes actuales. *Geología Colombiana*, 26, 95-121.  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/geocol/article/view/31562>
- Herrera, L.F. (2006). Paleoeología en la Depresión Momposina. 21.000 años de cambios ambientales. Valadez, F. (ed.). *Agricultura ancestral. Camellones y albarradas: Contexto social, usos y retos del pasado y el presente*. Tomo 3, 227-239.
- Hollos, M. (2016). Análisis de la Diversificación Evolutiva del género *Callicebus* (Primates: Pitheciidae) en Colombia, mediante marcadores moleculares obtenidos principalmente a partir de ADN antiguo. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Hubbard, R.N.L.B. and Clapham, A. (1992). Quantifying macroscopic plant remains, In J.P. Pals, J. Buurman and M. van der Veen, (eds), *Review of Palaeobotany and Palynology*, 73, Festschrift for Professor van Zeist, pp. 117-132.
- Irion, G., Junk, W.J. y De Mello, J. (1997). The large central Amazonian river floodplains near Manaus: geological, climatological, hidrological and geomorphological aspects.- *Ecological Studies. The Central Amazon Floodplain*. Junk (ed.). Springer-Verlag, 126, 23-46.
- Jaimes, A. (1999). Nuevas evidencias de cazadores recolectores y aproximación al entendimiento del uso del espacio geográfico en el noroccidente de Venezuela sus implicaciones en el contexto suramericano. *Arqueología del Área Intermedia*, 1, 83-120.
- Jaramillo, L.G. y Ramos Roca, E. (2021). Caracterización Inicial de Las Ocupaciones Humanas Prehispánicas En Santa Teresita (Tierra Firme), Región de Mompos - Escuela de Campo 2018. Una Contribución al Estudio de La Alimentación En Las Tierras Bajas Del Caribe de Colombia. Licencia 7367 Del 6 de junio de 2018. Bogotá [Documento inédito, Instituto Colombiano de Antropología e Historia].
- Kistler, L., Ratan, A., Godfrey, L.R., Crowley, B.E., Hughes, C.E., Lei, R., Cui, Y., Wood, M.L., Muldoon, K.M., Andriamialison, H., McGraw, J.J., Tomsho, L.P., Schuster, S.C., Miller, W., Louis, E.E., Yoder, A.D., Malhi, R.S. y Perry, G.H. (2014). Comparative and population mitogenomic analyses of Madagascar's extinct, giant 'subfossil' lemurs. *Journal of Human Evolution*, 604(79), 45-54.
- Koepfen, W. (1948). *Climatología*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Langebaek, C.H. (2021). *Antes de Colombia*. Debate, Bogotá, Colombia.
- Larivière, S. (1999). *Lontra longicaudis*. *Mammalian Species*, 609, 1-5. <https://doi.org/10.2307/3504393>
- Lazala, M. (2006). Ciénagas Arcial, Baños y Pantano Bonito departamento de Córdoba, Colombia. Informe preliminar de Paleoeología. Componente Físico (Geología, Geomorfología, Suelos y Paleoeología). Proyecto de planes de manejo y zonificación de humedales del departamento de Córdoba.
- Lee, G. A. (2012). Taphonomy and sample size estimation in paleoethnobotany. *Journal of Archaeological Science*, 39(3), 648-655.

- Legast, A. (1981). La fauna en la orfebrería Sinú. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República. Bogotá, Colombia.
- Legast, A. (1987). El Animal en el Mundo Mítico Tairona. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales del Banco de la República. Bogotá, Colombia.
- Lombardo, U., Szabo, K., Capriles, J.M., May, J.-H., Amelung, W., Hutterer, R., Lehndorff, E., Plotzki, A. y Veit, H. (2013). Early and Middle Holocene Hunter-Gatherer Occupations in Western Amazonia: The Hidden Shell Middens. PLOS ONE 8, e72746. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072746>
- López, G. E. J. y Orsi, J. P. (2019). Intensificación y domesticación de camélidos en los Andes centro-sur: variabilidad y procesos de cambio en la Puna de Salta, Argentina. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales*, 7(2), 149-159.
- Lozano, C. (2014). Análisis de subsistencia y selección de recursos en Punta de Pájaro, un posible yacimiento formativo temprano, Ciénaga de Guájaro, Atlántico. Tesis de pregrado en Arqueología. Universidad Externado de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Lymann, R. L. (1994a). Quantitative units and terminology in zooarchaeology. *American Antiquity*, 59 (1), 36–71.
