



Identificación y análisis de las potenciales áreas de captación de recursos alimentarios (faunísticos y vegetales) y materias primas para elaboración de cerámica y herramienta lítica, de los principales asentamientos prehispánicos de caño Rabón, Depresión Momposina.

Sara Buitrago Arango

Magíster en Gestión Ambiental

Directores

Doctor Fabio de Jesús Vélez Macías

Doctor Sneider Hernán Rojas Mora

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería

Maestría en Gestión Ambiental

Medellín, Antioquia, Colombia

2023

Cita	(Buitrago Arango, 2023)
Referencia Estilo APA 7 (2020)	Buitrago Arango, S. (2023) <i>Identificación y análisis de las potenciales áreas de captación de recursos alimentarios (faunísticos y vegetales) y materias primas para elaboración de cerámica y herramienta lítica, de los principales asentamientos prehispánicos de caño Rabón, Depresión Momposina</i> [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.



Maestría en Gestión Ambiental, Cohorte IV.

Grupo de Investigación GeoLimna.

Centro de Investigación Ambientales y de Ingeniería (CIA)



Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Agradecimientos

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a mis asesores Dr. Fabio Vélez Macías y Dr. Sneider Rojas Mora, por la dedicación, por la paciencia, por su guía y, sobre todo, por impulsarme a seguir en los momentos más difíciles de este proceso. Asimismo, a mi colega y amiga, Ana María Aguirre, por su orientación, su escucha y su paciencia, a mis padres y hermano, por ser un apoyo incondicional, por estar al pendiente del desarrollo de este trabajo. A todas las personas que participaron de una u otra manera en este proceso, muchas gracias.

Resumen

El presente estudio es un ejercicio de corte exploratorio, enmarcado en la teoría de la ecología histórica, que consiste en cruzar información secundaria de diferentes ciencias y disciplinas como la geología, litología, ecología, arqueología e hidrología con herramientas propias de los Sistemas de Información Geográfica para determinar potenciales áreas de captación de recursos alimentarios (fauna y vegetales) y de materias primas (arcillas y líticos) en los principales contextos arqueológicos registrados, en los diferentes momentos de ocupación de la cuenca media y baja del Caño Rabón, Depresión Momposina. Asimismo, la identificación de las posibles rutas óptimas con origen en cada uno de los sitios hacia las áreas de captación. Esto con el fin de plantear una hipótesis de cómo las comunidades pretéritas se adaptaron y además aprovecharon las condiciones propias del caño Rabón. Información que puede ser de utilidad actual en esta zona en particular, o en otros lugares con condiciones similares, para su gestión ambiental, ya que esta última se encarga de dar respuesta o lineamientos a las problemáticas que se generan entre la sociedad y la naturaleza, apuntando a un desarrollo sostenible.

Palabras clave: Arqueología, ecología histórica, SIG, rutas óptimas, áreas de captación, Depresión Momposina.

Abstract

The present study is an exploratory exercise framed in the theory of historical ecology since it overlaps secondary data from different sciences and disciplines such as geology, lithology, ecology, archeology and hydrology by using Geographical Information Systems tools to determine potential reservoirs of food resources (fauna and flora) and raw materials (clay and lithics) in the most significant researched archaeological contexts at different occupation times of the middle and lower basin of Caño Rabón in the Depresión Momposina. Likewise, an identification of the possible optimal routes originated from each of the settlements to the resource areas. Furthermore, with the analysis, it will be stated some hypotheses about how past communities adapted and took advantage of the conditions of the Rabón channel. This information may be of great interest to stakeholders in this particular area or other places with similar characteristics because of its potential use in environmental management, which is the mechanism for responding and providing guidelines to the problems generated between society and nature, aiming for sustainable development.

Keywords: Archeology, historical ecology, GIS, optimal routes, catchment areas, Depresión Momposina.

Contenido

1. Introducción	11
2. Planteamiento del Problema	15
2.1. Preguntas de Investigación.	19
2.2. Objetivos	19
2.2.1 Objetivo General	20
2.2.2 Objetivos Específicos	20
2.2.3. Justificación de la Investigación	21
3. Hipótesis	22
4. Área de Estudio	23
4.1. La Depresión Momposina.	23
4.2. La Mojana.	24
4.3. Biomas y ecosistemas.	26
4.3.1. Zapales	28
4.4. Río San Jorge y Caño Rabón	30
4.5. Geomorfología y estratigrafía.	31
4.5.1. Ambiente morfogenético.	30
4.5.1.1. Ambiente morfogenético denudacional	30
4.5.1.2. Ambiente morfogenético fluvial y lagunar	30
4.5.2. Estratigrafía	31

4.5.2.1. Formación Betulia (Q1b):	31
4.5.2.2. Depósitos del Cuaternario:	32
5. Marco Teórico	35
5.1. Arqueología de la Depresión Momposina.	35
5.2. Estudios de movilidad y áreas de recursos.	37
5.3. Ecología histórica y Ecología del Paisaje.	54
5.4. Arqueología y Gestión Ambiental.	58
6. Metodología.	62
6.1. Revisión bibliográfica y definición área de estudio.	63
6.2. Definición de las áreas de captación.	72
6.3. Cálculo de rutas.	72
7. Resultados.	75
7.1. Recursos alimentarios y materias primas.	75
7.1.1. Fauna.	75
7.1.2. Vegetación.	86
7.1.3. Cerámica Prehispánica.	90
7.1.4 Líticos	95
7.2. Georreferenciación de asentamientos prehispánicos Caño Rabón.	97
7.3. Áreas de captación de recursos alimentarios y materias primas.	107
7.4. Rutas óptimas.	111
8. Análisis y discusión	115

9. Conclusiones.	119
10. Bibliografía.	124

Lista de figuras

Figura 1. La Mojana. Tomado y modificado de Marrugo et al.,2018.	26
Figura 2. Biomas, tipos y condiciones que determinan en particular el Gran bioma del bosque húmedo tropical presente en el área de estudio.	27
Figura 3. Resultados en San Lorenzo. Adaptado de Flannery, 1976.	41
Figura 4. Valle de Oxaca, sitio de aprovisionamiento. Adaptado de Flannery, 1976	42
Figura 5. Capa de fricción.Tomado de (Romero, 2005)	46
Figura 6. Representación de las rutas de tránsito que atraviesan la Depresión de Monforte de Lemos. Tomado de (De Lombrera et al., 2015, p. 280)	49
Figura 7. Ejemplo de capa de coste-distancia o coste acumulado. Toma de (Aceituno y Uriarte, 2019, p. 227)	51
Figura 8. Modelo cartográfico para la localización de rellenos sanitarios. Tomado de (Giménez et al., 2012, p 15).	53
Figura 9. Diagrama de flujo para la identificación del área óptima para la adecuación de un relleno sanitario. Tomado de (Gascón et al., 2015)	54
Figura 10. Estructura metodológica (conexión entre pasos metodológicos y objetivos).	64
Figura 11. Sitios arqueológicos curso bajo Caño Rabón (Canal artificial, Barrancuda, Marusa,Cogollo y Jolón). Tomado de Plazas, et al. 1993	68

Figura 12. Sitios arqueológicos curso bajo Caño Rabón (Viloria y Limoncito). Tomado de Plazas, et al. 1993	68
Figura 13. Sitio arqueológico curso medio Caño Rabón (San Pedro). Tomado de Plazas, , et al. 1993	69
Figura 14. Digitalización y georreferenciación de canales (polígonos verdes) , sitios (puntos fucsia) y plataformas (puntos azules) de la cuenca media de Caño Rabón .	70
Figura 15. Área de estudio. Caño Rabón.	71
Figura 16. Área de estudio. Caño Rabón.	72
Figura 17. Coste distancia. Tomado de ESRI (2022)	74
Figura 18. Sitios arqueológicos, plataformas y canales,cuenca media y baja de Caño Rabón	99
Figura 19. Isohipsas de la cuenca media y baja de Caño Rabón.	101
Figura 20. Suelos y litología cuenca media y baja de Caño Rabón.	103
Figura 21. Hidrología cuenca media y baja de Caño Rabón.	104
Figura 22. Ecología general cuenca media y baja de Caño Rabón..	106
Figura 23. Ecología de humedales cuenca media y baja de Caño Rabón..	107
Figura 24. Áreas de captación cuenca media y baja de Caño Rabón..	111
Figura 25. Distancias de los sitios con respecto a la pendiente.	113
Figura 26. Direcciones de los sitios con respecto a la pendiente.	114
Figura 27. Rutas de cada sitio hacía las áreas de captación de recursos alimentarios y materias primas.	116

Lista de tablas.

Tabla 1. <i>Recorridos según estudios etnográficos. Tomado de Flannery, 1976.</i>	43
Tabla 2. <i>Descripción metodológica del cálculo de densidad de rutas óptimas. Tomado de (Rodríguez, 2018, p. 291).</i>	47
Tabla 3. <i>Sitios arqueológicos Caño Rabón.</i>	66
Tabla 4. <i>Fauna hallada en contextos arqueológicos de la Depresión Momposina.</i>	77
Tabla 5. <i>Vegetación hallada en contextos arqueológicos de la Depresión Momposina.</i>	87
Tabla 6. <i>Ponderación de las variables para generar áreas de captación.</i>	109

1. Introducción

El presente estudio consiste en la identificación de las áreas de captación de recursos alimentarios (fauna y vegetales) y de materias primas (arcillas y líticos) de los principales contextos arqueológicos registrados en el área de influencia de Caño Rabón (sector de la Depresión Momposina en el departamento de Sucre), es decir, aquellos sitios que han sido considerados de gran importancia por los investigadores por presentar mayor concentración de viviendas y de canales artificiales prehispánicos en el área y en donde además se han identificado vestigios de cerámica, líticos, restos botánicos, entre otros. Estos datos de los contextos arqueológicos más la información actual sobre los hábitats de fauna, distribución de la vegetación, litología y la geología de la región de interés, junto con el uso de las herramientas que proveen los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que permiten trazar las posibles rutas de mínimo coste anisotrópico de las zonas de viviendas de las comunidades prehispánicas a las posibles áreas de captación.

Las anteriores temáticas se explican desde la mirada de la ecología histórica, que busca conocer la relación del ser humano con el entorno, a partir de la información que nos brindan las diferentes ramas del conocimiento como la geología, arqueología, biología, antropología, entre otras. Es importante anotar que, al estar en dicho marco investigativo, este estudio servirá a otros que busquen tomar medidas en la Gestión Ambiental actual de caño Rabón y de otras áreas del territorio nacional, ya que permite conocer la relación de las comunidades antiguas con su entorno, qué tan sostenible fue esta y de allí se podrán extraer elementos que se pueden aplicar en la actualidad en pro de una sostenibilidad territorial y corregir aquellas prácticas, que, mirando hacia atrás, han afectado esa interacción.

Luego del proceso investigativo, los resultados han arrojado una amplia información que da cuenta de las potenciales áreas de captación de los recursos de los principales asentamientos prehispánicos concentrados en el área en mención y que se presenta en la siguiente estructura:

El capítulo 2 brinda de manera general un contexto sobre la ubicación de la Depresión Momposina, sus características físicas que la hacen una zona particular (con hundimiento progresivo del terreno e inundaciones periódicas) y el papel que ha tenido el sistema hidráulico prehispánico allí presente. Seguido, de manera particular se menciona la importancia de los afluentes en este sistema como el río San Jorge y el caño Rabón, y a su vez, la estrecha relación entre estos y las comunidades pretéritas. Es a partir de esta relación, ya reportada por otros investigadores, que surgen preguntas específicas acerca las áreas de captación de los recursos alimentarios y materias primas de los principales asentamientos prehispánicos de caño Rabón: ¿cuáles fueron las potenciales áreas de captación de los recursos alimentarios y materias primas de los asentamientos prehispánicos de caño Rabón, y qué aspectos espaciales pudieron ser los más importantes para dicha selección? ¿Existe una relación entre la distribución de los sitios arqueológicos y la forma de relación entre las comunidades pretéritas con los recursos animales, vegetales y las materias primas para la elaboración de artefactos en cerámica o herramientas líticas?, y de existir esa relación ¿de qué forma era?

Para dar respuestas a las anteriores preguntas se traza el siguiente objetivo general: Evaluar las potenciales áreas de captación de los recursos de los principales asentamientos prehispánicos concentrados en caño Rabón en la Depresión Momposina y los aspectos que intervinieron en la selección de estas áreas, a partir de la revisión de la información secundaria y del uso de los Sistemas de información Geográfica (SIG).

En el capítulo 3, que plantea la hipótesis de la investigación, considerando la información que se ha consultado sobre áreas de captación de recursos y sobre la Depresión Momposina, específicamente en el área de caño Rabón, se parte de la proposición de que las comunidades prehispánicas asentadas en la cuenca media y baja del caño Rabón tenían definidas las áreas de captación de recursos, de acuerdo con la variedad de productos que estas presentaban.

El capítulo 4, que describe el área de estudio a nivel físico, partiendo de lo general a lo particular, es decir, desde las características de la Depresión Momposina hasta la descripción del caño Rabón que constituye en buena medida el área de estudio, describiendo en detalle los biomas, ecosistemas, geomorfología y estratigrafía.

En el capítulo 5, Marco Teórico, se abordan los estudios arqueológicos llevados a cabo en la Depresión Momposina, estos sobre la identificación del sistema hidráulico prehispánico y sus características técnicas, sus constructores y las comunidades que luego aprovecharon esta infraestructura, también sobre agricultura, sistemas económicos, entre otros. De igual manera se dedica un apartado sobre los estudios de movilidad y áreas de recursos, así como sobre ecología del paisaje y ecología histórica, en esta última se mencionan las investigaciones arqueológicas que han aplicado este marco teórico.

Finalmente, el apartado sobre Arqueología y gestión ambiental, hace una descripción actual de las comunidades de la Depresión Momposina y sus problemáticas socioeconómicas (inundaciones, repartición desigual de tierras, escasez de terrenos para agricultura, analfabetismo, entre otros) y la posible generación de estrategias de Gestión Ambiental para resolución de estas, que con ayuda de la información que brinda la arqueología y que pone al

descubierto las técnicas que utilizaron las comunidades pretéritas se logra tener una visión clara de los contextos más allá de lo observado en el territorio.

El capítulo 6, por su parte, aborda la metodología para llevar a cabo esta investigación, se inicia con la búsqueda bibliográfica y la creación de bases de datos que ayudarán a dar respuesta a la pregunta: ¿cuáles son los sitios con concentración de asentamientos en caño Rabón? Una vez identificados, se seleccionaron aquellos que evidenciaron vestigios de recursos alimentarios (restos vegetales y de fauna) y materias primas (cerámica y líticos). Dado que al no tener coordenadas de estos sitios arqueológicos se procedió a georreferenciarlos con el sistema de coordenadas proyectadas WGS_1984_UTM_Zone_18N, con el programa ArcGIS 10.8.1. Ahora bien, teniendo identificados y georreferenciados los principales asentamientos del Caño Rabón, se procedió a trazar un área de estudio, la cual comprende 276.763 ha. Para dicha área se plantea la siguiente pregunta: ¿cuáles son los recursos alimentarios y materias primas potenciales que se encuentran a disposición de los asentamientos? Para dar respuesta a esta inquietud, se identifica a través de información secundaria, la litología, la fauna, la vegetación y la geología del área de estudio, presentándose a su vez mapificación de la misma.

El capítulo de la metodología finaliza con la respuesta a la siguiente pregunta: ¿cuál era la accesibilidad a estos recursos en términos de tiempo y gastos energéticos? Para ello se pasó toda la información vectorial a la estructura de datos tipo ráster con la herramienta *Polygon to raster* del programa ArcGIS 10.8.1. Se ponderaron las variables, de acuerdo con el nivel de importancia que se le dio a cada una (ecología, litología, geología e hidrología) y luego estas variables fueron cruzadas con la herramienta *Weighted Overlay*, la cual arrojó otro ráster de las áreas de captación y que a su vez se clasificaron entre muy alta a muy baja probabilidad de

constituir un área de captación. Con este ráster y con el uso de la herramienta *Cost Distance* se calcularon las distancias considerando una superficie de costo en cuanto a gasto energético, definiendo dicho costo como pendiente del área de estudio.

Los resultados son presentados en el capítulo 7, en este se da a conocer las especies faunísticas y vegetales que han sido identificadas en contextos arqueológicos, en el marco de las diferentes investigaciones que se han llevado a cabo en la Depresión Momposina, donde se enmarca nuestra área de estudio. También, se enseñan los diferentes grupos cerámicos para la zona y los líticos hallados en ésta. A su vez, se muestran mapificadas las posibles áreas de captación de recursos alimentarios y de materias primas de las comunidades prehispánicas que se asentaron en los cursos medio y bajo del Caño Rabón, así como las posibles rutas que estas comunidades tenían para dirigirse a dichas áreas.

En el capítulo 8 se analiza y se discute la validez de la hipótesis en donde las comunidades de caño Rabón, tenían sitios definidos para la captación de recursos alimentarios y para materias primas en función del menor coste de desplazamiento y de la cantidad y calidad de los recursos que les podía proveer dichos sitios de captación.

Por último, en el capítulo 9, se abordan las conclusiones y se resumen los resultados de esta investigación, se continúa argumentando el por qué se comprueba la hipótesis, y además se hacen recomendaciones para los próximos estudios sobre áreas de captación y rutas óptimas en la Depresión Momposina y en el caño Rabón, en donde se podría realizar trabajo de campo para ampliar la información y contrastar los resultados de los estudios allí implementados, asimismo,

se pueden considerar otro tipo de variables diferentes a la variable pendiente, por ejemplo, la hidrología, orografía, cobertura vegetal, entre otras.

2. Planteamiento del Problema

La Depresión Momposina está ubicada al Norte de Colombia, en el valle bajo del río Magdalena, territorio en el cual confluyen asimismo los ríos Ariguaní, Cauca y San Jorge (Herrera, 2006). La confluencia de estos ríos contribuye al hundimiento progresivo de la cuenca sedimentaria, fenómeno denominado subsidencia y que de acuerdo con los datos paleoecológicos, ha fluctuado entre 1,8 y 5 metros en los últimos 2000 años (Plazas *et al.*, 1988) por otro lado, el ciclo hidrológico que se presenta en el territorio, por efecto de las lluvias y escorrentías, causa la inundación periódica en la región. Dada estas variables, las comunidades prehispánicas que habitaron el territorio, modificaron y adaptaron el paisaje a conveniencia a través de la construcción de un sistema hidráulico, compuesto por canales para el desagüe de las planicies inundadas, además de la construcción de plataformas para la ubicación de viviendas y de sus sistemas de cultivo (Herrera *et al.*, 2001).

Este sistema hidráulico les permitió a las comunidades controlar inundaciones, aprovechar los camellones, los sistemas de drenaje y recuperación de tierras para la agricultura (Plazas *et al.*, 1993). Dichas obras que se implementaron en un área de cerca de 500.000 ha, se les ha atribuido a grupos indígenas anteriores a los Zenúes, quienes en diferentes ocupaciones construyeron estos canales desde el Siglo IX a.C. hasta el siglo X d.C (Herrera, 1998). Sin embargo, se ha anotado que existe continuidad en la adaptación de dicha tecnología hidráulica por parte de las comunidades prehispánicas subsiguientes (Plazas *et al.*, 1993).

Tales construcciones llamaron la atención de arqueólogos, como Burton Le Roy Gordon quien realizó en los años 50's un trabajo de investigación sobre geografía humana y ecología,

publicado en 1957 con el título “*Human geography and ecology in the Sinú Country of Colombia*”. También por esta misma época el arqueólogo mexicano Carlos Margain trabajó de manera conjunta con el Museo del Oro del Banco de la República sobre la metalurgia en las llanuras del Caribe. En 1966 James Parsons y William A. Bowen publicaron en la revista *Geographical* el artículo “*Ancient ridged fields of the San Jorge river floodplain, Colombia*”. En los años 70’s del mismo siglo, el Museo del Oro financió investigaciones en la hoya del río San Jorge enfocadas en comprender aquellos sistemas hidráulicos.

Los tramos bajos de los ríos que allí confluyen forman valles y sitios fértiles lo que hace que sean lugares propicios para ser habitados y que resultó bastante provechoso para las comunidades pretéritas dadas las bondades de esos terrenos. Es por ello que, al investigar en las fuentes de información del Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH - se observa que cerca al río San Jorge se ha reportado una gran cantidad de hallazgos, en donde se menciona “la identificación y reseña de más de 3.000 yacimientos arqueológicos puntuales [...] representados en el mapa de localización de sitios, por medio de puntos, polígonos y líneas [...] además de 134 sitios arqueológicos con bases en la bibliográfica de registro” (ICANH, 2019, pág. 1).

Teniendo en cuenta el mapa de localización de sitios del San Jorge, se observa que la mayoría de los yacimientos reportados están cercanos a un tipo de distribución tributaria del río, por lo cual se deduce una estrecha relación entre las comunidades pretéritas y las fuentes de agua. No es casualidad que a estos grupos humanos se les haya adjudicado el nombre de “cultura anfibia” y sus mitos hagan referencia a la relación y destreza para vivir e interactuar con las corrientes y fuentes de agua, algunos de estos son por ejemplo “Hombre Caimán”, “Hombre

Hicotea”, “Hombre Anfibio”, entre otros (McRae, 2015). Por esta razón es importante dar una mirada desde la arqueología a la relación de las comunidades con aquellas cuencas fluviales, para reconocer las dinámicas de vida que se establecieron, considerando que tales lugares han sido proveedores de recursos alimentarios para comunidades humanas, en donde las diferentes especies faunísticas y vegetales igualmente son dependientes del recurso hídrico, presentando concentración en las áreas cercanas a las fuentes de agua y en consecuencia siendo objeto de cacería y recolección. De igual manera, resultó de importancia para aquellas comunidades el uso de las corrientes y afluentes como vías de comunicación entre diferentes lugares de asentamiento dada la ausencia de caminos terrestres.

Es a partir de esta última reflexión que se decide realizar la investigación planteando como zona de estudio la ribera del caño Rabón, que constituye uno de los 34 caños que integran el sistema San Jorge, y que a su vez pertenece a uno de los sistemas fluviales del complejo deltaico de La Mojana, el cual está conformado “desde San Jacinto hasta Caracolí, por los caños Isaías y el Manglar; hacia el occidente (sector La Palestina) el caño se bifurca en el San Matías y la red de tributarios del caño Rabón. El caño Rabón continúa hacia el norte a través de la quebrada La Sangre y los caños Bejuco, Rastrojos, del Medio, Galápagos y Malambo, que siguen hacia el norte y a la altura de las ciénagas de los Patos, Grande, Los Tiestos y Malambo confluyen con el caño Misalo, para continuar como un solo caño principal hasta el río San Jorge (Manga – San Antonio)” (Torres y Pinilla, 2011, p.10).

El caño Rabón y las dinámicas socioculturales asociadas son de importancia para esta investigación, ya que fue una de las principales vías de comunicación entre los ríos Cauca y San Jorge (Falchetti y Plazas, 1981). Esto, sumado a los hallazgos que se han reportado para esta área (cuenca media y baja), hacen pensar que fue una zona altamente poblada y que además era rica

en recursos alimentarios y materias primas. Plazas y Falchetti (1981) registraron basureros de viviendas donde se identificaron restos de fauna que fueron expuestos al fuego (Falchetti y Plazas, 1981). También, con ayuda de fotografías aéreas se reconocieron sistemas de drenaje, zonas de vivienda, enterramientos y cultivos. De igual manera, Rojas y Montejo (1999) reportaron “plataformas de vivienda concentradas con túmulos funerarios y pequeños canales y camellones con patrones lineales” (Suaza, 2017, p. 37).