- Maldonado-Ocampo, J.A., Ortega-Lara, A., Usma, J., Galvis, G., Villa-Navarro, F., Vásquez, G., Prada-Pedrerros, S. y Ardila, C. (2005). Peces de los Andes de Colombia, Guía de campo. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/32534>
- Márquez-Prieto, L.E. (2017). Arqueología de Los Modos de Subsistencia de La Barranquilla Prehispánica. Etnoarqueología Del Modo de Vida Ribereño Del Bajo Magdalena. Tesis de pregrado en Antropología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Mitchell, K., Llamas, B., Soubrier, J., Rawlence, N.J., Worthy, T.H., Wood, J., Lee, M. S.Y. y Cooper, A. (2014). Ancient DNA reveals elephant birds and kiwi are sister taxa and clarifies ratite bird evolution. *Science*, 344, 898-900.
- Mojica, J.I., Usma, J.S., Álvarez-León, R. y Lasso, C.A. (eds.). (2012). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, Colombia.
- Molina, M. y Molinari, J. (1999). Taxonomy of Venezuelan white-tailed deer (*Odocoileus*, Cervidae, Mammalia), based on cranial and mandibular traits. *Canadian Journal of Zoology*, 77, 632-645.
- Molinari, J. (2007). Variación geográfica en los venados de cola blanca (Cervidae, *Odocoileus*) de Venezuela, con énfasis en *O. margaritae*, la especie enana de la Isla de Margarita. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 167, 29-72.
- Montejo-Gaitán, F. y Rojas-Mora, S. (2001). Apuntes metodológicos para la interpretación del sistema económico prehispánico en la región del bajo río San Jorge. Morcote, G. (ed.). Memorias del simposio pueblos y ambientes: una mirada al pasado precolombino. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. *Colección Memorias, Bogotá*, 10, 163-170.
- Montejo-Gaitán, F. (2008). Estudio comparado de sistemas agrícolas andinos basados en el control de la inundación y la transformación del medio: tecnologías apropiadas para el desarrollo en América Latina. Tesis Doctoral. UNAM, Ciudad de México, México.
- Mora, S. (2003). Early inhabitants of the Amazonian tropical rain forest: a study of humans and environmental dynamics. University of Pittsburg, Pittsburg. <https://doi.org/10.2307/25063114>
- Moret, R., (1996). Arqueo-entomología: cuando los insectos contribuyen al conocimiento de nuestro pasado. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, monográfico "Paleoentomología"*, 16, 183-188.
- Morcote-Ríos, G. (2018). Estudio de fitolitos en la región de Araracuara (Amazonía colombiana). Universidad Nacional de Colombia (sin publicar).
- Morcote-Ríos, G., Aceituno, F.J. y Sicard, T.L. (2014). Recolectores del Holoceno Temprano en la Floresta Amazónica Colombiana. Rostain, S. (ed.). Antes de Orellana. *Actas del 3er Encuentro Internacional de Arqueología Amazónica*. IFEA/FLACSO/US Embassy, Quito, 39-50.

- Moreira, J.R., Alvarez, M.R. Tarifa, T., Pacheco, V., Taber, A., Tirira, D.G., Herrera, E.A., Ferraz, K.M.P.M.B., Aldana-Domínguez, J. y Macdonald, D.W. (2013). Taxonomy, natural history and distribution of the capybara. *Capybara: Biology, Use and Conservation of an Exceptional Neotropical Species*. J.R. Moreira, K.M.P.M.B. Ferraz, E.A. Herrera y D.W. Macdonald (eds.). Springer, New York, EE.UU. [https://librarysearch.hillsdale.edu/permalink/01HC\\_1NST/1msq08v/alma991019227891107081](https://librarysearch.hillsdale.edu/permalink/01HC_1NST/1msq08v/alma991019227891107081)
- Murray, D.C., Pearson, S.G., Fullagar, R., Chase, B.M., Houston, J., Atchison, J., White, N.E., Bellgard, M.I., Clarke, E., Macphail, M., Gilbert, M.T.P., Haile, J. y Bunce, M. (2012). High-throughput sequencing of ancient plant and mammal DNA preserved in herbivore middens. *Quaternary Science Reviews*, 58, 135-145.
- Murray, D.C., Haile, J., Dortch, J., White, N.E., Haouchar, D., Bellgard, M.I., Allcock, R.J., Prideaux, G.J. y Bunce, M. (2013). Scrapheap challenge: a novel bulk-bone metabarcoding method to investigate ancient DNA in faunal assemblages. *Scientific Reports*, 3, 3371.
- Naranjo, M. I. (2020). Residuos químicos en contextos de inundación de la Depresión Momposina: estudio exploratorio de indicadores químicos en una plataforma de vivienda prehispánica del sitio San Pedro. [Tesis de Maestría] Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Navarro, D., Rojo, L.D., De Francesco, C.G. y Hassan, G.S. (2012). Paleoeología y reconstrucciones paleoambientales en Mendoza durante el Holoceno. Neme, G. A. y Gil, A. F. (eds.). Paleoeología humana en el sur de Mendoza: perspectivas arqueológicas. Sociedad Argentina de Antropología, 17-55.
- Nicholls, A., Matisoo-Smith, E. y Allen, M. S. (2003) A novel application of molecular techniques to Pacific archaeofish remains. *Archaeometry*, 45, 133-147.
- Niño-Méndez, C. (2018). Ictiofauna en el sitio Cacaramoa, aproximación a los patrones de aprovisionamiento óptimo de los grupos humanos prehispánicos del Caribe colombiano en el Formativo tardío. Tesis de Pregrado en Antropología. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia. <https://repositorio.ucaldas.edu.co/handle/ucaldas/18805>
- Oliver, J. R. y Alexander, C. S. (2003). Ocupaciones humanas del Pleistoceno terminal en el Occidente de Venezuela. *Maguaré*, 17, 83-246.
- Orlando, L., Calvignac, S., Schnebelen, C., Douady, C.J., Godfrey, L.R. y Hanni, C. (2008). DNA from extinct giant lemurs links archaeolemurids to extant indriids. *BMC Evolutionary Biology* 8, 121.
- Oyuela-Caycedo, A. (1993). Sedentism, food production and pottery origins in the tropics: the Case of San Jacinto 1, Colombia. Tesis de Doctorado. University Microfilms International.
- Oyuela-Caycedo, A. (1996). The study of collector variability in the transition to sedentary food producers in Northern Colombia. *Journal of World Prehistory*, 10, 49-93.
- Oyuela-Caycedo, A. (1998). Seasonality in the Tropical Lowlands of Northwestern South America: The case of San Jacinto 1, Colombia. Rocek, T. R. y Bar-Yosef, O. (eds.), Seasonality and Sedentism. Archaeological Perspectives from Old and New World Sites. Cambridge, Massachusetts, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Harvard University.165-179.
- Oyuela-Caycedo, A. y Bonzani, R. (2014). San Jacinto 1. Ecología histórica, orígenes de la cerámica e inicios de la vida sedentaria en el Caribe colombiano. *Memorias*, 23, 3-5.
- Pääbo, S., Poinar, H., Serre, D., Jaenicke-Despres, V., Hebler, J., Rohland, N., Kuch, M., Krause, J., Vigilant, L. y Hofreiter, M. (2004). Genetic analyses from ancient DNA. *Annual Review of Genetics*, 38, 645-679.
- Páez V.P., Bock B.C., Alzate-Estrada D.A., Barrientos-Muñoz K.G., Cartagena-Otálvaro, V.M., Echeverry-Alcendra, A., Gómez-Rincón, M.T., Ramírez-Gallego, C., del Río, J.S., y Vallejo-Betancur, M.M. (2022). Turtles of Colombia: an annotated analysis of their diversity, distribution, and conservation status. *Amphibian y Reptile Conservation*, 16 (1), 106–135 (e306). [http://amphibian-reptile-conservation.org/pdfs/Volume/Vol\\_16\\_no\\_1/ARC\\_16\\_1\\_\[General\\_Section\]\\_106-135\\_e306.pdf](http://amphibian-reptile-conservation.org/pdfs/Volume/Vol_16_no_1/ARC_16_1_[General_Section]_106-135_e306.pdf)
- Parsons, J. (1978). More on Pre-Columbian raised fields (Camellones) in the Bajo San Jorge and Bajo Cauca, Colombia. Publication Series (Conference of Latin Americanist Geographers), 7(The role of geographical research in Latin America), 117–124.