En el curso medio del caño Rabón, está uno de los sitios mejor preservados, San Pedro, este se ubica en el departamento de Sucre en jurisdicción del municipio de San Benito Abad. Comprende alrededor de 2.000 hectáreas, donde se concentran campos elevados y plataformas (Rojas y Montejo, 2015). Ha sido objeto de estudios desde los años 70’s por investigadores como Clemencia Plazas y Ana María Falchetti, seguido de las investigaciones que ha llevado a cabo el profesor Sneider Rojas Mora desde los años 90’s y que desde la segunda década del presente siglo continúan a través del Programa de investigación de la Depresión Momposina (PIDMO), dirigido por el mismo investigador.

En este programa de investigación se ha hecho uso de la Geomática: la cartografía, la fotogrametría, los sensores remotos, la geodesia, los Sistemas de Información Geográfica SIG, el modelamiento, los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) y la estadística espacial, para generar análisis sobre áreas temáticas definidas, como para la representación de objetos en el espacio y el análisis de sus relaciones e interacciones, tanto físicas, como bióticas y socioculturales.

En la reconstrucción del paisaje, se referencia el trabajo de tesis de pregrado de Mateo Aristizábal Vásquez, quien reconstruyó 1.271 canales y camellones, y 70 plataformas artificiales

en un área del sitio San Pedro (Aristizábal, 2013). Dándole continuación al trabajo de Aristizábal, Montejo y Rojas analizaron la parte interna y externa de los camellones, e identificaron la parte nuclear del sitio San Pedro con 53 plataformas artificiales, 742 plataformas externas, determinaron sus dimensiones y los principales estadígrafos (Rojas y Montejo, 2015).

Esta información y la que más adelante se analizará (capítulo 6.1), permite inferir la riqueza arqueológica que se encuentra en esta zona y cómo se constituye en fuente de análisis de recursos e información valiosa sobre material lítico, cerámico, restos faunísticos y sobre la distribución, cantidad y dimensiones de las plataformas y camellones. Se debe anotar que dichos datos no se relacionan entre sí y por tanto no han permitido dar cuenta de las relaciones entre el entorno y las comunidades pasadas de esta región. Por lo cual, aquí se propone estudiar la zona a la luz de la ecología histórica, puesto que esta agrupa conocimientos de diferentes disciplinas para comprender la relación entre el humano y su medio ambiente desde tiempos pretéritos hasta el presente, permitiendo plantear estrategias para la gestión del territorio y la sostenibilidad a largo plazo. Sus características holísticas y a la vez particularistas, convierten a este marco investigativo, en una herramienta muy importante para la Gestión Ambiental de los territorios para la toma de las decisiones adecuadas (Crumley, 2018; Crumley *et al.*, 2017; Erickson, 2008).

2.1. Preguntas de Investigación

¿Cuáles fueron las potenciales áreas de captación de los recursos alimentarios y materias primas de los principales asentamientos prehispánicos de caño Rabón, Depresión Momposina y qué aspectos espaciales pudieron ser los más importantes para dicha selección?

De dicha pregunta se desprenden las siguientes: ¿existe una relación entre la distribución de los sitios arqueológicos y la forma de relación entre las comunidades pretéritas con los

recursos animales, vegetales y las materias primas para la elaboración de artefactos en cerámica o piedra?, y de existir esa relación ¿de qué forma era?

2.2. Objetivos

▪ 2.2.1 Objetivo General

Evaluar las potenciales áreas de captación de los recursos de los principales asentamientos prehispánicos concentrados en caño Rabón, Depresión Momposina y los aspectos que intervinieron en la selección de estas áreas, a partir de la revisión de la información secundaria y del uso de los Sistemas de información Geográfica.

▪ 2.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los sitios con concentración de asentamientos en caño Rabón, Depresión Momposina que dentro de sus vestigios contengan restos de fauna, vegetación, líticos y arcillas, esto a partir de la revisión de resultados de los estudios arqueológicos realizados en la zona.
- Establecer a través de la información geológica, faunística y vegetal, los posibles sitios de aprovisionamiento de recursos alimentarios y materias primas; para consolidar un mapa de zonificación, esto a través del cruce de las capas con álgebra de mapas.
- Hacer un análisis anisotrópico de dispersión de recursos que permita conocer cuáles fueron las rutas óptimas que tenían las comunidades para llegar a las áreas de captación de recursos alimentarios y materias primas, esto a partir del cálculo de las distancias considerando como superficie de costo la pendiente.

- Identificar cuáles fueron los factores potenciales para la selección de los sitios de abastecimiento de recursos alimentarios y materias primas.

2.2.3. Justificación de la Investigación

Comprender la interrelación que hubo entre comunidades prehispánicas del Caño Rabón y su entorno da luces al planteamiento de posibles estrategias para la gestión actual del territorio y la sostenibilidad a largo plazo de este. Frente al asunto, es importante entender que en la región de la Depresión Momposina, en la actualidad, hay una gran problemática por la repartición desigual de las tierras en donde muy pocas personas poseen predios para cultivos, situación heredada desde la colonia, época en la que se inició la conformación de grandes latifundios. Además, estos codiciados predios generalmente son los que no están expuestos a las inundaciones, debido a que se ubican en terrazas antiguas, las cuales son zonas planas con ligera inclinación, conformada por sedimentos aluviales del Pleistoceno (arenas y gravas gruesas) presentando una elevación sobre las zonas de inundación de hasta ocho metros (Montejo, 2008) por lo cual se aprovechan para la ganadería, la agricultura y la pesca a gran escala, e incluso son alquiladas, como “tierra al tercio”, para la siembra de arroz o maíz, y este alquiler, en ocasiones, es pagado con la siembra de paso (Montejo, 2008).

Ahora bien, las pocas tierras disponibles para el campesinado, generalmente ubicadas en zonas de diques, sufren de inundación todos los años por el desborde de los afluentes, razón por la cual no se pueden utilizar durante esas temporadas para labores de agricultura, ganadería, entre otras. Escenario que incrementa la inequidad en la población que allí habita. De haber un manejo de estas zonas inundables, que generalmente son vistas por la comunidad como inservibles, se aportaría a la solución de la desigualdad que hay presente, ampliando el acceso a tierras de uso

agropecuario, el empleo y de sitios para la ubicación de viviendas, razón por la cual conocer cómo otras comunidades que habitaron esos territorios en una temporalidad diferente, se enfrentaron a una problemática similar, controlando las inundaciones a través sistemas de drenaje (canales) y camellones, y aprovecharon estos para la obtención de recursos alimentarios (fauna y vegetales) y materias primas (arcillas y líticos), así como para la localización de viviendas, sin necesidad de desecar la zona y sin afectar los ecosistemas, manteniendo un aprovechamiento al máximo de las condiciones de los terrenos (Montejo, 2008), asimismo, saber cómo se realizó el manejo de aquellos territorios por parte de las comunidades que los habitaron, sería de utilidad para aquellas que actualmente están asentada en dicha región y para los entes gubernamentales encargados del ordenamiento territorial de la zona.

3. Hipótesis

Las comunidades prehispánicas asentadas en la cuenca media y baja del Caño Rabón, tenían definidas las áreas de captación de recursos, de acuerdo con la variedad de productos que estas presentaban, por ejemplo, si en estas áreas se hallaban diferentes recursos alimentarios como fauna y vegetación, y a su vez materias primas, se convertían en un área óptima de captación. Pudiendo ser la variable “pendiente” importante para la selección de estas, puesto que al ser las áreas más planas o de menor pendiente pudieron ser objeto de inundaciones o tener baja capacidad para evacuar el agua, situación que en el contexto del área de estudio significó que se trataba de zonas de valor ecosistémico, que alojaron posiblemente gran cantidad y diversidad de recursos faunísticos y vegetales, así como materias primas.

En la zona del caño Rabón hay evidencias, según estudios realizados, que permitirían establecer, a través de una combinación de información geológica, ecológica, hidrológica,

arqueológica y herramientas de los Sistemas de Información Geográfica, la forma de relación que existió entre las comunidades pretéritas y los recursos materiales y biológicos que los proveyeron de alimentación, instrumentos y herramientas.

4. Área de Estudio

4.1. La Depresión Momposina.

La Depresión Momposina está al norte de Colombia en el valle bajo del río Magdalena, integrada por los departamentos de Bolívar, Sucre, Magdalena, Córdoba y Cesar. (Plazas y Falchetti, 1988). Esta zona, tiene grandes particularidades entre ellas, ser un delta interior conformado por grandes caños como Rabón y Mojana (Rojas, 2008), presenta una geomorfología cóncava debida a la actividad tectónica que cambió la dirección del río Magdalena (Banco, Magdalena) (Herrera, 1998) y que la hace una zona más profunda en relación con el nivel del mar, presenta una alta sedimentación aportada por los ríos que arrastran ese material y que posteriormente lo depositan en las llanuras durante la época de inundación, también las cordilleras, por efecto de rodamiento y arrastre por lluvias, agregan sedimentos a esta zona (Plazas *et al.*, 1988). Estas particularidades, aportan a la subsidencia de la región, que según los cálculos del Instituto Colombiano de Hidrología Meteorología y Adecuación de Tierras (HIMAT) está entre 1,8 y 2,5 mm al año.

Esta llanura inundable está por debajo de los 25 m.s.n.m, además está separada del Atlántico por formaciones rocosas. Debido a su geomorfología y presencia de abundantes afluentes, presenta un sistema de drenaje natural a partir de sus caños (Plazas y Falchetti, 1990). A parte de dicho sistema natural, esta zona contó con un sistema hidráulico que fue desarrollado

por comunidades prehispánicas, conformado por canales y camellones, de los cuales aún quedan vestigios.

4.2. La Mojana.

Dentro de la Depresión Momposina subyace un área de inundación, una subregión geográfica, que se conoce como La Mojana, la cual cubre áreas de los departamentos de Sucre, Córdoba, Bolívar, Antioquia, limitando con estribaciones de las serranías de Ayapel, San Jerónimo y San Lucas. Allí confluyen los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge, su misión es regular el cauce, lo cual forma un contexto húmedo donde predominan inundaciones periódicas y sedimentación, razón por la que el principal acceso a esta zona es acuático. Estas porciones de tierras inundadas, que en su mayoría son ciénagas, están interconectadas por medio de caños (Torres y Pinilla, 2011). En la *Figura 1* se puede observar en color azul los ríos y caños que se encuentran en esta región, en gris sus pantanos.

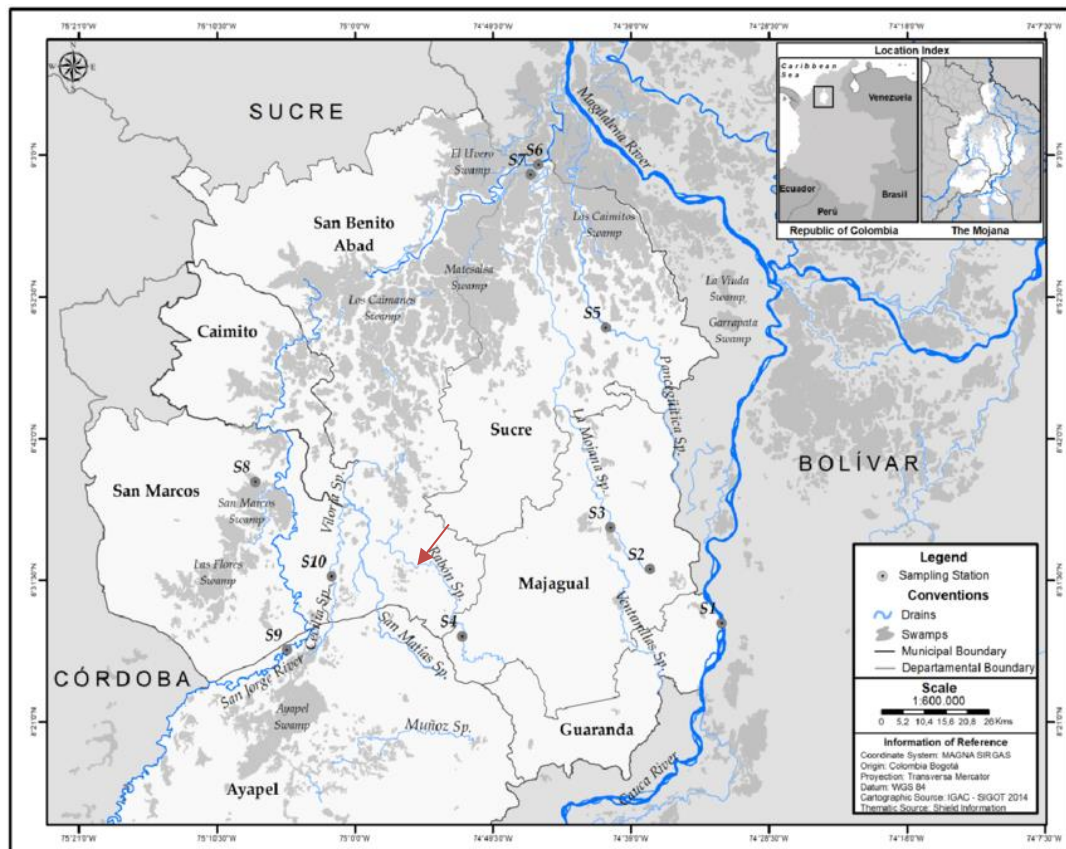


Figura 1. La Mojana (se señala con flecha roja Caño Rabón) Tomado y modificado de Marrugo et al., 2018.

De acuerdo con la figura anterior, es representativa la presencia de caños en la región, y acorde con estudios llevados, como el de Aguilera, existe un potencial alto de estos como vías de transporte (Aguilera, 2004); lo cual puede ser un indicador de que en épocas prehispanicas la Depresión Momposina ofrecía unas ventajas particulares, especialmente caño Rabón que fue una de las principales vías de comunicación entre los ríos Cauca y San Jorge (Falchetti y Plazas, 1981).

4.3. Biomas y ecosistemas.

Se define como bioma al “conjunto de ecosistemas (...) afines por sus rasgos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por sus características vegetales (IDEAM *et al.*, 2007, p. 33). Como se puede observar en la *Figura 2.*, en Colombia predominan tres grandes biomas: gran bioma del desierto tropical, gran bioma del bosque seco tropical y gran bioma del bosque húmedo tropical. Cada uno presenta diferentes tipos de biomas. Para el caso del área de estudio, predomina el bosque húmedo tropical, el cual presenta una altitud entre 0 y 1.800 m.

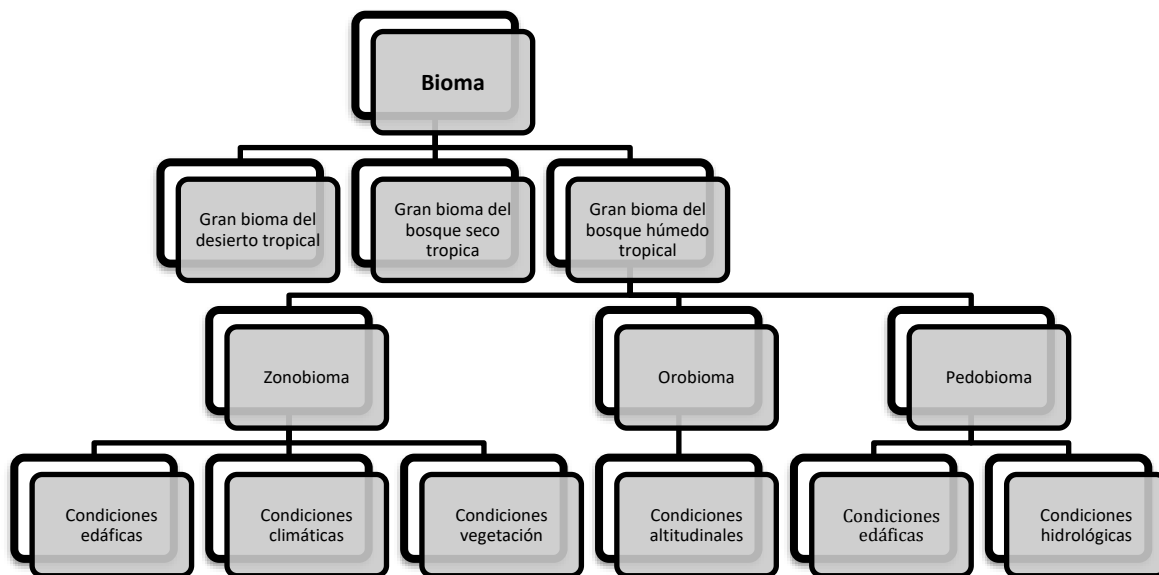


Figura 2. Biomas, tipos y condiciones que determinan en particular el Gran bioma del bosque húmedo tropical presente en el área de estudio. Elaboración propia.

Como se observó en la figura anterior, el bosque húmedo tropical está conformado por diferentes biomas. El zonobioma que hace referencia “biomas zonales delimitados por unos amplios y peculiares caracteres climáticos, edáficos y de vegetación zonal (clímax)” (IDEAM *et al.*, 2007, p. 33) se destaca por “presentar predominantemente dos tipos de clima: cálido húmedo (37%) y cálido muy húmedo (28%). Se encuentra principalmente sobre tres unidades geomorfológicas: lomeríos estructurales erosionales y fluviogravitacionales (66%), piedemontes coluvioaluviales (18%) y planicies aluviales (12%). En cuanto a cobertura de la tierra, cubren el área de este zonobioma pastos (38%), bosques naturales (31%), vegetación secundaria (31%), áreas agrícolas heterogéneas (8%) y cultivos anuales o transitorios (5%)” (IDEAM., 2007, p. 154).

Con respecto al pedobioma, que a diferencia del zonobioma, sus características no están definidas por el clima sino por las condiciones edáficas e hidrológicas. Como parte del pedobioma se reconoce el tipo peinobioma que se forma “bajo diversas condiciones climáticas y elevaciones en las que pueden presentarse afloramientos rocosos donde ocurren procesos de meteorización de las rocas y una lenta formación de suelos que los recubre, su precipitación varía entre 1.700 y 3.000 mm/año” (IDEAM., 2007, p. 35), como ejemplo se tiene el peinobioma del Caribe. Además también están los tipo helobiomas que son “lugares con mal drenaje, encharcamiento permanente o con prolongado periodo de inundación” (IDEAM., 2007, p. 35), como ejemplo está el "helobioma del Magdalena – Caribe, en este se dan tres tipos de climas: cálido seco (46%), cálido muy húmedo (41%) y cálido húmedo (8%). El área que abarca se encuentra principalmente sobre planicies aluviales (77%) y valles aluviales (21%). Las coberturas de las tierras predominantes son pastos (32%), aguas continentales naturales (18%),

cobertura de hidrofítia continental (11%) y vegetación secundaria (11%), cultivos anuales o transitorios (10%) y bosques naturales (8%)" (IDEAM., 2007, p. 162).

A nivel más específico, los biomas están conformados por ecosistemas, “un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional materializada en un territorio, el cual se caracteriza por presentar una homogeneidad, en sus condiciones biofísicas y antrópicas” (IDEAM.,2007, p. 36).

Dentro de los estudios que se han llevado a cabo en La Mojana, está la identificación de los ecosistemas para dicha zona, y de acuerdo con lo planteado por Torres y Pinilla (2011), se presentan las siguientes categorías:

- Ecosistemas predominantemente hídricos (EPH): son los que permanecen con agua más de 6 meses en el año.
- Ecosistemas transicionales (ET): solo están inundados de tres a seis meses al año.
- Ecosistemas predominantemente terrestres (EPT): presentan inundaciones inferiores a tres meses en el año (Torres y Pinilla, 2011).

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, la Universidad de Córdoba, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2018) identificaron ocho (8) macro hábitats para los Ecosistemas Transicionales, que son los que prevalecen en el área de influencia de caño Rabón, a partir de tener en cuenta su representatividad en el paisaje y/o unidades ecológicas, denominadas zapales; a continuación se describe el zapal y seguido cada uno de los tipos de macrohábitats.

4.3.1. Zapales

Bosques inundables o ecosistemas de humedal, es decir, vegetación adaptada a condiciones extremas de humedad (con tallos y raíces sumergidos) la cual puede ser de tipo herbáceo o arbustivo. Estos, durante todo el año, son refugios faunísticos, convirtiéndose en potenciales áreas de captación de recursos alimentarios. Las funciones de los zapales son regular caudal y retener sedimentos, nutrientes y sustancias tóxicas (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt *et al.*, 2018).

- **Zapal-ciénaga:** se observa transición abrupta entre vegetación arbórea y suelo saturado (espejo de agua). Integrado por depósitos coluvio-aluviales y aluviales.
- **Zapal-caño:** bosque de galería relacionado a un caño. Conformado por depósitos aluviales.
- **Zapal-Río:** cobertura vegetal al margen izquierdo del río San Jorge. Integrado por depósitos aluviales.
- **Zapal aislado:** restos de bosque sobre depósitos aluviales. Rodeado de zonas intervenidas.
- **Zapal-Búfalo:** vegetación acuática, sobre depósitos coluvio-aluviales. Aprovechado para pastoreo de búfalos.
- **Zapal-Potrero:** es una zona boscosa con algunas áreas desnudas (saprolitos expuestos) sobre depósitos coluvio-aluviales.
- **Zapal-Cultivos:** en esta se presentan árboles, algunos dispersos; sobresalen cultivos como el arroz, los cuales se asemejan a una vegetación acuática. Están en zonas onduladas. Los depósitos sobre los que están corresponden a Depósitos coluvio-aluviales.

- **Ciénaga-Arroz:** Al igual que la anterior, está sobre depósitos coluvio-aluviales, pero en una zona plana inundable, donde predomina el cultivo de arroz.

4.4. Río San Jorge y Caño Rabón

Uno de los ríos del complejo deltaico de La Mojana, es el río San Jorge que confluye con el Magdalena en el Brazo de Loba. Presenta un plano inundable conformado por caños y ciénagas, y una cuenca conformada por el mismo río y otros secundarios. Su longitud es de 368 km. Tiene 34 caños, entre ellos caño Rabón, el cual se ubica en la margen derecha.

Dicho caño, está conformado de la siguiente manera: desde San Jacinto hasta Caracolí, por los caños Isaías y el Manglar; hacia el occidente (La Palestina) el caño se bifurca en el San Matías y la red de tributarios del caño Rabón. Caño Rabón que es la zona de interés de este estudio, continúa hacia el norte a través de la quebrada La Sangre y los caños Bejuco, Rastrojos, del Medio, Galápagos y Malambo, que siguen hacia el norte y a la altura de las ciénagas de los Patos, Grande, Los Tiestos y Malambo confluyen con el caño Misalo, para continuar como un solo caño principal hasta el río San Jorge (Manga – San Antonio)" (Torres y Pinilla, 2011, p. 10).

En épocas de aguas altas caño Rabón recibe agua del río Cauca; este último, al llevar abundante caudal, rompe los diques naturales (limosos), el agua desciende hacia el oeste, llega a Caño San Matías, y al norte a caño Rabón, Mojana y Panseguita (Plazas *et al.*, 1988). Este caño tiende a tener aguas blancas, esto sería influencia del río Cauca (características físicas y químicas específicas). Este color indica mayor grado de mineralización. Sin embargo, "los ecosistemas acuáticos de aguas blancas podrían ser más productivos, pero su alta turbidez reduce esta potencialidad" (Torres y Pinilla, 2011, p. 52).

Caño Rabón está dentro del ecosistema ET, es decir presenta períodos de inundación y sequía; el primero dura 6 meses, luego continúa con un periodo de transición y finalmente de sequía. "El subsistema central (ET) está conformado por los caños San Matías, Rabón, La Sangre, Gramalote-Ventanillas y La Mojana, que toman direcciones N-W y descargan sus aguas al sistema de ciénagas asociado al río San Jorge o directamente al mismo río" (Torres y Pinilla, 2011, p. 8). En este predominan las aguas corrientes, es decir los ecosistemas lóticos. También los macrosistemas de zapal, específicamente, zapal-caño, zapal-ciénaga y zapal-río.

4.5. Geomorfología y estratigrafía.

Para conocer la geología de Caño Rabón, se toma la información de las planchas 63 y 73 del Servicio Geológico de Colombia, ya que este caño pasa en medio de la plancha 73 (SGC, 2015a), y se desvía al occidente hacia la plancha 63 (SGC, 2015b)

4.5.1. Ambiente morfogenético

Para la influencia de Caño Rabón se identifica que hay dos ambientes morfogenéticos: denudativo y fluvial. Los cuales presentan cinco unidades geomorfológicas a saber.

4.5.1.1. Ambiente morfogenético denudacional. Áreas elevadas, las cuales están expuestas a procesos de erosión y meteorización. Allí se distingue la siguiente unidad geomorfológica:

- **Montículos de cerros residuales (Dmcr):** son aquellas zonas que se observan levantadas con respecto al resto del área circundante. Estas no tienen alturas superiores a los 50 m.s.n.m. "Esta unidad se deriva de las rocas de la Formación Betulia y muestra un

contraste de relieve bajo y laderas levemente inclinadas. La densidad de drenaje es moderada, de carácter subdendrítico y de larga longitud. Esta unidad ocupa 335 km² de la plancha"(SGC, 2015a, p.25).

4.5.1.2. **Ambiente morfogenético fluvial y lagunar.** Dicho ambiente es el que predomina en la plancha 73 con un 85% aproximadamente. Las unidades geomorfológicas que allí se identificaron fueron las siguientes:

- **Lago temporal (Fit)**

Estas unidades tienen niveles de agua variables de acuerdo con la época del año. (Ciénagas y pantanos). "La extensión de esta unidad en la plancha es de alrededor de 750 km² que incluyen las ciénagas presentes en la zona" (SGC, 2015a, p.26).

- **Abanico aluvial (Faa)**

Este constituye una extensión de 215 km², "se forma en el sector donde el río Cauca disminuye su energía y deposita parte del material que arrastra" (SGC, 2015a, p.26). Suelen ser zonas planas y extensas.

- **Planicie de Inundación (Fpi)**

Corresponde a la planicie de inundación de los ríos Cauca y Caribona, que alcanza aproximadamente los 40 km² (SGC, 2015a).

- **Cauce del río (Fc)**

Corresponde al recorrido del Cauca en la plancha 73 (SGC, 2015a).

4.5.2. Estratigrafía

En cuanto a la litoestratigrafía de la zona de influencia de Caño Rabón, se identificaron seis unidades, cuatro correspondientes al Cuaternario:

4.5.2.1. Formación Betulia (Q1b). Esta formación tiene sus orígenes en el ambiente de deposición continental, donde prevalecen aguas tranquilas, pero con poca profundidad. Conformada por capas de arcillolitas, areniscas (grano fino y grueso) areniscas conglomeráticas, conglomerados, y lodolitas. Está en proceso de litificación y sus afloramientos se encuentran en el suroccidente de la plancha (SGC, 2015a y SGC, 2015b).

En cuanto a su litología, se menciona que "el registro estratigráfico corresponde a rocas sedimentarias del Plioceno-Pleistoceno de la Formación Betulia. Estas rocas se encuentran suprayacidas discordantemente por depósitos sedimentarios del Holoceno" (SGC, 2015a, p.12). Es por ello que esta unidad es la más arcaica para la zona.

4.5.2.2. Depósitos del Cuaternario. Estos se relacionan con llanuras de inundación, Abanico Aluvial de la Mojana y depósitos fluviolacustres. Se encuentran en las cercanías al río Cauca.

- **Abanico aluvial de la Mojana (Q2abm):** se identifica "parte de las zonas media y distal del Abanico Aluvial de La Mojana constituyen el territorio de la Plancha 63–San Marcos" (SGC, 2015b, p.37) y para la plancha 73 desde el SSE hasta el NNE (cubriendo aproximadamente 51%). En esta se incluyen los depósitos de los ríos Cauca y San Jorge. Compuesta por arenas con granulometría media a fina, y lodos en un ambiente de diferentes eventos de deposición de sedimentos (lacustre). "El Abanico de La Mojana se

encuentra sobre los depósitos de llanura de inundación, por lo tanto, su formación ocurrió en el Holoceno" (SGC, 2015a, p.55).

- **Abanico de Santiago (Q2as):** esta unidad se ubica en la zona NW de la plancha 63 (no aparece en la plancha 73). Allí se encuentran zonas con alta presencia de lodo, lodo con arenas, también arenas muy finas a finas, y en menor proporción arcillas limosas. Su edad es del Holoceno.
- **Llanura de inundación (Q1Q2fal):** se encuentra en el SW de la plancha 63; está conformado por sedimentos no consolidados, por arenas con granulometría media a fina, limos y arcillas (con moscovita). Se hallan en la llanura aluvial de los afluentes del Cauca y Caribona. En cuanto a la edad de esta unidad, los autores precisan que dicha sedimentación va desde el Pleistoceno Superior al Holoceno (SGC, 2015b).
- **Depósitos fluviales de canal (Q2fc):** se encuentran en el cauce de los ríos anteriormente mencionados, y en el San Jorge (en ambas planchas). Su origen está en las dinámicas actuales de los afluentes que sedimentan en los bordes de los ríos. Compuesto por arenas de granulometría media, limos y arcillas. Esta unidad está sobre las demás unidades; su edad se considera holocena. Esta unidad alcanza un nivel freático de 0,25 m (SGC, 2015b).
- **Depósitos fluviolacustres (Q2fl):** se identifican en el W y NW de la plancha 73 (cubre aproximadamente el 35%), mientras que en la plancha 63 están distribuidos de manera generalizada principalmente en ciénagas y zapales. Estos depósitos están integrados. Al presentarse en zonas planas propicia la formación de caños y ciénagas, así como la acumulación de materia orgánica. Se considera que su formación no es antigua puesto

que en análisis palinológicos de la misma unidad (plancha 63) se hallaron restos de *Zea mays* (SGC, 2015b).

Como se ha visto en este cuarto capítulo, se ha hecho una revisión del área de estudio relacionada con esta investigación, en donde se describen los territorios de la Depresión Momposina y de La Mojana para conocer las condiciones biogeográficas de estos, dado que son lugares donde tenían presencia las comunidades prehispánicas y que hacen parte de este estudio. Asociado a esto, se describen también las principales fuentes hídricas, el río San Jorge y el Caño Rabón, así como los diferentes biomas y ecosistemas de estos territorios y la geomorfología asociada a los mismos territorios.

5. Marco Teórico

○ 5.1. Arqueología de la Depresión Momposina.

Las investigaciones arqueológicas en la Depresión Momposina tienen sus inicios a mediados del siglo XX. En 1966 Parsons y Bowen hablaron sobre las modificaciones en el paisaje por parte de comunidades humanas. Esto lo advirtieron a partir del análisis de fotografías aéreas (Plazas y Falchetti, 1986a) y de recorridos en avioneta, reportaron 100.000 hectáreas de tierra modificada en la zona del río San Jorge (Canales y Camellones), también mencionaron la presencia de estos en caño Rabón. Es de notar que estas investigaciones estuvieron enfocadas en identificar el origen antrópico de las modificaciones, el tipo de intervenciones (canales, camellones, plataformas) y la manera en cómo se aprovechaba para actividades de agricultura, es decir, desde un enfoque muy técnico, donde de manera somera se abordaba la relación entre las comunidades y el entorno (Parsons y Bowen, 1966; Parsons, 1966). En los 70's el HIMAT en

pro de restaurar el sistema hidráulico para controlar inundaciones, realizaron diversos estudios que con herramientas de fotointerpretación reconocieron el curso de caños que hoy en día no existen, así como también realizaron el cálculo del hundimiento de la región (entre 1,8 y 2,5 mm al año) y la descripción de la vegetación para la zona. En la misma década, Plazas y Falchetti, inician una serie de investigaciones con el apoyo del Museo del Oro de Bogotá. Identificaron todo un sistema hidráulico en La Mojana, y Caño Rabón y el antiguo curso del río San Jorge, donde se ubican actualmente los caños La Pita, Mabobo, Carate, Pajaral y Los Ángeles. Durante el desarrollo de dichos estudios, las investigadoras llegaron a la conclusión de que el caño Rabón es una zona que puede brindar más información sobre las dinámicas de poblamiento de la región. Allí se ha encontrado cerámica más temprana que la tradición modelada pintada y pertenecería a la tradición granulosa incisa (Aguirre, 2020; Rojas, y Montejo, 2015; Rojas, 2008; Rojas y Montejo, 2006). Es de anotar que estas investigadoras, hicieron un acercamiento más profundo a las comunidades que realizaron la construcción del sistema hidráulico y las que luego aprovecharon el sistema hidráulico, también hicieron una clasificación de la cerámica, identificaron restos vegetales y animales en los contextos arqueológicos, es decir se acercaron más al entorno de las comunidades.

En el caso de las investigaciones llevadas a cabo por Rojas y Montejo, estas fueron dirigidas a comprender la adecuación del espacio, las plantas cultivadas y los animales consumidos, mediante el análisis de polen fósil, restos de arqueofauna, carporrestos, cerámica, lítico y suelo (Rojas y Montejo, 1999; Rojas y Montejo, 2006; Rojas y Montejo, 2015).

- **5.2. Estudios de movilidad y áreas de recursos.**

En las investigaciones arqueológicas han tenido protagonismo las preguntas sobre la lógica locacional de las comunidades prehispánicas, relacionando los recursos que tenían a su disposición y el área de ocupación de estos. Partiendo de la idea de que el medio es el que impone las ocupaciones (García, 2009). Higgs (1961,1968) realizó un estudio donde relacionaba la fauna y ambiente en cuevas prehistóricas, esto lo hizo a partir de información actual de la vegetación y de la fisiografía de la zona, y de la aplicación de círculos de 50 km de radio, donde el punto central era el yacimiento (Davidson y Bailey, 1984).

Pero es hasta 1970 que Higgs junto con Vita-Finzi, toman toda la información de la investigación anterior y la ponen a la luz de la economía de subsistencia. En este nuevo estudio aplicaron círculos de 10 a 15 km de radio, medidas que definieron de acuerdo con estudios antropológicos que indicaban que lo máximo que transitaban las comunidades cazadoras recolectoras era 15 km. Es así como aparece el término de Áreas de Captación que fue definido como el estudio de las relaciones entre la tecnología y los recursos naturales que se encuentran dentro del rango económico de los sitios individuales. El concepto tiene como base epistemológica la teoría de abastecimiento óptimo (Optimal Foraging Theory), la cual supone que entre mayor distancia tengan los recursos del sitio de vivienda de una comunidad, mayor costo económico, tiempo y esfuerzo implica alcanzarlos (García, 2009).

Dicha distancia entre las localidades y las áreas de captación se puede promediar a partir del uso de regiones geométricas como son los polígonos de Thiessen o los buffers; en el primer caso, estos dependerán de la distribución espacial de los datos, mientras que en el segundo no. En cuanto a los costes de desplazamiento a nivel de tiempo, energía, entre otros, se puede

promediar a través de algoritmos o fórmulas establecidas en las herramientas de análisis espacial con SIG, las cuales arrojarán superficies de costos basadas en las regiones topográficas (García, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha hecho uso de los Sistemas de Información Geográfica, ya que estos permiten relacionar información espacial, la cual puede ser a escala micro como por ejemplo el registro en superficie y análisis de densidad o a escala macro que resuelven problemas en un espacio mayor de observación, por ejemplo, en análisis de captación de recursos, pautas de visibilidad y vías de paso (García, 2009). Esta última escala se puede abordar a través del análisis de la distancia, tiempo de gasto energético y capacidad de carga, a través de los ya mencionados polígonos de Thiessen y *buffers*, además de líneas isocronas (que indican un mismo valor de tiempo en ser alcanzadas a partir de un punto, línea o polígono de partida) y el empleo de Modelos Digitales del Terreno - (MDT), los cuales permiten conocer la geomorfología de la zona objeto de estudio, información que puede ser de gran utilidad para relacionar el grado de la pendiente y el tiempo de recorrido, lo cual es directamente proporcional.

Regresando al método, este también tiene en cuenta las características mismas de los recursos que se desean analizar, es decir, si se busca conocer la fauna a la que accedían las comunidades en el pasado, se debe realizar una revisión de las especies nativas del área de estudio y conocer su etología, así como en el caso de la materia prima (arcillas, líticos, entre otros), se debe buscar información geológica y litológica del área de estudio.

De igual manera, se le da importancia, el conocer las investigaciones etnográficas que se han realizado al respecto en la zona. Uno de estos estudios pioneros fue en el área del Monte

Carmelo (cadena montañosa ubicada en Israel), para un periodo de 50.000 años. Allí se buscó evaluar el potencial económico cambiante, haciendo un análisis comparativo de la caza y las economías agrícolas. Dicho análisis por áreas de influencia permite identificar entre otros: áreas utilizadas habitualmente, la procedencia de restos y materias primas que se hallan en contextos arqueológicos, microambiente del contexto arqueológico, recursos alimentarios que tenían disponibles las comunidades del pasado y de los que hicieron uso, el tipo de contexto arqueológico (vivienda, campamento, cultivo, taller, etc.), relacionamiento socio-económico (Davidson y Bailey, 1984).

Para ello, primero se hizo una diferenciación, “Higgs y Vita Finzi (1972, pg. 30) definieron “(...) el territorio de un yacimiento como el área habitualmente explotada a partir de un único yacimiento. De otra parte, el área de influencia de un yacimiento incluye el terreno cubierto en las redadas realizadas en busca de materias primas para herramientas y otros propósitos” (Davidson y Bailey, 1984, p. 26). Por otro lado, Bahn (1976) hizo la siguiente distinción: el "análisis de territorios de explotación está necesariamente limitado a las relaciones locales y por tanto enfocado hacia el estudio de yacimientos individuales, el análisis de áreas de influencia puede dirigirse hacia áreas a escala regional y así revelar información sobre interacciones sociales y económicas a larga distancia” (Davidson y Bailey, 1984, p. 28).

Ahora bien, los siguientes estudios, buscaron comprender la relación de comunidades pretéritas con su entorno:

En San Lorenzo, Potrero Nuevo y Tenochtitlan, México, se llevaron a cabo actividades arqueológicas, entre ellas, excavaciones, muestreo de suelo, fotogrametría y Análisis de Captación de Recursos- ACR. Este último, constó de la construcción de círculos sobre las

imágenes del área (75 km) para el análisis de los recursos disponibles. Para cada sitio se tomó una circunferencia teniendo en cuenta el área de cada uno. Por ejemplo, San Lorenzo tiene aproximadamente 1,17 km de largo por 0,75 km de ancho, el sitio se definió de manera arbitraria como un círculo con un diámetro de 1 km. Tenochtitlan tiene aproximadamente 0,97 km x 0,35 km, y se definió como un círculo con un diámetro de 0,60 km. Luego para cada uno se realizaron circunferencias con una distancia de 1,00 hasta 5,00 km (Flannery, 1976). En todas las circunferencias se tuvo en cuenta el tipo de tierra, es decir, las zonas ambientales. Este análisis permitió identificar en un boceto, el cual se muestra a continuación en la *Figura 3*, los recursos a poca distancia de un pueblo.



Figura 3. Resultados en San Lorenzo. Adaptado de Flannery, 1976.

En esta imagen se pueden observar círculos concéntricos, a manera de *buffer* de 1 a 5 km de radio para tres poblaciones, San Lorenzo, Potrero Nuevo y Tenochtitlan, Veracruz, con el fin de analizar los recursos disponibles.

En Oaxaca y Tehuacán, también se realizó un estudio de captación, pero este se diferencia de los anteriores porque se pregunta sobre "¿qué tan lejos del lugar habrían tenido que ir sus ocupantes para obtener estos recursos?" (Flannery, 1976, p. 103). Dicho estudio es un análisis del área de influencia de contextos agrícolas (Davidson y Bailey, 1984).

Es por ello por lo que, primero, se hace un análisis exhaustivo de cada uno de los recursos, es decir, vegetación del sitio, litología, geología, fauna, entre otros. En la *Figura 4* se puede observar la distancia de la población a dichos recursos.

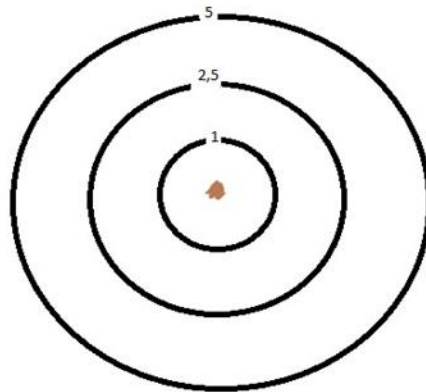


Figura 4. Valle de Oaxaca, sitio de aprovisionamiento. Adaptado de Flannery, 1976.

En Ocós, Guatemala, también se realizó una investigación de este tipo, pero allí, teniendo en cuenta información etnográfica sobre recorridos que hacen diferentes grupos humanos para adquirir sus alimentos y materia prima, como se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1. *Recorridos según estudios etnográficos. Tomado de Flannery, 1976*

Recorridos para obtener recursos (según estudios etnográficos)		
Población	Distancia (km)	Autor
Agricultores	5	Vita Finzi y Higgs
Cazadores -recolectores	9	Lee
Recolectores	1	Woodburn

Como se observó en la tabla anterior, estos datos no son datos precisos, son aproximaciones de acuerdo a estudios etnográficos que se han hecho en estos tipos de comunidades, para obtener datos más cercanos a la realidad sobre los recorridos que realizaban las comunidades pretéritas para llegar a sus zonas de interés, por ejemplo, a las áreas de captación de recursos alimentarios y materias primas, se han llevado a cabo estudios de cálculo de rutas óptimas, en los cuales se tienen en cuenta los factores que inciden en la impedancia del entorno al tránsito, por ejemplo, la pendiente, la densidad del bosque, entre otros. Y con dicha información se calcula el coste del recorrido, y, por ende, se identifican aquellas rutas que probablemente fueron preferidas por las comunidades porque implicaron menos dificultad de desplazamiento.

Este tipo de estudios predominan en el continente europeo; es decir, se desarrollan en menor medida en el continente americano (Romero, 2005) es por ello que los ejemplos que aquí se traen a colación son de dicha zona, los cuales, de manera muy particular, tienen presente las condiciones climáticas y topográficas del área de estudio; por ejemplo, en la investigación

“Mapa de usos potenciales de la tierra de Galicia, reclasificado en tres tipos establecidos en función de criterios históricos” (Currás, 2014), se tuvieron en cuenta, mapas de usos del suelo, de clases agrológicas y de capacidades de la tierra. “La ponderación del acceso a un tipo de tierra está mediatizada, en primer lugar, por los criterios que valoran la accesibilidad y las técnicas puestas en juego para la implementación de su cálculo, *e.g.* áreas perimetales, polígonos de Thiessen, isocronas obtenidas por cálculos de coste establecidos en tiempo, entre otras” (Currás, 2014, p. 37).

Igualmente se realizaron estos tipos de estudios en Meseta, entre las provincias de Palencia y Burgos; “un estudio del poblamiento en dos grandes contenedores históricos, la Edad del Hierro y la época romana alto-imperial, con el objetivo de estudiar cuáles son los procesos de cambio entre diferentes épocas. (...) utilizado herramientas SIG, en especial la delimitación de isócronas para estudiar las áreas de captación y la evolución de las estrategias de subsistencia en el marco cronológico reseñado” (García, 2009, p. 81).

En este trabajo tuvieron en cuenta la altitud porque se cree en la visibilidad como elemento de control, “los índices de altitudes relativas (IAR en adelante) se utilizan frecuentemente como un elemento más dentro de una matriz factorial; se incluyen en métodos de estadística bivariante para examinar el grado de relación entre dos variables (Uriarte, 2005: 615), o en métodos multivariante como análisis clúster con un potencial muy grande para realizar agrupaciones por tipos a partir del estudio de sus similitudes (Mayoral, 1998: 84; Molinos *et al.*, 1994)” citado en (García, 2009, p. 84).

También se tuvieron en cuenta los análisis de visibilidad: “puede entenderse como un sentido empírico de accesibilidad sensorial a los ítems antrópicos y naturales del paisaje bajo

determinadas condiciones de distancia, topografía, ambiente atmosférico” (García Sanjuán, 2005) citado en (García, 2009, p. 84).

Los estudios anteriormente mencionados hacen uso de las líneas isócronas para identificar las áreas de captación, razón por la cual no han sido totalmente acogidos por los investigadores, puesto que estas suponen un valor continuo al recorrer una celda (pixel), sin tener presente que esta celda se puede recorrer en diferentes direcciones; además la geomorfología y las barreras ambientales (ríos, riscos, entre otros) suponen diferentes costes y así la ruta óptima sería la de menos tiempo de tránsito y de menos dificultades, lo que se conoce como menor coste (Vilanou *et al.*, 2010), es decir "el isotrópico donde se mantiene un valor continuo independientemente de su dirección, por tanto se considera que el esfuerzo aplicado en el ascenso de una pendiente es de forma constante y el anisotrópico, relacionando la energía consumida con el grado de pendiente, donde se considera que el gasto energético varía según el grado de pendiente, por tanto de forma irregular y no constante” (Romero, 2005, p. 102).

Por ejemplo, en el estudio que se realizó en la Vía Augusta la cual era una vía romana que iba desde Cádiz hasta Roma, “... se aplica un algoritmo de mínimo coste que incorpora diversas variables y que tiene en cuenta que el desplazamiento se lleva a cabo a pie, y siguiendo la orografía. Se utilizan en el proceso las herramientas de análisis de costes y el cálculo de rutas óptimas que incorpora SEXTANTE, el programa utilizado. En particular se estudia y se modela la ruta de mínimo coste anisotrópica, es decir aquella en la que es importante la dirección del movimiento” (Vilanou *et al.*, 2010, p. 1). También toman una función que se llama Tobler, la cual permite relacionar la topografía del terreno con la velocidad de los humanos al caminar, de la siguiente forma:

$$W = 6 * e^{[-3,5 * abs(S+0,05)]}$$

donde: **W** es la velocidad del movimiento a pie en km/h

S es la tangente de la pendiente en radianes.

Este tipo de estudio también se llevó a cabo en asentamientos celtibéricos de la ciudad-estado de Segeda, un territorio bastante escarpado, donde para el cálculo de rutas óptimas se tuvieron en cuenta variables como geomorfología, cursos de agua, suelo y vegetación. De lo cual se generó un mapa de rugosidades, el cual se muestra en la *Figura 5*, como la representación de los niveles bajos y altos de dificultad de desplazamiento (Romero, 2005).