- Parsons, J.J. y Bowen, W.A. (1966). Ancient ridged fields of the San Jorge river floodplain, Colombia. *Geographical Review*, VI (3), 317-343. <https://doi.org/10.2307/212460>
- Pearsall, D. M. (2015). *Paleoethnobotany: a handbook of procedures*. Left Coast Press.
- Peña-León, G. (1990). Colección de referencia para arqueólogos de algunas especies del río Magdalena. Informe preliminar Colcultura, Bogotá, Colombia.
- Peña-León, G. (1995). Ocho especies de aves del ecosistema de Ciénaga del Bajo Magdalena: guía ilustrada para arqueólogos. Concultura, Bogotá, Colombia.
- Peña-León, G. (2001). Peces migratorios y residentes del sitio arqueológico de Guájaro Colombia: Aproximación a los cambios climáticos entre los siglos IX y XIII D. C. Morcote, G. (ed.). *Memorias del simposio pueblos y ambientes: Una mirada al pasado precolombino*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. *Colección Memorias*, 10, 79-88. <http://repositorio.accefyn.org.co//handle/001/98>
- Peña-León, G. (2006). Origen y desarrollo de la arqueozoología colombiana. G. Mengoni-Goñalons, G., J. Arroyo-Cabrales, O.J. Polaco, F.J. Aguilar (eds.). *Estado actual de la arqueozoología latinoamericana*, X ICAZ, 93-103.
- Pere, M., Calatayud, G. y Martínez R. (2017). Secuencia bioestratigráfica del Alto de las Picarazas (Andilla-Chelva, Valencia) a partir de Arvicolidae. Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'arqueozoologia. Museu de Prehistòria de València, 289-307.
- Peyembari, M, W. Warner, N. Stoler, D. Roosinick. (2018). A 1000 years old RNA virus. *Journal of virology*, 93 (1). <https://doi.org/10.1128/jvi.01188-18>
- Piperno, D. R. y Pearsall, D. M. (1998). *The origins of agriculture in the Lowland Neotropics*. Academic Press, San Diego, EE.UU. <https://doi.org/10.1525/cag.2000.22.2.36>
- Piperno, D.R., Andres, T.C. y Stothert, K.E., (2000). Phytoliths in Cucurbita and other Neotropical Cucurbitaceae and their occurrence in early archaeological sites from the lowland American tropics. *Journal of Archaeological Science*, 27, 193–208. <https://doi.org/10.1006/jasc.1999.0443>
- Plazas, C. (2018). El humano-murciélago en el Área Intermedia Norte. Distribución, formas y simbolismo. Colección A.P. - Serie Arqueología y Patrimonio. Editorial ICANH, Bogotá, Colombia. <https://publicaciones.icanh.gov.co/index.php/picanh/catalog/book/22>
- Plazas, C. y Falchetti, A.M. (1981). Asentamientos prehispánicos en el bajo río San Jorge. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República, Bogotá, Colombia.
- Plazas, C. y Falchetti, A.M. (1985). Poblamiento y adecuación hidráulica en el Bajo río San Jorge. 45° Congreso Internacional de Americanistas. Bogotá, Colombia.
- Plazas, C. y Falchetti, A.M. (1986). Cerámica arcaica en las sabanas de San Marcos, Sucre. *Boletín de Arqueología*, 2, 16-23. <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/fian/article/view/6080>
- Plazas, C. y Falchetti, A.M. (1987). Poblamiento y adecuación hidráulica en el bajo río San Jorge, Costa Atlántica Colombiana. Denevan. W. y K. Mathewson, G. Knapp. (eds). Prehispanic Agricultural fields in Andean Region Part I. *British Archaeological Reports, International Series 359*, 181-194.
- Plazas, C., Falchetti, A.M. y Sáenz, J. (1979). Investigaciones Arqueológicas en el río San Jorge. *Boletín Museo del Oro*, 6, 1-18. <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/bmo/article/view/7339>
- Plazas, C., Falchetti, A.M., Sáenz, J. y Archila, S. (1993). La sociedad hidráulica Zenú: Estudio arqueológico de 2000 años de historia en las llanuras del Caribe colombiano. Banco de la República, Bogotá, Colombia. <https://doi.org/10.2307/971824>
- Plazas, C., Falchetti, A.M., Van der Hammen, T. y Botero, P. (1988). Cambios ambientales y desarrollo cultural en el bajo Río San Jorge. *Boletín Museo del Oro*, 20, 54-88. <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/bmo/article/view/7167>
- Poinar, H. N., Höss, M., Bada, J. L. y Pääbo, S. (1996). Amino acid racemization and the preservation of ancient DNA. *Science*, 272, 864-866.
- Rabinow, S. (2020). A Novel Commensal Proxy for Tracing Indigenous Interaction in the Ceramic Age Lesser Antilles, Caribbean: Ancient Mitochondrial DNA of

- Agouti (*Dasyprocta sp.*). Tesis de Maestría. Simon Frazer University.
- Ramos-Roca, E. y Archila, S. (2008). Arqueología y subsistencia en Tubará. Universidad de Los Andes - Centro de Estudios Socioculturales e Internacionales. Bogotá, Colombia.
- Ramos-Roca, E. (2010). Los reptiles en la arqueología del Caribe colombiano: Balance y perspectivas de investigación. Gutiérrez, M., M. De Nigris, P. Fernández, M. Giardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. Yacobaccio (eds.). Zooarqueología A Principios Del Siglo XXI: Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio. Ediciones del Espinillo, Buenos Aires, Argentina.  
<http://www.repositorio.cenpat-conicet.gob.ar/123456789/748>
- Ramos-Roca, E. y Zorro, C. (2011). Osteología comparada entre *Trachemys callirostris callirostris* (hicotea) y *Chelonoidis carbonaria* (morrocoy). Guía para la identificación de restos óseos. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.
- Ramos, E., y Campos, L. M. (2014). Microarqueología aplicada al análisis e interpretación de termoalteraciones en restos óseos de tortugas de sitios arqueológicos en el caribe colombiano. *Revista Chilena de Antropología*, 29, 81-88.  
<http://doi.org/10.5354/0719-1472.2014.36211>
- Ramos-Roca, E. (2014). Etnozooología y zooarqueología aplicada a la conservación de especies de fauna en el Caribe colombiano: primeros pasos en un largo camino. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano—Series Especiales*, 2 (1), 44-60.
- Ramos Roca, E. y Jiménez, A. M. (2015). “¿“Acollarao” o “Labiado”? Las fuentes históricas primarias como apoyo a la investigación zooarqueológica en el Caribe colombiano”. En: El caso de la familia Tayassuidae. *Archaeobios*, 9 (1), 174-201.
- Ramos-Roca, E. y Niño-Méndez, C. (2019). Ciénagas, Peces y Alimentación en el Bajo Río Magdalena (Colombia). *Revista Del Instituto de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*, 7 (2), 220–30.  
[https://revistas.inapl.gob.ar/index.php/series\\_especiales/article/viewFile/1335/978](https://revistas.inapl.gob.ar/index.php/series_especiales/article/viewFile/1335/978)
- Ramos-Roca, E. (2020). Cocinando el pasado, vislumbrando el futuro. *Boletín Cultural y Bibliográfico* LIV (98), 19–31.  
[https://publicaciones.banrepultural.org/index.php/boletin\\_cultural/article/view/20975](https://publicaciones.banrepultural.org/index.php/boletin_cultural/article/view/20975)
- Ranere, A. (1992). Implements of Change in the Holocene environments of Panama. Ortiz-Troncoso, O. y Van de Hammen, T. (eds.). *Enviroments of Panama Archaeology and Environment in Latin America*. Universiteit van Amsterdam, 25 -44.
- Ranere, A. y Cook, R. (1995). Evidencias de ocupación humana en Panamá a postrimerías del Pleistoceno y a comienzos del Holoceno. Cavelier, y Mora (eds.). *Ámbito y Ocupaciones tempranas de la América Tropical*. Fundación Erigaie, ICANH.
- Raniere, A. (1975). Toolmaking and tool use among the precereamic peoples of Panama. Swanson (ed.). *Lithic Technology: making and using stone tools*. *World Anthropology, Mouton*, 173 -210.
- Rascovan, N, K. G., Sjögren, K., Kristiansen, E., Willerslev, C., Desnues, S., Rasmussen. (2018). Emergence and spread of Basal lineages of *Yersinia pestis* during the Neolithic Decline. *Cell*, 176, 295–305.  