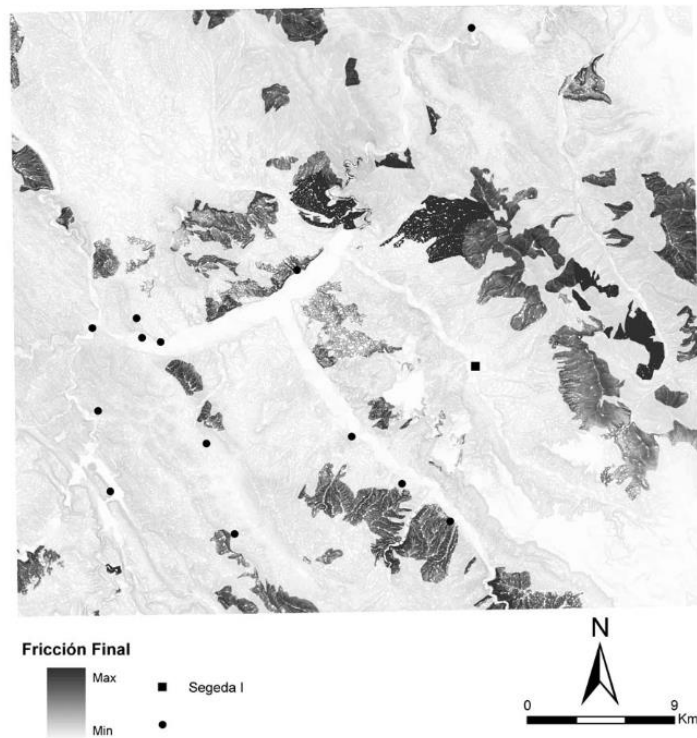


Figura 5. Capa de fricción. Tomado de (Romero, 2005).

La figura anterior, corresponde al mapa obtenido de la sumatoria de las variables geomorfología, cursos de agua, suelo y vegetación, los lugares más oscuros son los de más difícil acceso. Otro ejemplo de este tipo de estudios está en la Provincia de Lugo, allí la pregunta de investigación estaba enfocada en la movilidad de las comunidades megalíticas y la visibilidad de sus monumentos. Por lo cual, se realizó delimitación modelizada, teniendo en cuenta el componente agua y la geomorfología. Esto se hizo a través de GRASS GIS y su herramienta *r.watershed*. Esta última "utiliza el algoritmo de cálculo multiple *flow direction* para crear un ráster de acumulación donde el flujo de agua se distribuye hacia todas las celdas vecinas con menor elevación, ponderando la distribución con el factor pendiente" (Holmgren 1994) citado en (Rodríguez, 2018, p. 289). La metodología implementada en la investigación en Provincia de Lugo para el cálculo de rutas óptimas se sintetiza en la Tabla 2.

Tabla 2. Descripción metodológica del cálculo de densidad de rutas óptimas. Tomado de (Rodríguez, 2018, p. 291).

CÁLCULO DE DENSIDAD DE RUTAS ÓPTIMAS			
Módulo utilizado	Objetivo	Input	Output
<i>v.to.points</i>	Descomponer el vector (línea) del área de estudio en puntos espaciados regularmente (500 m)	Vector de línea del área de estudio	Vector de línea del área de estudio descompuesto en puntos regulares cada 500 m ($n=498$)
<i>r.watershed</i>	Generar la superficie de acumulación de flujo	Modelo Digital de Elevaciones	Raster de acumulación de agua potencial
<i>r.walk</i>	Generar la superficie de coste de movimiento	Origen: punto individual Destino: vector de puntos	Raster de coste de movimiento anisotrópico
<i>r.drain</i>	Generar los vectores de rutas óptimas	Raster de coste de movimiento anisotrópico (origen: vector de puntos)	Vector de rutas ($n=209.306$)
<i>r.drain</i> se repite n veces ($n=458$)			
<i>v.kernel</i>	Generar una superficie de densidad gaussiana kernel	Vector de rutas	Raster de densidad de rutas de tránsito óptimas

Una metodología muy similar a la mostrada en la tabla anterior (uso de herramientas *r.drain*, *r.watershed*, *r.walk*, entre otras) fue implementada en un lugar muy parecido geomorfológicamente a la Depresión Momposina, La Depresión de Monforte de Lemos, donde se llevó a cabo una investigación de movimiento anisotrópico para conocer las rutas óptimas de los yacimientos paleolíticos ubicados allí. Esta zona al igual que la Depresión Momposina, ha sido modificada por el comportamiento de placas tectónicas y dinámica fluvial, generando zonas de inundación. "Las rutas de menor coste se han calculado a partir del MDT de 25 m de resolución espacial, utilizando el software GRASS GIS 7.0.2 para realizar los cálculos pertinentes. En primer lugar se ha empleado el comando *r.watershed* para obtener los datos hidrológicos de la zona y, junto con los valores de las pendientes, se ha generado un mapa de coste anisotrópico con el comando *r.walk*. En él se ha tenido en cuenta el denominado "movimiento de caballero" que permite un movimiento más lento, pero más preciso. Se han establecido una serie de puntos de inicio y de origen que aplicando el comando *r.drain* han generado las rutas de menor coste que atraviesan la región de estudio" (De Lombrera *et al.*, 2015, p. 281). A continuación, en la *Figura 6*. se representan las rutas de tránsito que atraviesan la Depresión de Monforte de Lemos y su relación con los yacimientos identificados.

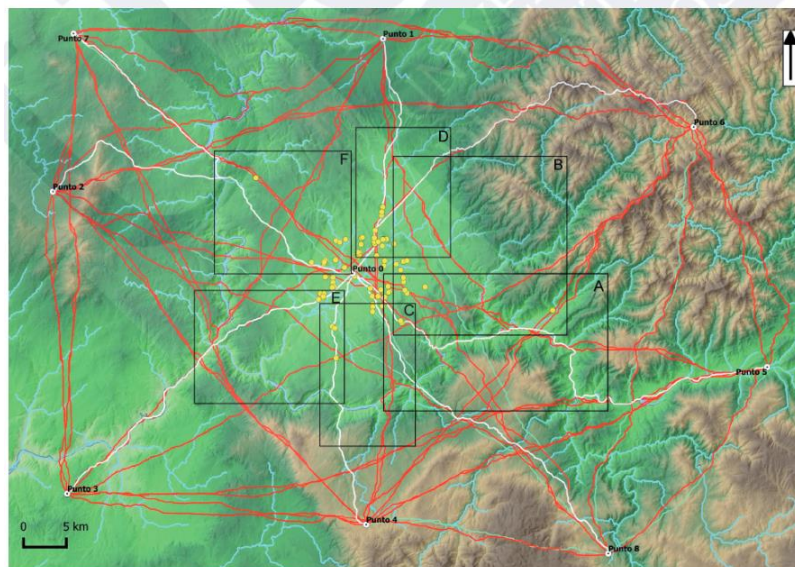


Figura 6. Rutas de menor coste Depresión de Monforte de Lemos (tomado de: De Lombrera et al., 2015, p. 280).

En este estudio, para conocer qué tan lejos estaban estas comunidades antiguas del recurso hídrico se diseñaron *buffers* de 100, 550 y 750 m, tomando como punto central los yacimientos. A partir de estos se logró identificar una relación estrecha entre los sitios de viviendas y las cuencas hídricas.

En Colombia, también se ha incursionado en este tipo de estudios; los investigadores Aceituno y Uriarte (2019) realizaron una simulación de rutas de movilidad en el Cauca medio, en sociedades cazadoras-recolectoras, e incipientes cultivadoras. A partir del uso de herramientas SIG como el análisis Modelo de Acumulación del Desplazamiento Óptimo (MADO) y generación de caminos óptimos. Dichos autores tomaron la movilidad como estrategia adaptativa, es decir, como forma de control sobre recursos que están distribuidos en el espacio, pero al no haber en el área de estudio vestigios de caminos, recurrieron a la modelización para trazar rutas potenciales relacionadas con los asentamientos. Para ello tuvieron en cuenta los

factores paisajísticos, específicamente para responder la pregunta ¿qué resistencia ponen los factores paisajísticos a la movilidad?, lo que dio como resultado una gran influencia de la pendiente (Aceituno y Uriarte, 2019).

Los autores primero crearon una capa de "coste acumulado", la cual muestra la distancia entre el origen y los puntos del área de estudio, dicha capa se puede observar en la *Figura 7 A*. Después crearon una capa "dirección de flujo" teniendo en cuenta la capa anterior, y finalmente, generaron la capa MADO con la herramienta Acumulación de Flujo. "En la capa resultante cada posición del área de estudio tiene un valor de acumulación que expresa el grado de accesibilidad de dicha posición. Este valor es máximo en el punto de origen y va disminuyendo a medida que nos alejamos de él" (Aceituno y Uriarte, 2019, p. 226). Tal capa se comparó con los yacimientos para ver la vinculación de estos con las rutas, el gráfico de esta relación se puede observar en la *Figura 7 B*. Lo cual logró comprobar la hipótesis de los autores, "de una cierta vinculación entre la ubicación de los yacimientos y las áreas mejor comunicadas" (Aceituno y Uriarte, 2019, p. 229).

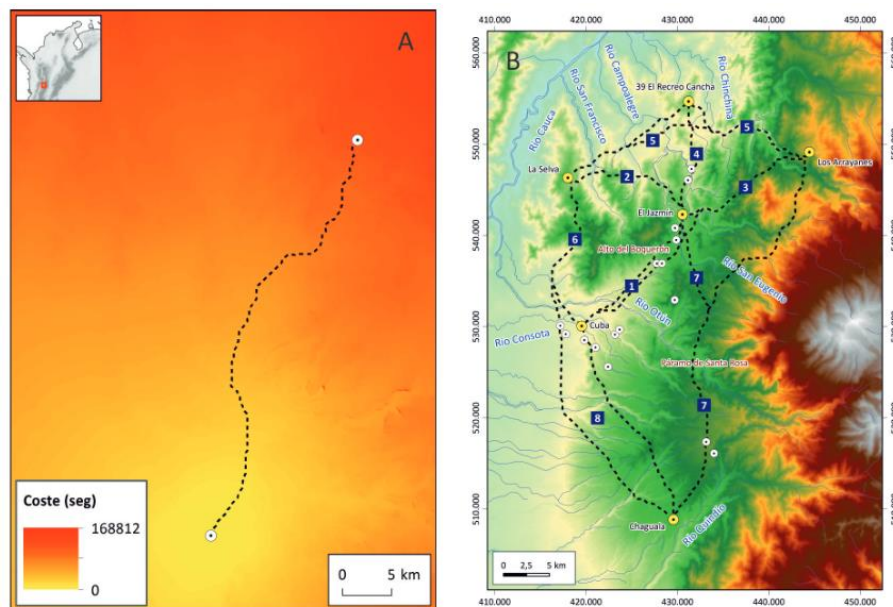


Figura 7. A: Ejemplo de capa de coste-distancia o coste acumulado (desde el sitio # 25 Chaguala) y de camino óptimo entre dos localizaciones (desde Chaguala al sitio # 4 Los Arrayanes). B: Red de caminos óptimos, desde seis sitios representativos. Tomado de: Aceituno y Uriarte, 2019, p. 227.

Si bien, la investigación aquí abordada, hace parte del componente arqueológico y de la gestión ambiental, la metodología planteada también se observa en los estudios para la ubicación de rellenos sanitarios (localización óptima), en donde se escogen los sitios potenciales para su ubicación de acuerdo con las características exigidas por la normatividad sanitaria de cada país, como geología, hidrología, pendiente, entre otras, es decir, se aplica la ponderación y el análisis multicriterio.

Por ejemplo, en Paraguay se realizó el estudio “Localización óptima de relleno sanitario aplicando técnicas multicriterio en Sistemas de información Geográfica (SIG) en el área metropolitana del Alto de Paraná” (Giménez *et al.*, 2012), utilizando la técnica multicriterio en

SIG, teniendo en cuenta la normatividad del país en este tema sanitario. Dicha normatividad contiene criterios de exclusión como distancia a cursos hídricos, zonas urbanas, entre otros, y criterios técnicos como tamaño de área y facilidad de acceso. Asimismo, cuenta con criterios financieros y político-sociales. Primero, se realizaron con el Software Arcview los mapas temáticos, con los diferentes criterios en cada uno de los municipios del muestreo, luego se le dio un valor numérico, donde 0 aplica para no apto y 1 para sí apto; por ejemplo, para los cuerpos de agua, distancias menores a 200 m se les dio 0, y 1 a las distancias mayores 200 m, esto, cumpliendo con el criterio de exclusión. Para la zona urbana usaron capa de viviendas y servicios; de cada punto se tuvo en cuenta la distancia de hasta 500 m, asignando 0, y después de esta distancia, 1 (apto); para el caso de la pendiente, se ponderó 0-3%, 1, apto, y más de 3%, 0, no apto. Teniendo dicha información, procedieron a realizar la superposición ponderada con la herramienta *Overlay*, la cual sirvió para multiplicar los datos. Finalmente, con la herramienta *Group* se agruparon los pixeles continuos del mismo valor. Todo este procedimiento, arrojó que el sitio más propicio para la ubicación del relleno sanitario es Monday distrito de Minga, ya que se acerca más a los criterios establecidos por la normatividad sanitaria en Paraguay. En la *Figura 8* se resume la técnica multicriterio y la superposición ponderada utilizados para la localización de rellenos sanitarios.

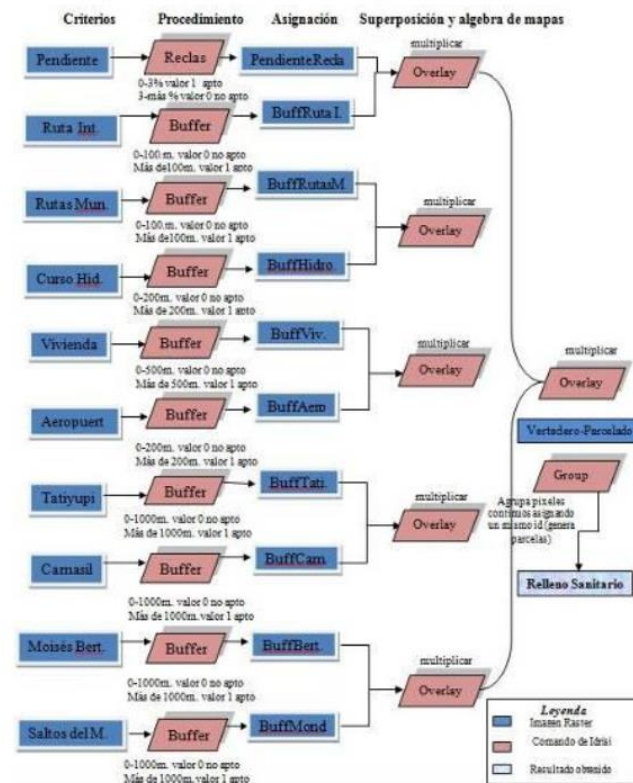


Figura 8. Modelo cartográfico para la localización de rellenos sanitarios. Tomado de (Giménez et al., 2012, p 15).

También, en Ecuador se realizó el estudio “Evaluación multicriterio para la ubicación de un relleno sanitario en la ciudad de Macas, a través de la ponderación de sus variables con el proceso analítico jerárquico, AHP” (Palacios, 2018). En dicho estudio, se descargaron imágenes de Alos Palsar, las cuales luego fueron usadas para la elaboración de pendientes con la herramienta *Slope* de ArcGIS; se delimitó el área de estudio con la herramienta *Clip* de ArcGIS; se generaron los ríos con la herramienta *Hidrology*. Ya teniendo las capas de pendiente e hidrología, pasaron dicha información vectorial a ráster, e hicieron reclasificación con la herramienta *Reclassify* de ArcGIS, se ponderó asignando 0 a las zonas que no cumplían

requisitos y 1 para las que sí cumplían. Por último, hicieron uso de álgebra de mapas para cruzar la información de todas las capas y definir los sitios más propicios para la ubicación del relleno.

En el caso de Colombia también se han realizado este tipo de estudios de localización óptima para rellenos sanitarios, por ejemplo, en “Óptima ubicación de un relleno sanitario para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá empleando sistemas de información geográfica” (Gascón *et al.*, 2015), se hizo un análisis espacial con ArcGIS, si bien, no contaban con los *shapefile* para hacer uso de las herramientas SIG, procedieron a digitalizar y georreferenciar información de las variables tenidas en cuenta por la normatividad colombiana. Su área de estudio fue limitada al Valle de Aburrá; para ello usaron las herramientas del ArcGIS *Buffer* y *Clip*. A cada variable le asignaron un puntaje o ponderación, siendo 0 el mínimo y 420 el máximo. Seguidamente, se realizó un cruce de capas (álgebra de mapas). En este caso, el sitio más propicio para su ubicación fue Barbosa. En la *Figura 9*. se puede observar el paso a paso para la selección de este relleno sanitario:

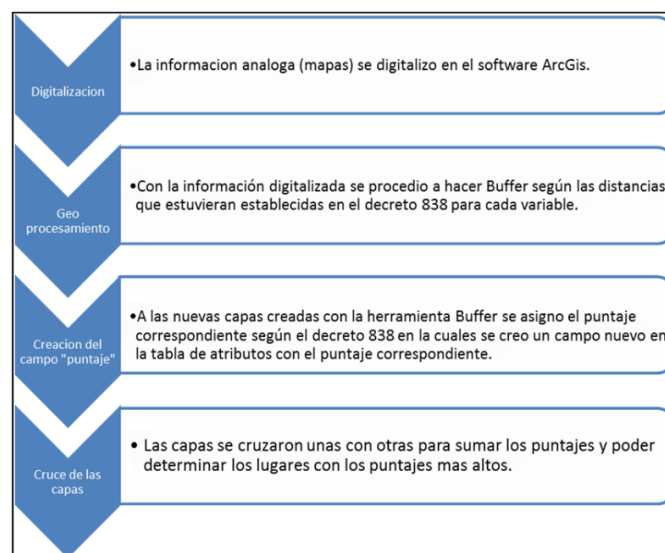


Figura 9. Diagrama de flujo para la identificación del área óptima para la adecuación de un relleno sanitario. Tomado de (Gascón et al., 2015).

5.3. Ecología histórica y Ecología del Paisaje.

La Ecología Histórica es un marco de investigación que se centra en comprender la relación del ser humano y el medio ambiente a largo plazo, y a la luz de las ciencias físicas, biológicas y humanas, como la Ecología, Paleoecología, Antropología, Arqueología, Geografía, entre otras. Esta visión interdisciplinaria, permite la generación de nuevos conocimientos que ayuden a planear estrategias en pro del futuro del ser humano y la preservación de su medio y de los recursos naturales (Crumley *et al.*, 2017). Este marco investigativo es particularista porque reconoce que cada sitio cuenta con unas interacciones muy propias, debido a su historia y recursos particulares. El componente ecológico incluye a la especie *H. sapiens* como parte de todos los ecosistemas, y lo histórico a la historia de la tierra que se puede ver en las evidencias evolutivas y en los cambios en el paisaje (Crumley, 2018).

Los orígenes de este marco investigativo se remontan al año 1970, cuando Edward S. Deevey introdujo dicho término (Crumley, 2018), al realizar trabajos de paleolimnología, arqueología y climatología en Mesoamérica. Para el año 1980, el historiador Lester J. Bleaskey, escribe el ensayo *Historical Ecology: Essays on Environment and Social Change* (1980) el que se constituyó a partir de los aportes de antropólogos, ecologistas, economistas e historiadores. En 1984, en la Asociación Antropológica Estadounidense se trató el tema de la Ecología Histórica liderada por la antropóloga Alice Ingerson, centrándose en la distancia entre estudios ambientales y culturales. En esta misma década, se ponen en práctica este tipo de estudios, es así

como Carole Crumley y William Marquardt realizaron el estudio del cambio regional a largo plazo en Borgoña, Francia (Crumley y Marquardt 1987). En dicha investigación tuvieron en cuenta datos de la antropología, arqueología, historia y biofísica (Crumley, 2018).

Estos estudios fueron un gran aporte para los siguientes, que se desarrollarían en la década posterior, como el texto *Historical Ecology: Cultural Knowledge and Changing Landscapes* (Crumley, 1994), el artículo *Advances in Historical Ecology* (Balée, 1998), y las investigaciones realizadas por Balée y Clark Erickson de la biodiversidad en el Amazonas (Crumley, 2018).

Ahora bien, en contextos más cercanos, este tipo de investigación ha sido aplicado a diferentes estudios como en la Amazonía (Erickson, 2008), donde se logró identificar las estrategias de gestión ambiental que pusieron en práctica las comunidades pretéritas, las cuales no se vieron limitadas por el ambiente, sino que hicieron una transformación y gestión de este. Dicha zona había sido llamada de manera errónea pristina, sin embargo, se ha hallado que ha tenido modificaciones desde la época prehispánica (Erickson, 2008). Esta, antes de la intrusión de los europeos, estuvo densamente poblada y allí se llevaba a cabo la agricultura a gran escala. Dichas modificaciones influyeron de gran manera en lo que conocemos en la actualidad del Amazonas, lo cual deja explícito en "*In addition, historical ecologists argue that much of Amazonia's diverse ecological patchwork of diverse habitats is anthropogenic and historical*" (Posey y Balée 1989; Balée y Erickson 2006a, citado en: Erickson, 2008, p. 162).

Otro ejemplo de este marco teórico aplicado a investigaciones, específicamente en Colombia, está en el Caribe, en el municipio de San Jacinto, Bolívar, realizado por la Universidad del Norte. Dicho estudio fue titulado "*San Jacinto I: A Historical Ecological*

Approach to an Archaic Site in Colombia” (2014), En este sitio de aproximadamente 6000 años de antigüedad, se hallaron macrorrestos botánicos y cerámica con desgrasante de fibra vegetal, esta última se ha relacionado con las cerámicas más antiguas del continente americano, como las halladas en Colombia, específicamente en Puerto Hormiga y en Puerto Chacho (Oyuela y Bonzani, 2014). Dicho hallazgo más la revisión de las investigaciones realizadas en la zona a la luz de la ecología histórica, permitió indagar a los investigadores sobre acontecimientos alrededor de dichos vestigios, como la adaptación de estas comunidades al medio ambiente, el paso de cazadores -recolectores al sedentarismo, la invención de la cerámica, así como la producción de alimentos en el norte de Colombia.

Dentro de las ventajas de la ecología histórica está el tener en cuenta la relación entre el humano y el medio ambiente, desde tiempos pretéritos hasta la actualidad, lo que, a su vez, permite crear estrategias para la gestión del territorio y la sostenibilidad a largo plazo. Sus características holísticas y a la vez particularistas, convierten a este marco investigativo, en una herramienta muy importante para la Gestión Ambiental de los territorios para la toma de las decisiones adecuadas (Crumley, 2018; Crumley *et al.*, 2017; Erickson, 2008).

En cuanto a las desventajas, está la dificultad de fusionar datos cuantitativos y cualitativos, así como, los tiempos que se manejan en cada una de las disciplinas, pues son diferentes (Crumley *et et al.*, 2017). Integrar, es una de sus mayores dificultades.