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.11.005>
- Rascovan N., Telke A., Raoult D., Rolain JM., Desnues C. (2016). Exploring divergent antibiotic resistance genes in ancient metagenomes and discovery of a novel beta-lactamase family. *Environmental Microbiology Reports*. <https://doi.org/10.1111/1758-2229.12453>
- Reichel-Dolmatoff, G. (1965). Excavaciones arqueológicas en Puerto Hormiga (Departamento de Bolívar). *Antropología* 2. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.
- Reichel-Dolmatoff, G. (1977). Las bases agrícolas de los cacicazgos subandinos de Colombia. Reichel-Dolmatoff, G. y Reichel Dolmatoff, A. (eds.). *Estudios Antropológicos*. Biblioteca Colombiana de Cultura. Bogotá, Colombia. 23-48.
- Reichel-Dolmatoff, G. (1997). Arqueología de Colombia, un Texto Introductorio. Fundación Segunda Expedición Botánica. Bogotá, Colombia.
- Reichel-Dolmatoff, G. y Dussán, A. (1953). Investigaciones arqueológicas en el Departamento del Magdalena, 1946-1950. Parte III: Arqueología del Bajo Magdalena. *Divulgaciones Etnológicas*, 3, (4), 1-98.
- Reitz, E. y Wing, E. (2008). Zooarchaeology. Cambridge Manuals in Archaeology. Segunda edición. Cambridge University Press, EE.UU.

- Říčan, O., Piálek, L., Dragová, K. y Novák, J. (2016). Diversidad y evolución de los peces cíclidos de América Central (Teleostei: Cichlidae) con clasificación revisada. *Vertebrate Zoology*, 66 (1), 1-102.
- Rincón, D.A. y Martínez, J.I. (2004). El evento “Younger Dryas” en el Norte de Suramérica. *Boletín de Geología*, 26, (42), 39-55. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistaboletindigeologia/article/view/907>
- Rodríguez, P. y Peña-León, G. (2001). Restos de peces hallados en el sitio arqueológico de Las Brisas, Magdalena (Colombia). En: Simposio pueblos y ambientes: Una mirada al pasado precolombino. Morcote, G. (ed.), Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Bogotá, Colombia. *Colección Memorias*, 10. 79-88.
- Rojas-Mora, S. y Montejo-Gaitán, F. (1999). Manejo agrícola y campos de cultivo prehispánico en el bajo río San Jorge. Colciencias. Corpoica. Fundación Erigaie, Bogotá, Colombia.
- Rojas-Mora S. y Montejo-Gaitán, F. (2000). Manejo del Agua y uso de recursos en la Depresión Momposina en tiempos prehispánicos. Fundación Erigaie, Bogotá, Colombia.
- Rojas-Mora, S. y Montejo-Gaitán, F. (2006). Manejo del espacio y aprovechamiento de recursos en la Depresión Momposina Bajo río San Jorge. Valdez, F. (ed.). Agricultura ancestral. Camellones y albarradas: Contexto social, usos y retos del pasado y del presente. Quito, *Abya-Yala*, 82– 92.
- Rojas-Mora, S. (2008). Acerca de la complejidad social y sus referentes en el escenario del bajo río San Jorge (Caribe colombiano). *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia*, 22, (39), 271-294.
- Rojas-Mora, S. (2010). Patrones de asentamiento y organización política en el bajo río San Jorge (Caribe Colombiano). Tesis Doctoral. UNAM, Ciudad de México, México.
- Rojas-Mora, S. y Montejo-Gaitán, F. (2015). Análisis espacial del sitio arqueológico San Pedro, ubicado en el bajo río San Jorge, Caribe colombiano. *Revista colombiana de antropología*, 51 (2), 339-363. <https://doi.org/10.22380/2539472X24b>
- Rojas-Mora, S. y Belmar, C. (2018). De las muchas historias entre las plantas y la gente. Alcances y perspectivas de los estudios arqueobotánicos en América Latina. Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Rojas-Mora, S. y Montejo-Gaitán, F. (2021). The pre-hispanic raised fields system of the Mompós Depression in the Colombian Caribbean region. A preliminary archaeological report. Bonomo, M. y Archila, S. (eds.). Introduction: South American Archaeology's Contributions to World Archaeology. Springer Nature, Cham, Switzerland.
- Rojas-Mora, S. (2022). La Depresión Momposina. Londoño, W. (ed.). Manual de Arqueología del Norte de Colombia. Unimagdalena, Santa Marta, Colombia.