Esta relación entre las comunidades del pasado y sus recursos también ha sido tratada por la ecología del paisaje, la cual es una rama de la ecología aplicada que fue desarrollada inicialmente por el geógrafo y biólogo Carl Troll (Matteucci, 2015). Esta, hace una descripción

de la estructura compleja del ambiente y los movimientos de los individuos y los recursos (Laguens, 2007), estos últimos considerados como atípicos del paisaje, es decir, parches (oferta de recursos) que se conectan a través de corredores (vías de conducción). Estos parches, de acuerdo con Laguens (2007), son particulares a cada grupo humano y, por ende, en contextos arqueológicos estos deben delimitarse de acuerdo con el registro y no con la oferta potencial de los recursos. Teniendo en cuenta lo anterior, estos parches y sus corredores se pueden abordar desde una línea cuantitativa con la ayuda de herramientas SIG (Vélez, 2018).

Dicho enfoque ya ha sido aplicado a estudios arqueológicos, por ejemplo, en la Patagonia argentina, donde se realizó un estudio predictivo de la ubicación de materiales arqueológicos a partir del procesamiento de imágenes, SIG, y el enfoque de identificación de hábitat de la teoría de Ecología del Paisaje (Matteucci y Scheinsohn, 2004). “Pensamos que este enfoque podría aplicarse a la investigación arqueológica. En este caso, se trataría de la especie *Homo sapiens*, y de poblaciones de cazadores-recolectores originales del área de estudio, de las cuales se requiere conocer su comportamiento, mientras que la distribución geográfica de las características medioambientales son las variables proxy, que permiten predecir la localización probable de las actividades humanas en tiempos pasados” (Matteucci y Scheinsohn, 2004, p. 94).

Es de anotar que la ecología histórica hace un mayor acercamiento a las comunidades del pasado, al poner a su disposición diferentes disciplinas, entre las cuales estarían los estudios de comportamiento, del paisaje, entre otros, y por ende dándonos una visión mucho más amplia, permitiéndonos crear un relato mucho más completo de dichas condiciones de vida. La ecología histórica se centra en el espacio, en el entorno, el paisaje, razón por la cual ya estaría este elemento involucrado desde la ecología del paisaje, pero adicionalmente se debe entender que no

solo basta con este, ya que las modificaciones no tienen una razón de ser en el momento, puede que estas sean resultados de los legados dejados de los antepasados, por lo cual también se deben tener en cuenta otras disciplinas.

5.4. Arqueología y Gestión Ambiental.

La población actual en la zona de la Depresión Momposina, proviene de campesinos que llegaron en el siglo XX, mestizos (indígenas, europeos, esclavos, africanos y migrantes libaneses) (Parsons y Bowen, 1966; Parsons, 1966). Quienes en la actualidad presentan altos grados de analfabetismo (entre 30 y 50%), su población joven migra por falta de oportunidades laborales y académicas, hay difícil acceso a centros de salud, además de carecer de agua potable por el vertimiento de sólidos y aguas residuales en los afluentes (Montejo, 2008).

Fals Borda, también identificó otras problemáticas actuales de estas comunidades campesinas en la Depresión Momposina a saber: "1) el fin de los resguardos indígenas y la formación violenta de haciendas, especialmente ganaderas; 2) el paso del señorío colonial a formas señoriales y esclavistas disimuladas en la transición al capitalismo incipiente, durante el siglo XX; 3) la apropiación de tierras comunales, ejidos, islas y playones por la hacienda ganadera en expansión; y 4) el impacto contemporáneo de la agricultura técnica y el capitalismo agrario en la formación social nacional. Todo con el fondo telúrico de la lucha por la adaptación a la naturaleza y sus fuerzas, especialmente por los ríos, las lluvias, la flora y la fauna (24B)" (Arrieta, 2015, p. 113).

Adicional a lo identificado por el profesor Fals Borda, en la actualidad se presentan problemáticas tales como la repartición desigual de las tierras, que ha originado la conformación

de grandes latifundios, y que como se ha dicho, tuvo sus inicios en la colonia. Lo que a su vez conlleva a que las poblaciones marginadas ejerzan mayor presión sobre los recursos, provocando decrecimiento en las poblaciones de fauna y flora de la zona. Los latifundios se han utilizado para ganadería extensiva, lo cual ha contribuido al deterioro del suelo. La calidad del agua también se ha visto afectada por el uso de agroquímicos, por los metales pesados usados en minería y por el vertimiento de aguas residuales. Otro aspecto que afecta a esta población humana ha sido el aislamiento geográfico sumado a la poca presencia del Estado, un costo de vida elevado, y conflictos por presencia de actores armados ilegales (Vélez, 2018).

Por ende, los campesinos se han adaptado a través *del aguante y el rebusque*. En este último predomina la pesca y el galapagueo, en donde en verano, las personas van a los caños, ciénagas y charcos que se están desecando, y golpean con porras la superficie en búsqueda de las tortugas galápagos, al generar ruido estas por temor salen a las orillas de los caños en donde son atrapadas (Arrieta, 2015).

Ante las dificultades mencionadas, los grupos humanos allí asentados de manera dispersa se han especializado en la pesca artesanal, es por ello por lo que, Fals Borda les dio el calificativo de Sociedad Anfibia en los años 60's (Camacho, 2015; McRae, 2015), característica manifiesta en la oralidad y mitologías de la región que hace referencia a personajes como "el hombre caimán", o "el hombre hicotea". Por otro lado, los pobladores también se han dedicado a la agricultura en los pocos terrenos disponibles para tal actividad o a los que han accedido por medio de arriendo, en donde cultivan, en especial "arroz seco manual, arroz seco mecanizado, maíz tradicional, maíz mecanizado, yuca" (Vélez, 2018, p. 240), entre otros.

Ante las obras y construcciones humanas; y también, por condiciones naturales, el sistema hidráulico prehispánico se ha deteriorado, por ejemplo, muchos canales han desaparecido por la alta tasa de sedimentación (Plazas et al., 1988). Sin embargo, aún quedan vestigios que dan cuenta de la existencia de este sistema, tal es el caso de algunos camellones. Claro está, el hecho de que existan relictos de esta obra, no asegura que los grupos humanos cercanos a estas den cuenta de la historia que hay detrás de estos, puesto que las comunidades actuales, han asociado estos vestigios con guaquería, desconociendo el legado ancestral. De acuerdo con algunas investigaciones que se han llevado a cabo en el territorio, las comunidades han manifestado que cuando ellos llegaron a la zona ya estaban dichas obras ahí, que no saben quiénes construyeron “las lomas de los indios” (camellones), pero lo que sí aseguran es que allí se puede encontrar oro (Pulido y Rojas 2015). Es decir, desconocen la ocupación de este territorio durante 2.000 años.

Si bien en la región se desconoce el pasado prehispánico, entre los habitantes actuales aún se mantiene el arraigo por la vida acuática, tal como los antiguos habitantes de la zona, quienes tenían sus asentamientos dispersos sobre el río San Jorge (McRae, 2015). Claro está, en la comunidad actual, no hay un control de las inundaciones, ni un aprovechamiento de estas como lo hicieron las comunidades prehispánicas, y de hecho, hoy en día, hay zonas que se inundan tanto que en ocasiones se ha pensado, desde la institucionalidad, en reubicar a las familias que allí habitan, considerando la problemática de la poca disponibilidad de tierras para el usufructo de los pobladores y la concentración de estas en latifundios privados con destinación para agroindustria en varias de las ocasiones.

Debido a lo anterior, es necesario mirar otras alternativas como la remodelación del sistema hidráulico (Vélez, 2018). Esto último también lo planteó el investigador Montejó en su tesis Doctoral, donde propone un ordenamiento territorial que tenga en cuenta los principios que utilizaron los antepasados Zenúes en cuanto a producción y manejo del espacio, así como el aprovechamiento de las condiciones actuales y la readecuación del sistema de camellones y canales, teniendo en cuenta el nuevo flujo de algunos ríos (Montejó, 2008).

Considerando la problemática actual de la zona, al igual que los diferentes estudios que se han realizado allí desde la perspectiva arqueológica, se hace necesario dar a conocer las técnicas que utilizaron las comunidades prehispánicas para vivir en las condiciones que impone la Depresión Momposina. Ya que esta información puede ser la base para la generación de estrategias de Gestión Ambiental en pro de aprovechar esta zona rica en fauna y vegetación, y que a su vez ayude a aminorar las brechas de desigualdad que se presentan allí.

En este marco teórico se ha presentado de manera clara la información secundaria que se ha escrito en relación con el área de estudio y a las temáticas que se describen a lo largo de la investigación. Así, en primer momento se aborda la arqueología asociada a la Depresión Momposina, en donde se presentan los primeros estudios arqueológicos que asocian el sistema hidráulico y el poblamiento humano temprano de esa región. Por otro lado, considerando que en cuanto al tema de movilidad y áreas de captación de recursos resultan bastante reducidos para la región, se ha consultado referencias bibliográficas de otros estudios que soportan un marco teórico para esta temática. Siguiendo con la construcción del marco teórico se tiene como soporte epistemológico las teorías de la Ecología Histórica y Ecología del Paisaje ya que estas hacen entender la relación del ser humano en el tiempo con su entorno. Considerando todo lo anterior,

se plantea desde la temática de la Gestión Ambiental la posibilidad de uso de toda esta información para una mejor gestión del territorio y el aprovechamiento sostenible de los recursos que este brinda.

6. Metodología.

Esta investigación, es de corte exploratorio, pretende a través de la información secundaria y el uso de los Sistemas de Información Geográfica- SIG, identificar las potenciales áreas de captación de recursos alimentarios y de materias primas, en contextos prehispánicos, en el curso medio y bajo del caño Rabón, para lo cual se hizo uso de la siguiente metodología, *Figura 10*, donde cada uno de los pasos metodológicos se conecta a uno o más objetivos específicos de la investigación, de igual manera, también tienen relación con las preguntas planteadas en la misma.

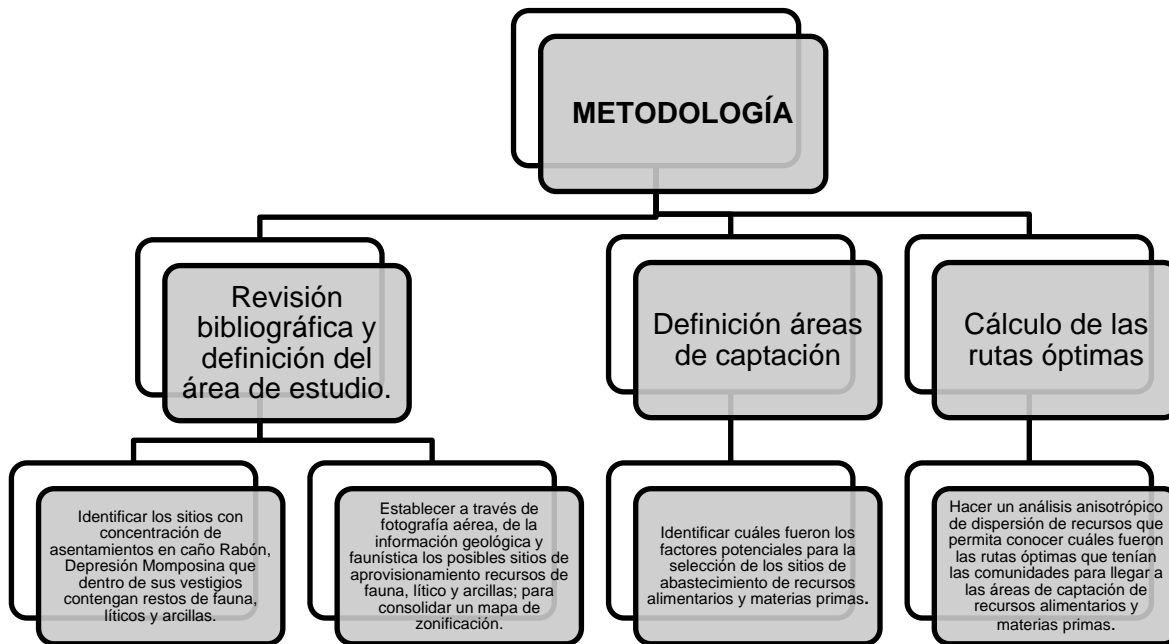


Figura 10. Estructura metodológica (conexión entre pasos metodológicos y objetivos).

Elaboración propia.

6.1. Revisión bibliográfica y definición del área de estudio.

Esta primera fase consistió en dar respuesta a dos preguntas, la primera ¿cuáles son los sitios con concentración de asentamientos en caño Rabón? Para ello, primeramente, se seleccionó la definición de “sitio” de Renfrew y Bahn como los “lugares” donde los artefactos, características, estructuras y características orgánicas y los restos ambientales se encuentran juntos. Para fines de trabajo se puede simplificar esto aún más y definir los sitios como lugares donde se identifican rastros significativos de actividad humana” (Renfrew y Bahn, 2016). Teniendo en cuenta dicho concepto, se realizó un acercamiento a la zona de estudio, a partir de revisión de información

secundaria de las investigaciones arqueológicas que se han llevado a cabo en caño Rabón, Depresión Momposina, lo cual arrojó la identificación de los siguientes sitios, que se muestran en la

Tabla 3. donde se consignan las fechas, el tipo de material y en qué contexto se encontró:

Tabla 3. *Sitios arqueológicos Caño Rabón. Fuente: construcción propia.*

SITIOS CAÑO RABÓN				
SITIO	FECHA	MATERIAL	BIBLIOGRAFÍA	OBSERVACIONES
Caño Rabón (Canal artificial entre Barrancuda y Marusa)	950 ± 110 d.C. 965	Cerámica Granulosa Incisa, Rabón modelada Incisa y Modelada Pintada Complejo Rabón y Complejo Carate Pajalar	Plazas et al. (1993)	Basurero en plataforma de vivienda.
Caño Rabón (Caño Barrancuda)	Sin fechar, pero se ha identificado dos ocupaciones	Primera ocupación: huesos de hicotéa, cerámica Granulosa Incisa (Rabón modelado indio)	Plazas et al. (1993)	Basurero en plataforma de vivienda.
Caño Rabón (Cogollo 5 Pl)	130 +/- 200 a.C	Cerámica Granulosa Incisa	Plazas et al. (1993)	Basurero en Plataforma de vivienda.
Caño Rabón (Cogollo)	S II a. C	Restos de Fauna (bagre y bocachico, caimán y babilla, tortugas hicotéa, tortuga, de agua y morrocoy y venados) y, cerámica tradición granulosa incisa	Plazas et al. (1993) citado en Montejo (2008).	Uno de los asentamientos más antiguos
Caño Rabón (La Hormiga)	250 ± 60 d. C. 310 ± 60 d. C.	Capa oscura	Plazas et al. (1993)	
Caño Rabón (Limoncito)	780 ± 120 d.C	Cerámica Granulosa Incisa y Modelada Pintada (Complejo Rabón). Restos de fauna (caparazones de tortuga)	Plazas et al. (1993)	Basurero en plataforma de vivienda.
Caño Rabón (Poblado Marusa)	150 ± 70 d. C. 530 ± 180 d.C. 600 ± 100 d.C	Cerámica Granulosa Incisa, Rabón Modelado Inciso y Modelada Pintada (Complejo Rabón)	Plazas et al. (1993)	Basurero en Plataforma de vivienda.
Caño Rabón (Potrero Jolón)	600 ± 160 d. C.	Cerámica Granulosa Incisa, Rabón Modelado Inciso y Modelada Pintada (Complejo Rabón)	Clemencia Plazas, Ana María Falchetti (1981)	
Caño Rabón (San Pedro)	680 ± 60 d.C.	Cerámica Granulosa Incisa y Modelada Pintada (Complejo Rabón).	Plazas et al. (1993)	Basurero en plataforma de vivienda.
Marusa	s II a. C. y II d. C	Cerámica tradición Modelada Pintada	Plazas et al. (1993)	Esta cerámica sería cambio continuo por influencia foránea
San Pedro	680 (± 120) d. C	Cerámica Granulosa Incisa y Modelada Pintada (Complejo Rabón).	Rojas (2012)	Plataforma de vivienda
Viloria	610 a.C	Macrorrestos Zea mays, Elais oleifera.	Rojas & Montejo (1999)	
Viloria	610 a.C	Fragmento de hacha pulida en basalto. Con fractura en un extremo, y en otro huellas de que fue usado como percutor. Y también se halló fragmento (indeterminado) de esquisto negro, presenta bordes irregulares y agudos entre 5° y 20°	Rojas & Montejo (1999)	El primero se halló en una profundidad de 80 cm, sin compañía de vestigios arqueológicos. El segundo entre 135 y 140 cm de profundidad, con otros vestigios.

Además de identificar estos sitios para la zona, se observó la ausencia de geoinformación de la mayoría de estos, así como de la descripción de sus características técnicas como sus dimensiones, sin embargo, se identificaron mapas que contenían cada uno de estos sitios (Plazas *et al.* 1993), allí, las autoras trazaron el curso medio y bajo del caño Rabón, así como también señalaron los sitios arqueológicos identificados para la zona los cuales referenciaron sólo con el nombre sin limitar sus áreas y por ende los elementos que harían parte de dichos sitios, las plataformas las marcaron con pequeños polígonos rosados y los canales con polígonos verdes (ver *Figura 11*). Debido a que no se contó con *shapefiles* de los sitios arqueológicos, se procedió a digitalizar y georreferenciar dichos mapas.

Estos mapas se georreferenciaron con el sistema de coordenadas proyectadas WGS_1984_UTM_Zone_18N, con el programa ArcGIS 10.8.1, específicamente con las herramientas *Georeferencing* y *add points of control*, información que a su vez se comparó con la geoinformación hidrológica del IGAC, lo cual dio la certeza de no existir distorsión en la información georreferenciada También se señalaron los sitios que se abordarán en esta investigación a partir de puntos de tamaño grande y color fucsia (Ver *figuras 11, 12 y 13*).

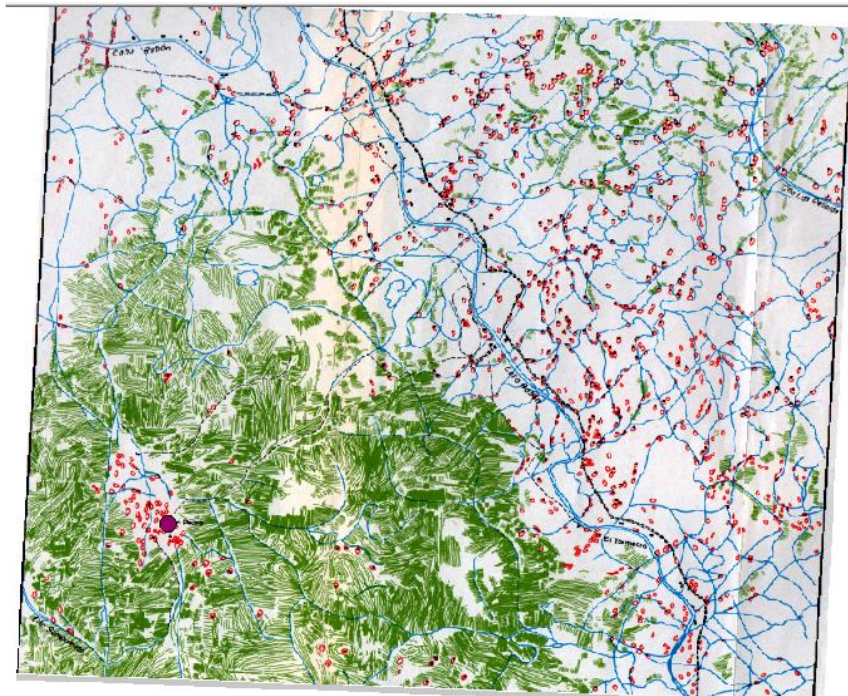


Figura 13. Sitio arqueológico, curso medio Caño Rabón (San Pedro). Tomado de Plazas, et al., 1993.

Con base en los mapas de las autoras Plazas, *et al.* (1993), es decir, las figuras 11, 12 y 13, se digitalizaron vectorialmente los canales, los sitios y plataformas, el primero con geometría tipo polígono y los otros con tipo punto. Estas entidades se definieron a partir de la información disponible, puesto que en las investigaciones para la zona no se definieron las áreas de los sitios por lo cual se desconoce este dato, por ende de acuerdo con la zona donde las autoras asignaron el nombre del sitio se definió un punto (color fucsia), de igual manera, las plataformas a cada una en su centro se le asignó un punto (color azul) y en el caso de los canales, que sí contaban con las líneas de contorno, sí se les pudo asignar polígono (color verde), tal como se puede observar en la *Figura 14*. Estos limitantes de la información no implican inconvenientes para el desarrollo de la investigación, puesto que para la definición de las áreas de captación se requiere

la descripción del entorno, y para inferir las posibles rutas óptimas se requieren puntos de inicio, que como ya se explicó aquí, serían los sitios asignados por las autoras Plazas *et al.* (1993).

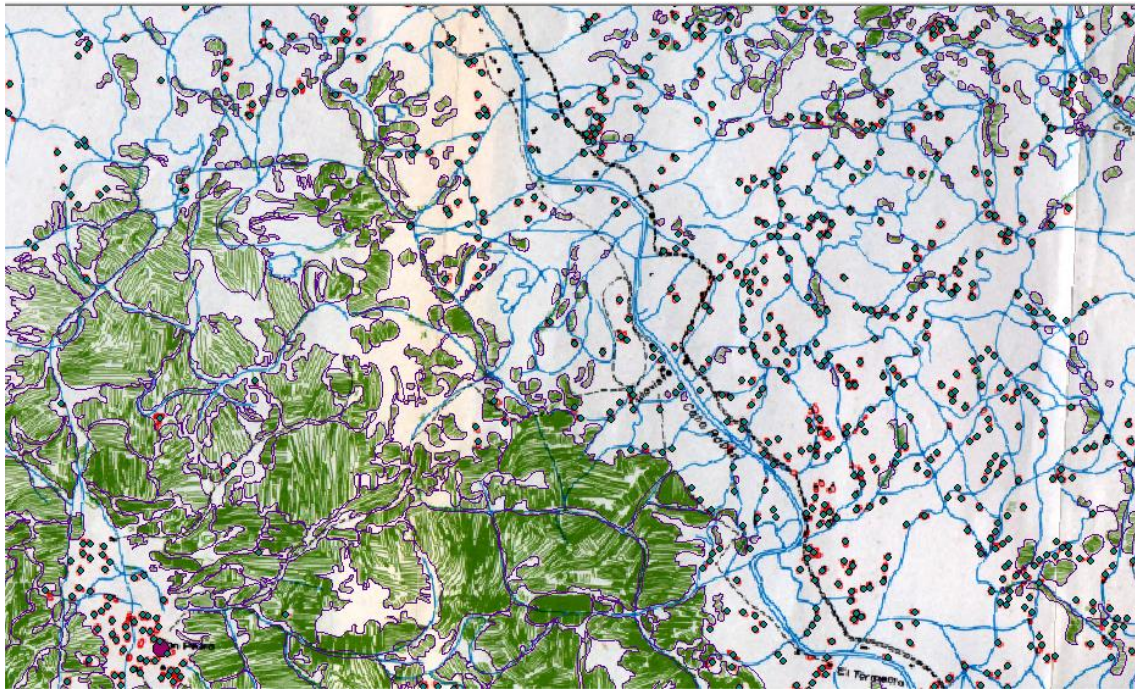


Figura 14. Digitalización y georreferenciación de canales (polígonos verdes), sitios (puntos fucsias) y plataformas (puntos azules) de la cuenca media de Caño Rabón en ArcGIS 10.8.1.

Teniendo identificados y georreferenciados los principales asentamientos del Caño Rabón, como se observó en la figura anterior, se procedió a trazar un área de estudio, que en la *Figura 15* se representa con un rectángulo rojo, el cual comprende 276.763 ha. Esta área se definió buscando agrupar cada uno de los sitios que se encuentran distribuidos en la cuenca baja (Viloria, Limoncito, Marusa, Barrancuda, Jolón, Cogollo y Canal artificial) y media (San Pedro) del caño Rabón.



Figura 15. Área de estudio. Caño Rabón. Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM (Zona 18N).

Escala 1:250.000. Elaboración propia a partir de capa de Basemap de ArcGIS 10.8.1.

Esta área de estudio que se trazó en la figura anterior se puede observar en la siguiente, *Figura 16*, de manera más cercana.

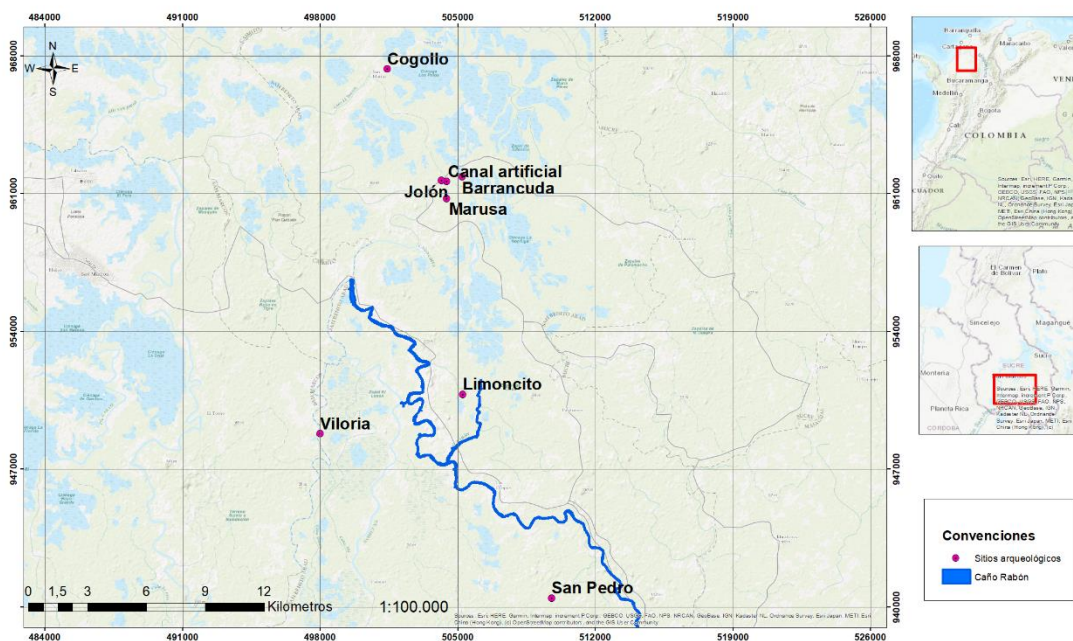


Figura 16. Área de estudio. Caño Rabón. Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM (Zona 18N).

Escala 1:100.000. Elaboración propia a partir de capa de Basemap de ArcGIS 10.8.1.

Continuando con la formulación y respuesta a las preguntas planteadas en el marco de la definición de la investigación, la segunda consistió en preguntar ¿cuáles son los recursos alimentarios y materia prima potenciales que se encuentran a disposición de los asentamientos? Al respecto, se revisaron los informes arqueológicos donde se reportaron hallazgos que incluyeran material lítico, cerámico, faunístico y vegetal, en la Depresión Momposina; esta indagación se debió hacer de manera general, ya que en específico (área de estudio) no hay mucha información asociada. También, se verificó la información sobre litología, fauna, vegetación y geología, esta sí a nivel del área de estudio. Dicha información fue mapificada, a partir de las capas de geología e hidrología tomadas del IGAC y las capas de humedales, vegetación y paisaje, tomadas del Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC. Todas

estas capas fueron recortadas con la herramienta *Clip* del programa ArcGIS 10.8.1, de acuerdo con el área de estudio.

6.2. Definición de las áreas de captación.

Para dar respuesta a la pregunta ¿cuál era la accesibilidad a estos recursos en términos de tiempo y gasto energético? Primero se debía conocer cuáles eran esas posibles áreas de captación de recursos (alimentarios y materias primas), por lo cual se procedió a pasar la información vectorial a ráster con la herramienta *Polygon to raster* de ArcGIS 10.8.1. Seguidamente, se continuó con la ponderación de aquellas variables que se consideraron de importancia a la hora de seleccionar las áreas de captación de recursos alimentarios y materias primas, tales como ecología, litología, geología e hidrología, ya que estas dan información sobre las especies faunísticas, vegetales, las arcillas utilizadas para la elaboración de cerámica, las rocas presentes en la zona, entre otros. Dicha ponderación, que consiste en asignar un valor en una escala o rango numérico a capas temáticas muy distintas, con el fin de posibilitar cruzarlas, y así identificar los sitios óptimos, se realizó a partir de la herramienta *Weighted Overlay*, con la cual se reclasificó cada ráster, se multiplicaron los valores de cada celda de acuerdo con el peso que se les dio y finalmente se sumaron los valores de cada celda, arrojando un ráster de las áreas de captación, las cuales se clasificaron desde muy alta a muy baja.

6.3. Cálculo de rutas.

Para calcular las rutas de cada uno de los sitios a las áreas de captación de recursos alimentarios y materias primas, era necesario primero asignar el factor o los factores paisajísticos que dieran mayor resistencia a la movilidad (impedancia), razón por la cual se escogió la

pendiente. Para contar con esta, se decidió descargar las imágenes de Alos Palsar, debido a su alta resolución, libre acceso, y con cobertura en la zona de estudio mediante dos (2) imágenes de 15 m de resolución espacial, desde el primero de enero 2010 y abril 2011. Las dos imágenes se unieron con la herramienta *Mosaic* de ArcGIS, arrojando un DEM. Dicho resultado fue procesado con la herramienta *Slope* del mismo programa, derivando un archivo de pendientes de la zona de estudio.

Ya teniendo la capa de pendientes, se utilizó la herramienta *Cost distance*, la cual permite identificar la ruta menos costosa para cada celda desde o hasta un origen, esto a través del cálculo de las distancias acumulativas, considerando una superficie de costo, por ejemplo, la pendiente. Esta herramienta, de acuerdo al manual ESRI, funciona bajo la fórmula $Cost_Dist = CostDistance(Source_Ras, Cost_Ras)$ la cual se relaciona en la *Figura 17*:

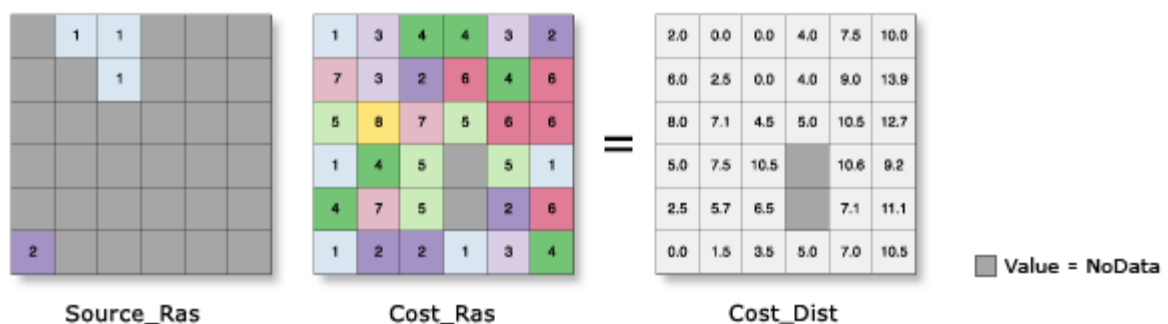


Figura 17. Coste distancia. Tomado de ESRI (2022).

Se observa en dicha figura que el primer ráster corresponde a los datos de origen, que en esta investigación corresponden a los puntos desde donde se iniciarían los recorridos (sitios arqueológicos), el segundo, a la impedancia, que en este caso sería el ráster de pendientes y el tercero, que es el resultado de cruzar los ráster anteriores, es decir, las rutas de menor coste.

En el caso específico de esta investigación, el resultado del uso de esta herramienta, fue de dos ráster, uno de dirección de cada celda para llegar al área de captación más cercana y otro de distancias de acuerdo con las pendientes. Con los productos del anterior paso y con la capa de áreas de captación (6.2) se realizó el cálculo de las rutas para cada uno de los sitios arqueológicos.

Al igual que en el paso anterior, los sitios arqueológicos son el origen, y se toman las áreas de captación como destino. De dicho proceso resultó un ráster con 6 rutas para cada uno de los sitios arqueológicos, donde la primera es una ruta que es interceptada por otras, la segunda es la más corta, la tercera la que le sigue en distancia, y así sucesivamente.

El capítulo de metodología realiza en un primer momento una revisión bibliográfica con relación al área de estudio, en donde se identifica los sitios con concentración de asentamientos en caño Rabón en la Depresión Momposina y que dentro de sus vestigios evidencian presencia de restos de fauna, líticos y arcillas. Asimismo, se establece mediante información secundaria de fotografía aérea, información geológica y faunística los posibles sitios de aprovisionamiento de recursos de fauna, lítico y arcillas; para consolidar un mapa de zonificación de áreas de captación de recursos de la zona de influencia del Caño Rabón. En el mismo capítulo se logra identificar cuáles fueron los factores potenciales para la selección de los sitios de abastecimiento de recursos alimentarios y materias primas. Además, de hacer un análisis anisotrópico de dispersión de recursos que permita conocer cuáles fueron las rutas óptimas que tenían las comunidades para llegar a las áreas de captación de recursos alimentarios y materias primas.

7. Resultados

7.1. Recursos alimentarios y materias primas

▪ 7.1.1. Fauna

Esta zona del país es muy biodiversa, especialmente presenta gran variedad de peces, razón por la que es considerada de alto potencial para la pesca (de los mejores en América del Sur) por tratarse de un delta interior. Además, sobresale por ser una de las que más aves acuáticas, nativas y migratorias, presenta en el mundo, durante todo el año (Falchetti y Plazas, 1981).

Dicha biodiversidad faunística también se observa en contextos arqueológicos donde se han hallado gran variedad de restos de especies animales, sobresaliendo especies ícticas y mamíferas. Gran parte de estas especies se les relaciona con recursos alimentarios adquiridos por las comunidades del pasado ya que la mayoría presentan cortes y huellas de exposición al fuego (Flórez, 2018), además de haber sido halladas en contextos de vivienda.

A continuación, en la Tabla 4, se muestran las especies que se han hallado en contextos arqueológicos, las temporalidades con las que se ha relacionado, el sitio y los autores que dieron cuenta de dicha presencia. Seguido la descripción de las especies y sus hábitats en la actualidad.

Tabla 4. *Fauna hallada en contextos arqueológicos de la Depresión Momposina. Fuente: construcción propia.*

FAUNA DEPRESIÓN MOMPOSINA						
CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LUGAR	FECHA	TEXTO	OBSERVACIONES
Mamíferos	<i>Aguti paca</i>	Guatinaja	Bajo y medio río San Jorge	Tradición cerámica Modelada Pintada-Tradición cerámica Incisa Alisada	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) Falchetti & Plazas, (1981)	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) citado en Anstizábal 2013
	<i>Dasyprocta aguti</i>	Panche	Bajo y medio río San Jorge	Tradición cerámica Modelada Pintada	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) Falchetti & Plazas, (1981)	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) citado en Anstizábal 2013
	<i>Hydrochaeris hydrochaeris hydrochaeris</i>	Panche	San Pedro		Flórez (2018)	Es más grande que <i>Hydrochaeris hydrochaeris isthmus</i>
	<i>Hydrochaeris hydrochaeris isthmus</i>	Panche	San Pedro		Flórez (2018)	Modificaciones antrópicas en una mandíbula de esta especie.
	<i>Lutra onnectens</i>	Nutria	Bajo y medio río San Jorge	Tradición cerámica Modelada Pintada	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) Falchetti & Plazas, (1981)	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) citado en Anstizábal 2013
	<i>Mazama sp.</i>	Venado	Bajo y medio río San Jorge		Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993)	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) citado en Anstizábal 2013
	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado sabanero	Bajo y medio río San Jorge	Tradición cerámica Modelada Pintada-Tradición cerámica Incisa Alisada	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) Falchetti & Plazas, (1981)	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) citado en Anstizábal 2013
	<i>Saguinus oedipus</i>	Tití cabeciblanco	San Pedro		Flórez (2018)	
Reptiles	<i>Caimán sclerops fuscus</i>	Babilla	Bajo y medio río San Jorge, sitio San Pedro	Tradición cerámica Incisa Alisada	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) Falchetti & Plazas, (1981), Flórez (2018)	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) citado en Anstizábal 2013
	<i>Crocodylus acutus</i>	Caimán	Bajo y medio río San Jorge, sitio San Pedro	Tradición cerámica Modelada Pintada-Tradición cerámica Incisa Alisada	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) Falchetti & Plazas, (1981), Flórez (2018)	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) citado en Anstizábal 2013
	<i>Podocnemis lewyana</i>	Tortuga de agua dulce	Bajo San Jorge	Tradición cerámica Incisa Alisada	Falchetti & Plazas, (1981)	
	<i>Pseudemys scripta callosirostris</i>	Hicatea	Bajo y medio río San Jorge, sitio San Pedro	Tradición cerámica Modelada Pintada-Tradición cerámica Incisa Alisada	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) Falchetti & Plazas, (1981) y Flórez (2018)	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) citado en Anstizábal 2013
	<i>Geochelone carbonaria</i>	Morrocay	Bajo y medio río San Jorge, sitio San Pedro	Tradición cerámica Modelada Pintada-Tradición cerámica Incisa Alisada	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993), Flórez (2018)	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) citado en Anstizábal 2013
Peces	<i>Herichthys wilsoni</i>	Carancora amarilla	Pueblo Búho	880 A.P.	(Rojas & Montejo, 2006. Pág 88)	Según los autores, teniendo en cuenta las medidas de los individuos, estos provienen de pesca masiva. Ambientes cenagosos y de aguas poco turbulentas.
	<i>Hoplias malabaricus</i>	Mancahala	Pueblo Búho	880 A.P.	(Rojas & Montejo, 2006. Pág 88)	
	<i>Potemio sp.</i>	Mojama	Pueblo Búho	880 A.P.	(Rojas & Montejo, 2006. Pág 88)	Según los autores, teniendo en cuenta las medidas de los individuos, estos provienen de pesca masiva. Ambientes cenagosos y de aguas poco turbulentas.
	<i>Pimelodus doriae</i>	Nicura	Pueblo Búho	880 A.P.	(Rojas & Montejo, 2006. Pág 88)	
	<i>Prochilodus reticulatus magdalenae</i>	Bacachica	Pueblo Búho	880 A.P.	(Rojas & Montejo, 2006. Pág 88)	Según los autores, teniendo en cuenta las medidas de los individuos, estos provienen de pesca masiva. Ambientes cenagosos y de aguas poco turbulentas.
	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Bagre tigre	Pueblo Búho	880 A.P.	(Rojas & Montejo, 2006. Pág 88)	Según los autores, teniendo en cuenta las medidas de los individuos, estos provienen de pesca masiva. Ambientes cenagosos y de aguas poco turbulentas.
	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Bagre pintado	Bajo y medio río San Jorge	Tradición cerámica Incisa Alisada	Falchetti & Plazas, (1981) Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993)	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) citado en Anstizábal 2013
	<i>Surubim lima</i>	Bianquilla	Pueblo Búho	880 A.P.	(Rojas & Montejo, 2006. Pág 88)	
	<i>Synbranchus muriei</i>	Angila	Pueblo Búho	880 A.P.	(Rojas & Montejo, 2006. Pág 88)	Según los autores, teniendo en cuenta las medidas de los individuos, estos provienen de pesca masiva. Ambientes cenagosos y de aguas poco turbulentas.
<i>Trachycorystes insignis bodei</i>	Antena	Pueblo Búho	880 A.P.	(Rojas & Montejo, 2006. Pág 88)		
Aves	<i>Ardea cocoi</i>	Garza morena	Bajo y medio río San Jorge	Tradición cerámica Incisa Alisada	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) Falchetti & Plazas, (1981)	Plazas, Falchetti, Sáenz y Archila (1993) citado en Anstizábal 2013
Gasterópodos	<i>Gasterópodos</i>	Caracoles	Bajo San Jorge	Tradición cerámica Modelada Pintada	Falchetti & Plazas, (1981), Flórez (2018)	

● **Mamíferos:**

Agouti paca: roedor de gran tamaño "habita en la zona tropical del continente americano en paisaje de bosque con alturas entre 0 y 1700 m.s.n.m." (García *et al.*, 1998, p. 5). Esta especie es fuente de proteína animal (carne de monte). Su peso oscila entre 6 y 12 kilos cuando alcanza la adultez, es unípara. Se desplaza principalmente en la noche, es de costumbres solitarias, solo está acompañada en época de celo; frugívora, se alimenta especialmente de frutos dulces y ácidos, semillas, tallos, hojas. La tabla nutricional de esta especie es "proteína 19,56 %, grasa 7,55%, cenizas 0,85%, humedad 71,85%" (García *et al.*, 1998, p. 9). Sus usos principales son para consumo de carne y venta, cría y medicina (Valencia y De la Ossa, 2016).

Hydrochaeris hydrochaeris: es el roedor de más grande tamaño. Es de patas cortas, pelaje cerdoso de coloración castaño-oscuro a amarillento. Su distribución va desde Panamá a Argentina. En Colombia se encuentra en los Llanos y el Caribe (Turbay *et al.*, 2000). Específicamente, en las áreas inundables del río Magdalena, en el Medio río San Jorge. Se adapta a variedad de hábitats.

Esta especie se encuentra en grupos de 20 individuos en bosques de galería de ríos y caños, en general en cercanías a fuentes de agua con vegetación acuática ya que esta última hace parte de su alimentación, es decir, consume raíces y plantas acuáticas. Tienen de dos a ocho crías.

Hay una disminución notable de esta especie en la región, puesto que en el pasado se cazó desmedidamente incluyendo a juveniles y hembras preñadas. También se han visto perjudicados por la pérdida de humedales. Su carne es muy apetecida (Flórez, 2018). Aparte, estos se comían los pastos de las haciendas ganaderas, razón por la cual también los cazaban

(Turbay *et al.*, 2000). Dentro de otros usos que se les ha dado está la venta, cría y medicinal (Valencia y De la Ossa, 2016).

Lontra longicaudis: mamíferos semiacuáticos de cuerpo delgado y patas cortas que les facilita su transporte por madrigueras y cavidades, es ictiófaga. Esta especie es exclusiva de Latinoamérica, habita en los planos inundables (Saldarriaga, 2009).

Mazama sp: en comparación con otras especies de venados, esta es la más pequeña, alcanza una altura de aproximadamente 45 cm, una longitud de 1 m como máximo y un peso entre 10 y 15 kg (Veloza, 2018). “Su hábitat natural son los bosques húmedos tropicales, bosques altoandinos y las zonas de páramo, con una preferencia por los sitios montañosos (Cabrera y Yepes, 1969; Eisenberg, 1989; Emmons y Feer, 1990); otros ecosistemas ampliamente usados por estas especies son las sábanas, puntualmente zonas de bosque ripario, con cobertura vegetal que propicie su protección y refugio” (Ojeda, 1991) citado en (Veloza, 2018, p. 14). Ahora bien, esta especie se encuentra dentro de las más importantes desde el punto de vista comercial y alimentario (De la Ossa y De la Ossa, 2012).

Odocoileus virginianus: el venado cola blanca, tiene hábitos crepusculares, es decir, su actividad la ejerce al atardecer y/o amanecer. Se alimenta de la vegetación y anda en pequeños grupos. En Colombia, se presentan poblaciones pequeñas de venado, principalmente en la región Caribe. Hay registros de esta especie en la época colonial, se usaba su carne y su piel (Martínez, 2008). En la actualidad se usa para consumo de carne y venta, cría y medicinal (Valencia y De la Ossa, 2016).

Saguinus oedipus: es una especie endémica de la región caribe, omnívora, se alimenta de frutos e insectos.. En la actualidad su hábitat está en los relictos de bosque.

- **Reptiles:**

Caiman crocodilus fuscus: las especies macho alcanzan una longitud de 100 cm en promedio, mientras que las hembras 80 cm en promedio. La coloración de sus lomos varía entre pardo amarillo y pardo oliváceo. Esta especie se puede encontrar desde México hasta Brasil. Tiene hábitos diurnos, en el día se asolean, pero en algunos momentos de la noche son cazadores de tigrillos, aves, garzas y peces (Flórez, 2018). Se alimentan hasta en la etapa juvenil de insectos acuáticos, los adultos de peces y anfibios, y en algunos casos de carroña. Habita ecosistemas lóticos (especialmente ríos), lénticos (lagunas). En ambos busca zonas de bosque, vegetación flotante y playa. Prefiere los bosques para el cuidado de crías, para la obtención de recursos, sitios para anidar (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2009).

La población de esta especie ha disminuido ya que son perseguidos por su piel, carne, huevos y aceite (Turbay *et al.*, 2000). Además, los cazan para mitigar los daños que genera en la agricultura o en la producción pecuaria (Valencia y De la Ossa, 2016).

Crocodylus acutus: esta especie es robusta, de color gris oscuro a negro, con cola larga y fuerte, hocico triangular (alargado y estrecho). Alcanza su madurez sexual entre los 6 y 9 años donde alcanzan tamaños entre 1,8 m y 2,5 m. La época de anidación es en estación seca. Los nacimientos se dan en tiempo húmedo. Estos animales tienen sus hábitats en caños y ciénagas (Viloria, 2017).

Se encuentra en la Costa Caribe y el Magdalena Medio. En hábitats de playas de ríos, en ciénagas, entre otros, como zonas del río San Jorge, lagunas y manglares (Flórez, 2018). Suelen ser muy territoriales. Este caimán es carnívoro, por lo general se alimenta de peces, iguanas, patos, entre otros.

La población de esta especie ha disminuido ya que son perseguidos por su piel, carne, huevos y aceite, y al generar temor en la población también son cazados. Además, son pocos los que sobreviven antes del primer año de vida, ya que están expuestos al canibalismo. Así como sus huevos al estar expuestos en campos arenosos o en el monte, ya que requieren del sol para que las crías no tarden en quebrar el cascarón (de 75 a 80 días) (Turbay *et al.*, 2000) lo que también pone en riesgo esta especie, ya que facilita que otros animales o incluso los seres humanos tomen sus huevos.

Para los zenúes actuales, esta especie es de gran importancia, ya que un gran caimán de oro es el que sostiene el mundo (Turbay 1994:234) citado en (Turbay *et al.*, 2000, p. 67). Dicho género *Crocodylus*, también fue identificado su representación por Legast (1979) en material arqueológico Sinú.