- Rojas-Mora, S. (2023a). Paisajes prehispánicos construidos en el sistema cenagoso de Ayapel en el Caribe colombiano. Conferencia virtual, Museo del Oro Zenú. El soplo del universo: 6000 años de vida entre la tierra y el agua. Colombia.
- Rojas-Mora, S. (2023b). El mar de los falsos amigos. De la inocencia al desinterés, breves notas para pensar la arqueología colombiana. Manuscrito en preparación. Departamento de Antropología Universidad de Antioquia.
- Rojas-Mora, S., Cejudo, R., Marín, M., Hernández-Bernal, M. del S., Goguitchaichvili, J.M., Montejo-Gaitán, F. y Bautista, F. (2020). Estudio magnético y geoquímico de la cerámica prehispánica de la Depresión Momposina: Análisis arqueométricos en el Norte de Sudamérica. *Arqueología Iberoamericana*, 46, 11-30.
- Romero, I.G. (2007). Reconstrucción palinológica de la ciénaga Cintura, ubicada en la cuenca del río San Jorge (Córdoba – Colombia). Tesis de Pregrado en Biología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Sobolik, K. D. (2003). Archaeobiology. Altamira Press, New York, EE.UU.
- Socarrás, J.L. (2003). Las plantas en la subsistencia de los antiguos habitantes del Medio Ranchería, sur de la Guajira (Colombia). *Boletín de Arqueología*, 18, 53-98.
- Solari S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J.V., Defler, T., Ramírez-Chaves, H.E. y Trujillo, F. (2013). Riqueza, endemismos y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20 (2), 301-365.
- Spotorno, A. E., Manríquez, G., Fernández, A., Marín, J. C., González, F. y Wheeler, J. (2007). Domestication of guinea pigs from a southern peru-northern chile wild species and their middle pre-columbian mummies.

- Kelt, D.A., E.P. Lessa, J. Salazar-Bravo y J.L. Patton (eds.). The Quintessential Naturalist: Honoring the Life and Legacy of Oliver P. Pearson. *University of California Publications in Zoology*, 134, 1-981. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/122660>
- Stahl, P. W. y Oyuela-Caycedo, A. (2007). Early prehistoric sedentism and seasonal animal exploitation in the Caribbean lowlands of Colombia. *Journal of Anthropological Archaeology* 26, 329-349. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2007.02.004>
- Steele, S.E. y López-Fernández, H. (2014) Body Size Diversity and Frequency Distributions of Neotropical Cichlid Fishes (Cichliformes: Cichlidae: Cichlinae). *Plos One*, 9 (9), e106336. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106336>
- Striffler, L. (1920). El Alto Sinú. Historia del primer establecimiento para extracción de oro de 1844. El Anunciador, Cartagena, Colombia.
- Striffler, L. (1886a). El Rio San Jorge. Tipografía de Antonio Araujo. Cartagena, Colombia.}
- Striffler, L. (1986b). El río Cesar: relación de un viaje a la Sierra Nevada de Santa Marta en 1876. Senado de la República, Imprenta Nacional, Bogotá, Colombia.
- Suaza, P.A. (2017). Colección de referencia ictiológica con fines arqueológicos de las especies (*Pimelodus blochii*, *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Prochilodus magdalenae* y *Hoplias malabaricus*). Aporte a la investigación arqueológica del Programa de Investigación de las Trayectorias Sociales de la Depresión Momposina. [Tesis de Pregrado] Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Taberlet, P., Bonin, A., Zinger, L. y Coissac, E. (2018). Environmental DNA: For Biodiversity Research and Monitoring. Oxford University Press, U.S.A.
- Thornton, E.K. y Emery, K.F. (2015). The uncertain origins of Mesoamerican turkey domestication. *Journal of Archaeological Methods and Theory*. <https://doi.org/10.1007/s10816-015-9269-4>
- Thornton, E.K., Emery, K., Steadman, D.W., Speller, C., Matheny, R. y Yang, D. (2012). Earliest Mexican turkeys (*Meleagris gallopavo*) in the Maya Region: Implications for pre Hispanic animal trade and the timing of turkey domestication. *Plos One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042630.t001>
- Valadez, A.R., Galicia-Rodríguez, B. y Pérez-Roldán, G. (2021). Origen y dispersión del guajolote doméstico en Mesoamérica. Una conjunción de factores ambientales y culturales. *Cuicuilco Revista de Ciencias Antropológicas*, 28 (80), 105- 134.