Podocnemis lewyana: la hembra alcanza longitudes de aproximadamente 50 cm, mientras que el macho 30 cm. Esta especie se halla en las hoyas del río Magdalena y Sinú. Su alimentación es de materia vegetal, anidan en verano, dichos nidos los ubican en playas arenosas o de cascajo, cada uno con una profundidad entre 17 y 30 cm y en ellos ubican de 14 a 40 huevos aproximadamente. Se caza para consumo humano, es muy apetecida por su carne y huevos (Turbay *et al.*, 2000) también para la venta, para mascotas y para cría (Valencia y De la Ossa, 2016), razón por la cual ha disminuido su población, ya que no se recuperan fácilmente.

Pseudemys scripta callisrostris: las hicoteas, se ubican en lagunas, ciénagas, es decir, en aguas tranquilas y cubiertas de vegetación acuática, como en los bosques de galería; es omnívora, es decir, se alimenta de vegetación y también de cadáveres de animales. En sequía se entierra y su época reproductiva coincide con la época de mayores inundaciones (Martínez y Arias, 2004). Tienen muchos depredadores, “las crías y juveniles son presa fácil de caimanes (*Caiman crocodylus*), mientras que las hicoteas adultas son consumidas por el jaguar (*Panthera onca*), el tigrillo (*Felis pardalis*) y el caimán del Magdalena (*Crocodylus acutus*)” (Martínez y Arias, 2004, p. 55). Al igual que por humanos, que apetece las extremidades, cola, cabeza, hígado y oviducto de hembras, lo demás es desechado.

Geochelone carbonaria: esta tortuga prefiere bosques secos, sabanas, bosques de galería y morichales (Martínez *et al.*, 2010, p. 5). Es decir, está más presente en hábitats secos. Su reproducción se da después de lluvias. Es terrestre, omnívora. Esta especie es muy consumida, además se comercializan como mascota (Flórez, 2018).

- **Peces:**

Hemiancistrus wilsoni: el coroncoro amarillo, es un pez de color café con manchas oscuras, que puede alcanzar 32 cm de longitud, y un peso de hasta media libra. En Colombia predomina en el Caribe. Prefiere los sitios con baja corriente como las ciénagas. Se alimenta de materia orgánica en descomposición. Esta especie se usa como complemento a la carne de res (Humboldt, 2018).

Hoplias malabaricus: su hábitat está en las aguas tranquilas, es decir, en ciénagas y caños (Suaza, 2017). Su alimentación es a base de insectos, crustáceos y otros peces. Su desove es en época de lluvia.

Patenia sp. actualmente llamada *Caquetaia kraussii*, identificada comúnmente como mojarra amarilla se encuentra en Venezuela y en Colombia, en esta última, específicamente en los ríos Atrato, Sinú, San Jorge, Cauca, Magdalena, entre otros. Como su nombre lo indica es amarillo, tiene bandas oscuras. Se alimenta de otros peces de menor tamaño y de insectos. Prefiere las aguas tranquilas, por lo que en general se puede encontrar en ciénagas (Steindachner, 2013). Es muy apetecida y por ende muy comercializada.

Pimelodus clarias: es una especie íctica, de color gris plateado que puede alcanzar hasta una longitud de 31 cm, es omnívoro generalmente se alimenta de insectos y restos vegetales, se encuentra en ríos. En la actualidad, es de gran importancia comercial, es muy consumido (Santos *et al.*, 2006).

Prochilodus reticulatus magdalenae: esta especie endémica, se encuentra en los ríos Magdalena y Sinú. Específicamente en ríos y ciénagas de dichos sistemas (Turbay *et al.*, 2000). Se alimenta de algas y plantas acuáticas, su ciclo de vida es de 4 años, desovan entre abril y mayo. Migración: “con el inicio del periodo de aguas bajas, abandona las ciénagas y remonta los ríos en busca de los tributarios laterales, en una migración masiva conocida como ”la subienda“; allí permanecen durante todo el período seco y se alimenta de las algas que crecen adheridas a las rocas y palos sumergido" (Suaza, 2017, p. 69); en ”bajanza”, regresan a ciénagas (durante el crecimiento de los ríos), y allí desovan.

Aunque esta especie es muy común en la región, su población se ha visto afectada por la contaminación de aguas y algunas prácticas de pesca perjudiciales para dichas especies, como el uso del trasmallo, ya que no discrimina especies juveniles o hembras con huevos, lo cual perjudica dichos peces. Otro problema estaría en la introducción de otras especies en su hábitat, las cuales pueden ser depredadoras y amenazar su población (Turbay *et al.*, 2000).

Pseudoplatysoma fasciatum: esta especie endémica, en su aspecto físico presenta las siguientes características: "el cuerpo tiene forma de huso; su cabeza es deprimida; ojos pequeños en posición dorsal. Posee tres pares de barbillones. Tiene un par de aletas en el dorso, pecho y vientre y la aleta caudal que está al final del cuerpo" (Turbay *et al.*, 2000, p. 54). Además, no presenta escamas, su cuerpo es desnudo, es gris en el lomo, y a los laterales se va aclarando dicho color. La cabeza tiene un color negro oscuro, y en el vientre es blanco.

En Colombia este pez se encuentra en el río principal del país que es el Magdalena, y en otros ríos como de los Llanos Orientales, y otras cuencas, así como también, en ciénagas. Es omnívoro, su reproducción se da en corrientes de agua.

En la actualidad hay una disminución de las especies, en comparación con tiempos pasados donde se capturaban con gran facilidad, lo cual se debe a la contaminación en los ríos que afecta a estos peces ya que no cuentan con el oxígeno disuelto suficiente. Sin embargo, es altamente apetecido por no tener escamas, por su sabor y su tamaño, "es probablemente la fuente de alimento principal para los pobladores de la región" (Turbay, 2000, p. 55).

Sorubim lima: el bagre pintado presenta una forma muy particular, su cabeza es plana y sus ojos se ubican en los laterales de esta. Su migración es de frecuencia mediana. Este pez es

carnívoro, se alimenta de otros peces, lombrices entre otros; tiene hábitos nocturnos, en el día se oculta en la vegetación, en los sedimentos, entre otros. Esta especie es apetecida para el consumo humano (MinAmbiente *et al.*, 2013). Se encuentran en ríos y ciénagas.

Synbranchus mamoratus: esta especie tiene un cuerpo alargado, sus ojos están ocultos por la piel, es toda oscura, a excepción del vientre que es claro. La anguila se encuentra en los fondos de los afluentes donde se oculta durante el día entre los sedimentos y la vegetación. Es nocturna y se alimenta de insectos y peces (Maldonado *et al.*, 2005).

Trachycorystes insignis badeli: esta especie se encuentra en las partes bajas de los ríos, alcanza en su etapa adulta una longitud de 25 cm, a pesar de ser robusto y carnoso, no es muy apetecido por la comunidad actual (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Magdalena y del Sinú, 1964).

- **Aves:**

Ardea cocoi: esta especie está presente en ríos y áreas pantanosas cálidas y templadas, específicamente, en playas de los ríos, en las ciénagas, sobre vegetación acuática. Esta especie se ve sola o en compañía de otras especies. Son diurnas, se alimentan de peces de tamaño medio como el bocachico (*Prochilodus reticulatus*). Sus nidos presentan un diámetro de aproximadamente 60 cm y se ubican en copas de árboles altos (20 a 25 m); a pesar de estar tan altos, sus polluelos son atacados por marsupiales, serpientes cazadoras. Los humanos también las cazan para el aprovechamiento de su carne; para la zona del caribe, se conoce que derriban los árboles para poder atrapar los polluelos, actividad conocida como "coyongar" (Borrego y Cruz, 1982). Generalmente se usa para consumo de carne y venta, crías y como mascota (Valencia y De la Ossa, 2016).

- **Gasterópodos:**

Gasterópodos: es la clase de moluscos más extensa, que incluye 7 familias y 21 géneros.

Se caracterizan por tener una concha dorsal y por la capacidad de torsión. Su hábitat, generalmente está en las raíces y tallos de hidrófitas.

Sirven de alimento a otros animales, como por ejemplo aves e incluso son aprovechados como recurso alimentario por comunidades humanas, por ejemplo, "el consumo de estos caracoles sigue siendo frecuente en todo el sistema cenagoso del medio y bajo Magdalena, así como en algunas zonas de la planicie Caribe (Lasso obs. pers.)" (Linares *et al.*, 2018, p. 44). Es importante mencionar, que estos moluscos sirven para identificar, limitar y caracterizar humedales.

Como se mencionó en el capítulo 4.3. para la zona de estudio se ha identificado el Ecosistema Hídrico Transicional, en el cual se observó ocho macrohabitats (zapales). De estos, solo tres tipos de zapales aplican para nuestra área de estudio, zapal-ciénaga, zapal-aislado y zapal-caño, ya que los otros se han definido a partir de características contemporáneas o corresponden a tipos que no son de nuestro interés, por ser una investigación de comunidades pretéritas y estar enmarcada en el área de influencia del caño Rabón.

De acuerdo con la información de cada una de las especies faunísticas mencionadas anteriormente, sus hábitats concuerdan con los macrohabitats identificados en el área de estudio.

7.1.2. Vegetación

A pesar de la difícil conservación de restos vegetales en contextos arqueológicos, se han hallado macrorrestos y microrrestos botánicos que dan cuenta del uso de estos en la alimentación de las comunidades pretéritas. A continuación, en la Tabla 5. , se presentan algunos géneros y especies identificadas en la Depresión Momposina por diferentes autores, y su respectiva descripción.

Tabla 5. *Vegetación hallada en contextos arqueológicos de la Depresión Momposina. Fuente: construcción propia.*

VEGETACIÓN DEPRESIÓN MOMPOSINA						
CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LUGAR	FECHA	TEXTO	DESCRIPCIÓN
Dicotiledónea	<i>Capsicum sp</i>	Ají	Ciénaga de La Cruz Carate 25	1270 d.C 1400 d.C 1270 d.C	(Rojas & Montejo, 2006.Pág85) (Rojas & Montejo, 2006.Pág87) Herrera y Berrio (1996)	Canales largos Canal largo antiguo San Jorge, estudio palinológico
	<i>Cucurbita máxima</i>	Ahuyama	Caño Carate	830-1010d.C	Rojas & Montejo (2006)	Canales en abanico y espina de pescado
	<i>Cucurbita mixta</i>	Calabaza	Ciénaga de La Cruz	1270 d.C 1400 d.C	(Rojas & Montejo, 2006.Pág85) (Rojas & Montejo, 2006.Pág87)	Canales largos
	<i>Erythroxylum coca</i>	Coca	Ciénaga de La Cruz, Carate 25	1400 d.C Contacto español, 1400 d.C y 1980 d.C	Rojas & Montejo (2006) Herrera y Berrio (1996)	Canales largos, Canal largo antiguo San Jorge, estudio palinológico
	<i>Erythroxylum sp</i>		A lo largo del antiguo eje del río San Jorge Caño Carate	610 a 680 d.C 830-1010d.C	Rojas & Montejo (2006)	Canales en abanico y espina de pescado
	<i>Ipomoea batata</i>	Batata	Caño Carate Carate 25	830-1010d.C 1400dC Contacto español 1400 d.C y 1980 d.C	(Rojas & Montejo, 2006.Pág85) (Rojas & Montejo, 2006.Pág87) Herrera y Berrio (1996)	Canales en abánico y espina de pescado. Canales largos Canal largo antiguo San Jorge, estudio palinológico
	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca	Ciénaga de La Cruz Carate 25	1270 d.C	Rojas & Montejo (2006) Herrera y Berrio (1996)	Canales largos Canal largo antiguo San Jorge, estudio palinológico
	<i>Passiflora nitida</i>	Maracuyá	Ciénaga de La Cruz Carate 25	1400 d.C 1400 d.C y 1980 d.C	Rojas & Montejo (2006) Herrera y Berrio (1996)	Canales largos Canal largo antiguo San Jorge, estudio palinológico
Monocotiledónea	<i>Elaeis oleifera</i>	Nolí	A lo largo del antiguo eje del río San Jorge	610 a 680 d.C	Rojas & Montejo (2006)	Canales en abanico y espina de pescado
	<i>Zea mays</i>	Maíz	A lo largo del antiguo eje del río San Jorge Caño Carate Ciénaga de La Cruz Carate 25	610 a 680 d.C 830-1010d.C 1220d.C 1270 dC 1400dC Contacto español 1400 d.C y 1980 d.C	(Rojas & Montejo, 2006.Pág85) (Rojas & Montejo, 2006.Pág87) Herrera y Berrio (1996)	Canales en abánico y espina de pescado. Canales cortos. Canales largos. Canal largo antiguo San Jorge, estudio palinológico

- **Dicotiledóneas:**

Capsicum sp: este género está distribuido en muchos lugares, por lo que es difícil identificar su ambiente propicio, sin embargo, las especies silvestres se encuentran en diferentes condiciones, especialmente en zonas montañosas. Este género ha estado asociado con los seres humanos desde hace 10.000 años aproximadamente (Palacios, 2007; Bosland 1996). Se han identificado cinco de sus especies que han sido domesticadas (*Capsicum annuum*, *C. chinense*, *C. baccatum*, *C. frutescens*, *C. pubescens*), es decir, tienen un alto nivel de dependencia al ser humano, quienes crean un ambiente benéfico para estas especies (Palacios, 2007).

Cucurbita máxima: esta especie hace parte de la familia de las calabazas, es decir *Cucurbitácea*; la podemos encontrar en gran parte del continente americano, su clima óptimo está entre templado y cálido. Su raíz puede alcanzar una profundidad de hasta 150 cm, presenta hojas grandes, sus frutos alcanzan longitudes entre 11 y 50 cm, el exocarpio de sus frutos es liso, de color blanco con líneas verdes, el mesocarpio es carnoso, sus colores pueden variar entre blanco, amarillo o naranja, sus endocarpios son ovalados.

Cucurbita mixta: actualmente llamada *Cucurbita angyrosperma*, esta especie de la familia de las calabazas se encuentra en América Latina y Centroamérica, su tallo rastrero puede alcanzar más de 8 m, sus hojas son palmeadas, flor monoica, amarilla, el fruto varía entre elíptico y redondo, las semillas son ovaladas y blancas. El fruto y sus hojas son utilizados para la alimentación. Se adapta a temperaturas entre 26 y 30°C en zonas de sabana (Amador *et al.*, 2019).

Erythroxylum coca: arbustos bajos pertenecientes al sotobosque de la selva húmeda. Su "altitud óptima es de 1000 a 2000 m.s.n.m. (donde el contenido de cocaína es mayor), con

precipitación media anual óptima de 2000 mm, pero se cultiva aún entre los 700 y 2000 m.s.n.m. y con precipitación media anual de 1000 a 4200 mm"(Matteucci y Morello, 1993, p. 2).

Ipomea batata: es un tubérculo, rico en almidón, aporta aproximadamente 75 cal/100 g. Se asocia al clima tropical, "La batata es una planta tropical y no soporta las bajas temperaturas. Las condiciones idóneas para su cultivo son una temperatura media durante el periodo de crecimiento superior a los 21° C, un ambiente húmedo (80-85% HR) y buena luminosidad. La temperatura mínima de crecimiento es 12 °C, soporta bien el calor y tolera los fuertes vientos debido a su porte rastrero y a la flexibilidad de sus tallos.

La batata se adapta a suelos con distintas características físicas, desarrollándose mejor en los arenosos, pero pudiendo cultivarse en los arcillosos con tal de que estén bien granulados y la plantación se haga en caballones. Los suelos de textura gruesa, sueltos, desmenuzables, granulados y con buen drenaje, son los mejores" (Arce, 2002, p. 13). Los suelos arenosos, o arcillosos, pero con caballones, es una condición se da en la Depresión Momposina, los camellones debieron facilitar dicho cultivo.

Manihot esculenta: las condiciones óptimas para esta especie son los suelos fértiles, sin embargo, puede crecer en suelos ácidos, lo contrario sucede en suelos encharcados y salinos. "Es un cultivo de amplia adaptación ya que se siembra desde el nivel del mar hasta los 1.800 msnm, a temperaturas comprendidas entre 20 y 30 °C con una óptima de 24 °C, una humedad relativa entre 50 y 90 % con una óptima de 72 % y una precipitación anual entre 600 y 3000 mm con una óptima de 1 500 mm" (FAO, 2002, p. 1). Para la región de nuestro estudio, que es cálida y húmeda, influye positivamente en el crecimiento de esta especie, pues el tiempo de madurez está entre 7 y 12 meses, mientras que, en zonas más frías, es decir altas, se demora más de 12 meses.

Passiflora nítida: esta especie de la familia Passiflorácea presenta tallo cilíndrico, hojas elípticas de 15 cm, con frutos elipsoides u ovoides de 6 a 10 cm de longitud, los cuales son de color amarillo o anaranjado. Estos últimos son comestibles (León, 2000). Se cultiva desde 0 a 1300 m.s.n.m. entre 24 y 30°C. El uso de las especies de esta familia se ha reportado desde tiempos prehispánicos. En la actualidad tiene usos alimentarios y farmacéuticos, razón por la que son muy comerciales (Bonilla, *et al.*, 2015).

- **Monocotiledóneas:**

Elaeis oleífera: esta especie monoica tienen presencia en Centroamérica y Suramérica, específicamente en zonas de bosque tropical, con temperaturas entre 23 y 30°C. Su altura puede variar entre 1 y 6 m, el diámetro es de hasta 40 cm. Presenta entre 20 y 50 hojas, las cuales pueden alcanzar longitudes entre 20 y 40 cm, cuenta con 8 a 12 racimos con frutos (Montúfar *et al.*, 2018). Estos son conocidos como corozos o corocitos, son rojos y ovalados, tienen un mesocarpio fibroso y aceitoso, los cuales se consumen.

Zea mays: esta especie, puede alcanzar una altura de 2 a 5 metros, "posee un tallo o caña gruesa y maciza, sus hojas son alternas, lineales, anchas, largas y puntiagudas que reciben el nombre de ameros, los cuales terminan en un racimo o mazorca, resguardada por una vaina. Esta se encuentra rematada por un penacho de pelo llamado estigma. Su fruto es una cariósipide de colores según la variedad" (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural *et al.* 2005).

Esta planta se adapta fácilmente a cualquier tipo de suelo y clima dando hasta cuatro cosechas anuales. En Colombia ha estado presente en contextos arqueológicos registrados con fechas desde el sexto milenio a.C y el siglo XVI d.C de lo cual se infiere su gran importancia en

la alimentación de las comunidades pretéritas. En la actualidad esta especie es muy consumida (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural *et al.*, 2005).

Teniendo en cuenta la anterior información, las especies mencionadas se adaptan fácilmente a las condiciones del área de estudio, es decir, bosque húmedo tropical.

▪ **7.1.3. Cerámica Prehispánica.**

En 1981 Falchetti y Plazas definieron tres grupos cerámicos, dos presentes en la primera ocupación y uno en la segunda.

● **Primera ocupación:**

Tradición Granulada Incisa: este tipo de cerámica fue portada por los antecesores de los Zenúes, la cual se ubica entre el siglo II d.C al X d.C, en el antiguo curso del río San Jorge (Falchetti y Plazas, 1981). Esta tradición es conocida para Caño Rabón (Plazas *et al.*, 1988; Rojas, 2010). Vasijas domésticas con incisiones e impresiones. Dentro de los vertederos se hallaron "restos de bagre, bocachico, caimán, babilla, hicotea, tortuga de agua, morrocoy, venado y aves" (Plazas y Falchetti, 1986a, p. 65) indicio de actividades de caza, pesca y agricultura.

Tradición Modelada Pintada: esta cerámica es la abanderada de la población Zenú (entre siglo V y X de nuestra era). Esta es de tipo utilitaria (vasijas, copas, ollas) y funeraria (cálices, figurinas antropomorfas) (Plazas *et al.*, 1979) que caracterizaron la ocupación Zenú del territorio. El color predominante es el crema, con adornos modelados, y diseños geométricos en pintura roja (Plazas *et al.*, 1988; Plazas y Falchetti, 1986b). Con la aparición de esta tradición se dio también el aumento de la población,

quienes habitaron a lo largo de los caños y antiguos poblados. En el caso de caño Rabón “esta tradición cerámica se impuso paulatinamente, asociada a una gran densidad de población que, hacia los años 500-950 D. de C., se estableció a lo largo de las vías acuáticas (Cuadro 1 Beta 150 15; 2595; 4658)” (Plazas *et al.*, 1988, p. 66).

- **Segunda Ocupación:**

Tradición Incisa-Alisada: después de una temporada de abandono, llega a este territorio, una población denominada Malibú, quienes venían del Magdalena (Plazas *et al.*, 1988; Plazas y Falchetti, 1986a). Su estadía es evidente por el aumento en el espesor de los depósitos (basureros-mayor concentración en espacios pequeños), en comparación a la primera ocupación, lo que se relaciona con el aumento del nivel de las aguas, por ende, a un menor espacio para los habitantes, lo cual explicaría la presencia en zonas más altas como Ayapel. Plazas *et al.* (1979) mencionan que, debido a ello, hay una notoria diferencia con la primera ocupación, en cuanto a la estructura social y económica, puesto que en la primera ocupación controlaron grandes extensiones, poblando a lado y lado de los caños. La segunda ocupación hizo aprovechamiento además de su área circundante.

Fals Borda describe a los Malibúes como una tribu con un modo de producción comunitario primitivo que estaba en una etapa de recolección y de agricultura rudimentaria basada en el cultivo del maíz, yuca, ñame, bore y algodón. Eran gobernados por caciques y el cogobierno religioso lo ejercían sacerdotes con funciones mágicas para curar y procurar buenas cosechas; no desarrollaron la servidumbre, ni la esclavitud” (Fals Borda, 1979, 33B) citado en (Plazas *et al.*, 1979, p. 14).

Del siglo XIV a XVII estuvieron los Malibúes en zonas altas (Ayapel, Montelibano, curso medio del San Jorge), en orillas de caños; se dedicaron a la caza, pesca, agricultura y recolección. A diferencia de las otras ocupaciones, no enterraban en montículos sino en urnas funerarias, en el fondo de sus viviendas. Sembraban maíz y yuca, siempre de acuerdo con las condiciones ambientales; según el autor tuvieron un ritmo muy similar a los pobladores de la actualidad.

Ahora bien, en el año 2020 se publicó un estudio sobre la cerámica presente en la Depresión Momposina, donde se propusieron nuevos grupos cerámicos. Estos a partir, de las características tecnológicas (decisiones técnicas de los alfareros, adquisición de materias primas, manufactura, secado, cocción, entre otros) y se tuvieron en cuenta los análisis físicos, químicos, estilo y forma, reconsiderando la clasificación de las investigadoras Plazas y Falchetti.

El estudio se llevó a cabo en San Pedro, que está ubicado en el área de influencia de Caño Rabón. Allí se excavó una plataforma, la UE1, a partir de sondeos y excavaciones a una profundidad de dos metros. De estos se recuperaron vestigios cerámicos, restos de fauna, endocarpios, y carbón vegetal.