- Van Der Hammen, T. (1961). The quaternary climatic changes of Northern South America. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 95, 676-683. <http://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1961.tb50066.x>
- Van Der Hammen, T. (1986a). Datos sobre la historia de clima, vegetación, glaciación de la Sierra Nevada de Santa Marta. Van Der Hammen, T. y Ruiz P. M. (eds.), *Studies on Tropical Andean Ecosystems: La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia). Transecto Buritacá-La Cumbre*. Berlin Stuttgart, J. Cramer. 561-580.
- Van Der Hammen, T. (1986b). Fluctuaciones holocénicas del nivel de inundaciones en la cuenca del bajo Magdalena-Cauca-San Jorge (Colombia). *Geología Nor-Andina*, 10, 11-18.
- Van der Hammen, T. y Noldus, W.G. (1986). Paleoecología de la Ciénaga Grande de Santa Marta. *Studies on tropical Andean Ecosystems: La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) Transecto Buritaca-La Cumbre*. Van der Hammen, T. y P.M. Ruiz (eds.). J Cramer, Berlin – Stuttgart, 581-588.
- Van der Hammen, T. y Hooghiemstra, R.H. (1995). Cronoestratigrafía y correlación del Plioceno y Cuaternario en Colombia. *Análisis Geográficos*, 24, 51-68.
- Villa-Navarro, F.A., Acero, A. y Cala-Cala, P. (2017). Taxonomic review of Trans-Andean species of *Pimelodus* (Siluriformes: Pimelodidae), with the descriptions of two new species. *Zootaxa*, 4299 (3), 337–360. <http://doi.org/10.11646/ZOOTAXA.4299.3.2>
- Webb III, T. (1993). Climatic changes during the past 18,000 years: regional synthesis, mechanisms, and causes. Wright, H. E., Kutzbach, J.E., Webb III, T., Ruddiman, W.F., Street-Perrott F.A. y Bartlein P.J. (eds.). *Global Climates since the Last Glacial Maximum*. University of Minnesota Press, Minneapolis, 514-535. <https://www.jstor.org/stable/1702404>
- Wheeler, J. C., Chikhi, L. and Bruford, M.W. (2006). Genetic analysis of the origins of domestic South

- American camelids. Zeder, M.A., D.G. Bradley, E. Emswiler, and B.D. Smith, editors. Documenting domestication. New genetic and archaeological paradigms. Berkeley (CA): University of California Press, New York, EEUU.
- Wijmstra, T.A. (1967). A pollen diagram from the Upper Holocene of the Lower Magdalena Valley. *Leidse Geologische Mededelingen*, 39, 261–267.
- Wijmstra, T.A. y Van Der Hammen, T. (1966). Palynological data on the history of tropical savannas in Northern South America. *Leidse Geologische Mededelingen*, 38, 71-90.  
<https://repository.naturalis.nl/pub/505833>
- Yacobaccio, H.D. (2021). The domestication of South American camelids: a review. *Animal Frontiers* 11(3), 43-51.  
<https://academic.oup.com/af/article/11/3/43/6306456>
- Yacobaccio, H.D. y Vilá, B.L. (2012). La domesticación de los camélidos andinos como proceso de interacción humana y animal. Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires.  
<http://suquia.ffyh.unc.edu.ar/handle/suquia/16785>.
- Yu-Tuan, D., Bindler, R., Bigler, C., Ninnes, S., Olajos, F., Chun-Pong, D., Klaminder, J. y Xiao-Ru, W. (2021). Lake sediment DNA as a proxy in fish population studies: analytical challenges and opportunities. *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-835560/v1>
- Zapata, L. (2002). Los macrorrestos arqueobotánicos de estudio e importancia en el análisis estratigráfico. *KREI*, 6, 105-132.
- Zarazúa, M. (2016). Del guajolote a las chichatanas. Uso, manejo y domesticación de recursos genéticos animales en Mesoamérica. A. Casas, J. Torres-Guevara y F. Parra (eds.). Domesticación en el continente americano. Ciudad de México, México.  
<https://www.fondoeditorialunalm.com/wpcontent/uploads/2020/09/DOMESTICACION.pdf>
- Zúñiga, A. C. (2017). Primer reporte de ADN antiguo de maderas del último Período Glacial en los Andes tropicales de Colombia. Universidad de los Andes.  
<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/62374/11835.pdf?sequence=1>