La caracterización cerámica se realizó con 15.664 fragmentos, muchos de ellos erosionados; al revisar por estereoscopio se definieron tres grupos "desgrasante de arena, desgrasante de tiesto y un tercero que correspondió a fragmentos con una pasta que presenta una granulometría muy fina" (Rojas *et al.*, 2020, p. 16), a su vez, definieron once grupos cerámicos 1, 2, 3, 6a, 6b, 7a, 7b, 9, 9b, 10, 10b, de los cuales analizaron seis:

- Desgrasante de arena:

Grupo 3. Estructura compacta, desgrasante cuarzo (cristalino y lechoso), feldespato y mica (biotita, moscovita). Arcilla con presencia de hierro, cuarzo. Área externa alisada y con aplicación de baño, algunos con engobe, presenta decoración de incisión y aplicación. Muchos de los vestigios conservan hollín. Las formas de este grupo son globulares y subglobulares.

Grupo 10. Pasta con presencia de cuarzo, feldespato y mica, que, a diferencia del grupo anterior, es de menor granulometría. De estructura compacta y paredes delgadas. Sobresale el hecho de que presenta cuarzo rosa escaso, cristalino y lechoso, también presenta micas moscovitas escasas. A diferencia de lo anterior, posee escaso óxido de hierro. La parte externa de los fragmentos presentan alisado, baño y unos cuantos engobes. Dentro de las técnicas utilizadas de decoración está la incisión y aplicaciones. Las formas más sobresalientes son subglobulares y botella; no presenta hollín.

Grupo 10b. En la pasta presenta, cuarzo, feldespato y mica (desgrasantes), pero su granulometría no es tan fina como la del grupo 10. No es tan compacta, contiene 50% arcilla, 50% desgrasante. La superficie externa cuenta con engobe y pintura. Las técnicas de decoración aplicadas fueron incisión, aplicación y pintura. Formas indeterminadas, vestigios sin hollín.

- Desgrasante de tiesto:

Grupo 6a. La pasta presenta cuarzo cristalino y lechoso. Algunos, un poco de feldespato y mica, arcilla caolinita. Presenta óxido de hierro; tratamiento en parte interna y externa; cuenta con alisados, baño o engobe. La decoración consta de incisión,

modelado/ aplicado, pintura. Las formas del material cerámico, en su mayoría cuencos y copas, en menor medida vasijas subglobulares y platos. Pocos presentan hollín. Textura friable.

Grupo 6b. La pasta presenta mayores cantidades de cuarzo cristalino y lechoso que el grupo 6a. También se observó óxido de hierro y cantidades bajas de feldespato. La arcilla es caolinita, textura friable. La parte externa, es la que mayormente trataron con alisado, baño y engobe. La decoración es de incisión, modelado, aplicación y pintura. Al igual que el grupo anterior, las formas sobresalientes son cuencos y copas, en menor medida vasijas subglobulares y platos. Pocos fragmentos con hollín. Desgrasante tiesto molido.

Grupo 7a. Presenta mayores cantidades de cuarzo cristalino y lechoso, y menor de feldespato. Presenta abundante óxido de hierro. Se menciona que algunos fragmentos tienen cuarzo rosado. Tratamiento tanto interno como externo, pero predomina más el último. Alisado, baño, engobe. Las decoraciones presentes son incisión y pintura. No hay formas identificadas, pero se creería globulares y cuencos. Pocos vestigios con hollín.

En cuanto al estudio geoquímico que realizaron los investigadores, analizaron los óxidos mayores a partir de la fluorescencia de rayos, de los cuales se observaron altos niveles de hierro, titanio, bajos de potasio, lo que significa que hay altos contenido de silicatos máficos u óxidos de hierro. Lo cual se relaciona con lo expresado por Velásquez *et al.* (2019) quien explica que “la cuenca del San Jorge presenta altos contenidos de minerales pesados "circón, epidota, zoisita, biotita, titanita, apatito, granate, anfíbol, turmalina, rutilo y piroxeno" citado en (Rojas *et al.*, 2020, p. 19) muchos de estos pertenecientes al grupo de los silicatos.

El Servicio Geológico Colombiano también realizó un estudio donde se incluyó análisis mineralógico de las arcillas, a partir de muestras tomadas en las unidades Abánico Aluvial de la Mojana (Q2abm) Depósitos Fluviolacustres (Q2fl) y Formación Betulia (Q1b) (SGC, 2015a). Dentro de los minerales hallados en la muestra está: Qtz: Cuarzo; Kln: Caolinita; Ill: Illita; Vrm: Vermiculita; Ab; Albita; Clc: Clinocloro; Ms: Moscovita; Rbk; Riebeckite; Arf: Arfvedsonita; Mg-Hbl: Magnesio hornblenda; Hbl: Hornblenda (SGC, 2015a).

Dichos análisis arrojaron que esta zona es muy rica para la explotación de arcillas, lo cual concuerda con que, en la actualidad, esta zona de influencia del caño Rabón es aprovechada para la extracción de arcilla como materia prima para la elaboración de ladrillos y bloques, además, como agregado en el sector constructivo. Se destaca que la formación Betulia presenta alto contenido de cuarzo y caolinita (SGC, 2015, p. 19), lo cual se relaciona con la caracterización cerámica que hicieron los autores donde también predominaron dichos minerales. En cuanto a las otras unidades, el Abánico aluvial de la Mojana arrojó presencia de albita, clinocloro e illita. Los depósitos fluviolacustres presentan combinación de los minerales mencionados en las anteriores unidades. (SGC, 2015a).

▪ **7.1.4 Líticos**

Según investigaciones realizadas en la zona (Plazas *et al.*, 1993; Rojas y Montejo, 1999) hay poca información sobre material lítico, puesto que el poco que se ha hallado, hace parte de registro fortuito siendo una minoría los que se han encontrado en contextos estratificados.

Rojas y Montejo (1999) identificaron dos líticos, en el sitio Viloría (sitio de nuestro interés), que corresponden a un fragmento de hacha pulida en basalto y un fragmento (indeterminado) de esquisto negro. Estos materiales se describirán a continuación:

El basalto es una roca de origen ígneo, es decir su formación tuvo sus orígenes en el magma, que al solidificarse en el exterior (extrusiva), se cristalizó y formó la roca (Tarbuck y Lutgens, 2005a). Los minerales que en mayor parte la constituyen son piroxeno y plagioclasa, su grano es de tamaño fino, y su color varía entre verde oscuro y negro (Tarbuck y Lutgens, 2005a).

El esquisto es una roca metamórfica, es decir, su formación tuvo orígenes en la transformación de una roca inicial (roca madre) a otra, debido a la exposición a condiciones extremas, las cuales pueden ser físicas o químicas (calor, presión, fluidos, entre otros). Este proceso generalmente se da en las profundidades de la tierra, incluso a mayores profundidades que en el caso de las rocas ígneas (Tarbuck y Lutgens, 2005b). Esta roca está conformada por minerales como, moscovita, biotita y en menor medida cuarzo y feldespato. En ocasiones presenta gran cantidad de minerales oscuros como anfíboles. El grano es de medio a grueso.

Por las condiciones litológicas de la zona de influencia del caño Rabón, no se cree que los líticos hallados en contextos arqueológicos tuvieran su origen allí, sino que fueron transportadas por las corrientes fluviales o fueron llevadas allí por comunidades antiguas, ya que allí predominan rocas del tipo sedimentario que tuvieron sus orígenes en la acumulación de sedimentos en un ambiente de transición marina-continental, durante el proceso de orogénesis en el terciario y la cobertura de sedimentos del cuaternario, “por el carácter aluvio-lacustre de los sedimentos de La Mojana, el material rocoso de préstamo es escaso en la zona. Roca consolidada en la forma de esquistos (comúnmente meteorizado) se encuentran próximos al río Cauca, en

cercanía de Nechí y Guaranda. Arenas y gravas se encuentran en cantidades abundantes en el río Cauca próximos a Nechí, o en las colinas de San Marcos en la formación Sincelejo. El material del dragado del cauce de Rabón no parece muy apto por presentar una textura arcillo-limosa mezclada con arenas finas, aspecto que debe ser detallado” (UN y DNP, 2012, p, 29). También se pueden encontrar rocas ígneas o metamórficas en las estribaciones de la cordillera Central, específicamente en la serranía de San Lucas al sur y suroriente (UN y DNP, 2012).

Ahora bien, Rojas y Montejo (1999), en efecto, indican que estas rocas no son obtenidas en las inmediaciones de los sitios arqueológicos donde fueron halladas, sino que las rocas metamórficas (esquistos) pueden tener su origen en el macizo occidental de la serranía de San Lucas, las ígneas (basalto) del sur de la serranía de San Jacinto (Plazas *et al.*,1993).

Además, Rojas menciona que el esquisto hallado no es un buen material para la elaboración de herramientas líticas, ya que su condición de exfoliación no lo hace resistente. En cambio, el basalto sí es bueno para la fabricación de éstas. También recalca que es poco el material lítico hallado en la zona, por lo cual no se debe descartar que las comunidades prehispánicas hicieran mayor uso de las maderas, material presente en los bosques. que, por ser biodegradable, no queda registro de este (Rojas, comunicación personal, 10 de abril de 2021).

7.2. Georreferenciación de asentamientos prehispánicos Caño Rabón

Para el curso medio y bajo del Caño Rabón se identificaron ocho sitios arqueológicos, San Pedro, Viloría, Limoncito, Marusa, Canal artificial, Barrancuda, Jolón y Cogollo. Como se puede observar en la *Figura 18*, la mayoría de los sitios están rodeados de canales, seguido de plataformas que se congregan en el curso bajo del caño.

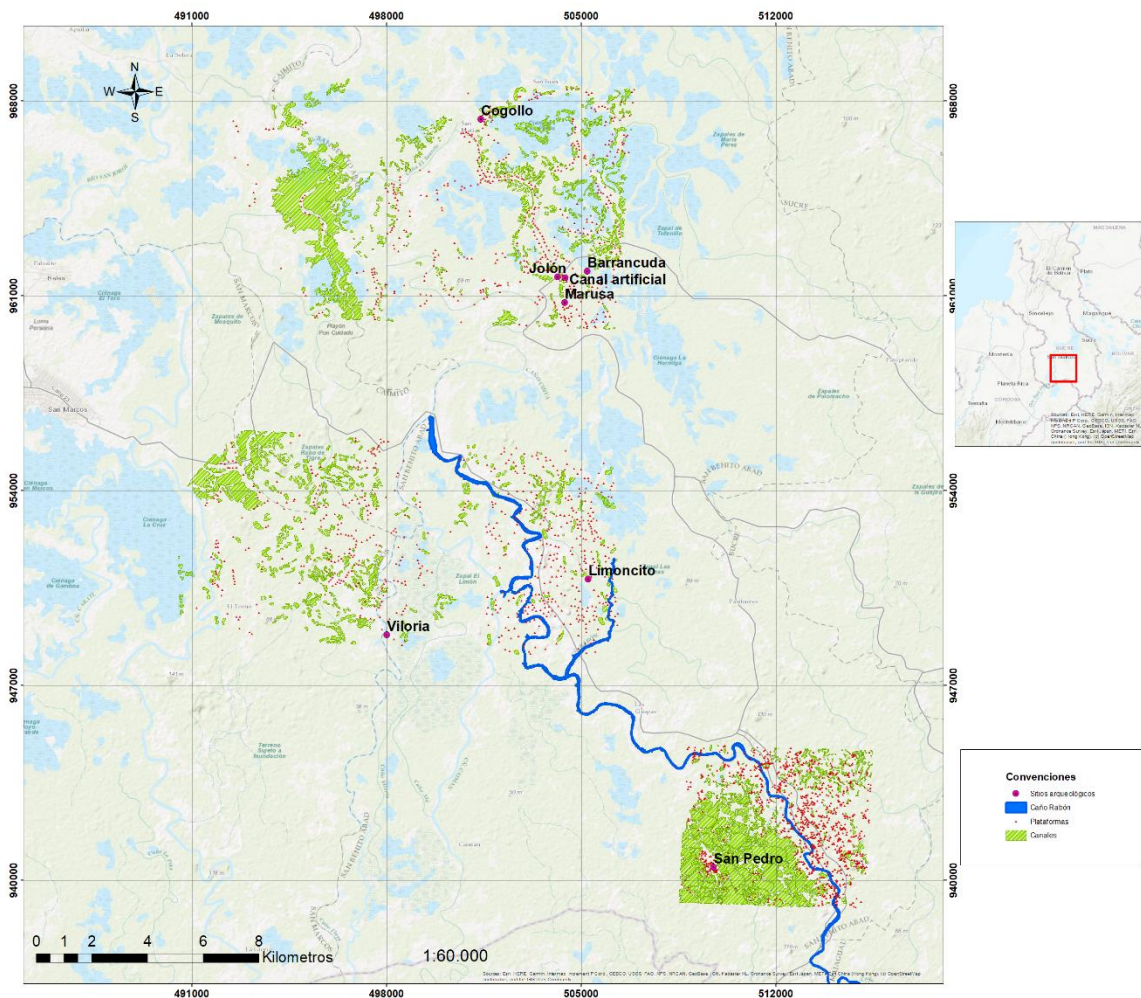


Figura 18. Sitios arqueológicos, plataformas y canales, cuenca media y baja de Caño Rabón. Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM (Zona 18N). Escala 1: 160.000. Elaboración propia a partir de capas de Base map de ArcGIS 10.8,1 y digitalización del mapa de las autoras Plazas, et al.(1993).

Contando con esta información digitalizada y georreferenciada, se procedió a cruzarla con la información de diferentes capas, como geología, pendientes, hidrología, ecología, entre otros, lo cual arrojó datos descriptivos de la zona de interés, que se verán en los siguientes párrafos:

Se observa que el área de estudio es en términos generales plana, presenta altitudes que oscilan entre 1 y 60 m.s.n.m, predominan las pendientes bajas y medias. Es de notar que los sitios arqueológicos que allí se han identificado, se ubican en zonas con altitudes menores a los 30 m.s.n.m. Los sitios más altos se ubican al oeste, como se detalla en la *Figura 19*.

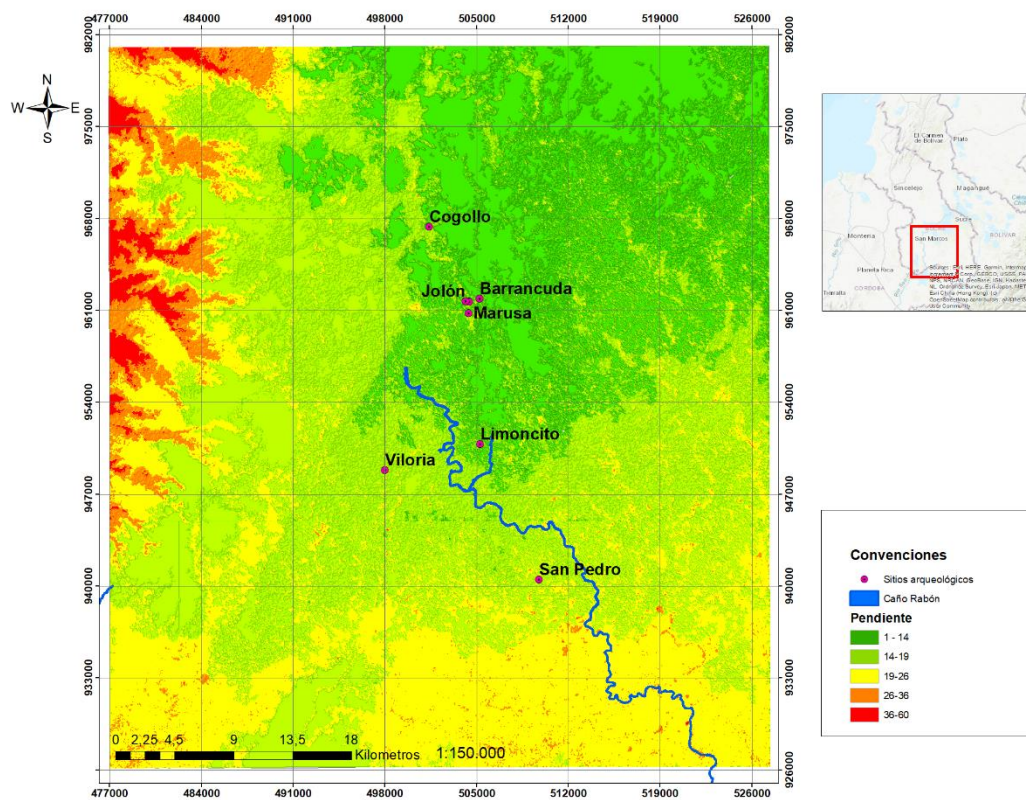


Figura 19. Isohispas de la cuenca media y baja de Caño Rabón. Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM (Zona 18N). Escala 1:100.000. Elaboración propia a partir de imágenes Alos Palsar ESA.

También, se observa que la hidrología ha tenido gran influencia en la pedogénesis y en la formación lítica. Por ejemplo, allí predominan los depósitos aluviales mezclados y los depósitos aluviales finos, como se observa en la *Figura 20*. Los depósitos aluviales mezclados se

encuentran en los paisajes de planicie y valle, en relieves de llanura fluvio deltaica y de terraza, donde se resalta el clima húmedo seguido por el seco, su textura es arcillosa fina, arenosa o franco gruesa, son pobremente drenados, suelen ser muy ácidos, y su fertilidad está entre moderada y muy baja (IGAC, 2020).

En cuanto a los depósitos aluviales finos se encuentran en los paisajes de planicie y valle, en terrazas bajas y vegas, donde predominan los climas cálido húmedo y cálido seco, zonas de depósito plano-cóncavas, la textura tal cual como lo indica su nombre es fina, son suelos poco drenados (“encharcables”), ácidos, con una fertilidad entre media y alta, siendo esta última la sobresaliente. En pocas palabras, son suelos poco drenados, con estructura fina, pero muy fértiles (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2018).

En menor medida, también se observan arcillas ácidas, gravas y arenas, las cuales están ubicadas la zona occidental del área de estudio, específicamente, en los relieves de lomerío donde predomina el clima cálido seco. Estos suelos se caracterizan por un desarrollo incompleto de sus cristales, es decir su textura es esqueletal que puede ser franca gruesa o franca sobre arcilla; son extremadamente ácidos, su fertilidad es baja, tienen buen drenaje y se encuentran en zonas profundas (IGAC, 2020).

Así mismo, en baja proporción, se hallan arcillolitas (rocas sedimentarias, con porcentajes superiores del 50% de arcillas) (Suárez, 1998) en los paisajes de lomerío, especialmente en las zonas susceptibles de erosión, pobremente drenadas, muy ácidas y moderadamente fértiles. Allí predomina el clima cálido seco.

De igual manera, en el sur del área de estudio, en jurisdicción del departamento Córdoba, se encuentran: sedimentos mixtos, en terrazas y planos de inundación, de manera superficial o moderadamente profunda, con estructuras que oscilan entre moderadamente gruesas a finas, drenaje muy pobre por lo cual puede haber encharcamiento, su fertilidad está entre alta a moderada (IGAC, 2020).

Y finalmente, con una menor presencia y también al sur, se encuentran los sedimentos medianos con substratos de arcillas hidromórficas, particularmente en los relieves de terraza, se hallan superficial o moderadamente profundos, en clima cálido húmedo, su textura oscila entre moderadamente gruesos a finos, su drenaje está entre bajo y alto, y su fertilidad es muy baja.

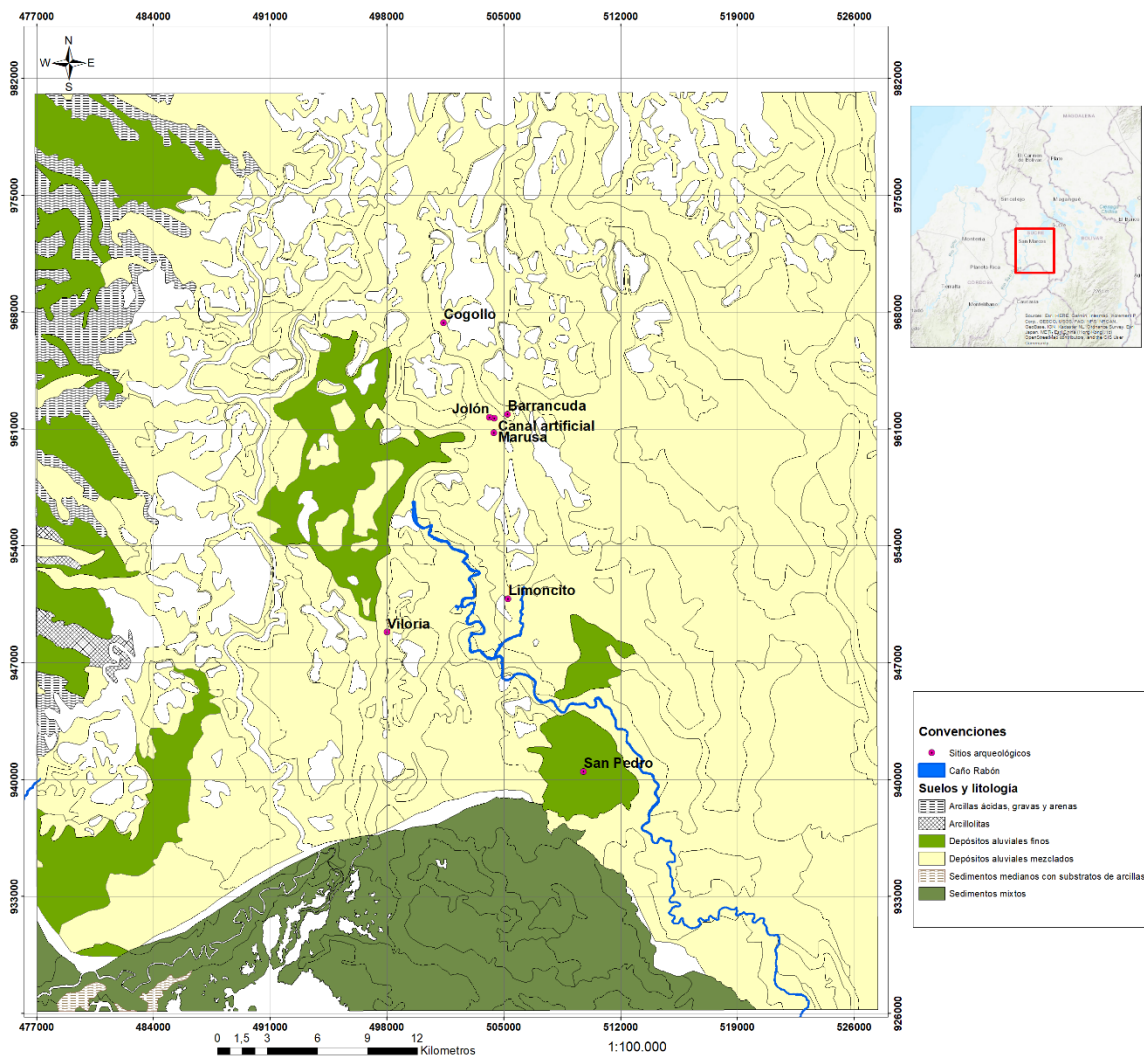


Figura 20. Suelos y litología cuenca media y baja de Caño Rabón. Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM (Zona 18N). Escala 1:100.000. Elaboración propia a partir de capa del IGAC.

Ahora bien, para el caso de la hidrología del área de estudio, se puede observar en la *Figura 21*, que hay mayor presencia de ciénagas, pantanos y lagunas, las cuales van aumentando cada vez más hacia la cuenca baja, donde precisamente se encuentran más sitios arqueológicos. De acuerdo con lo descrito en el apartado 7.1. es en las ciénagas, pantanos y lagunas donde se puede hallar más especies faunísticas y vegetales.

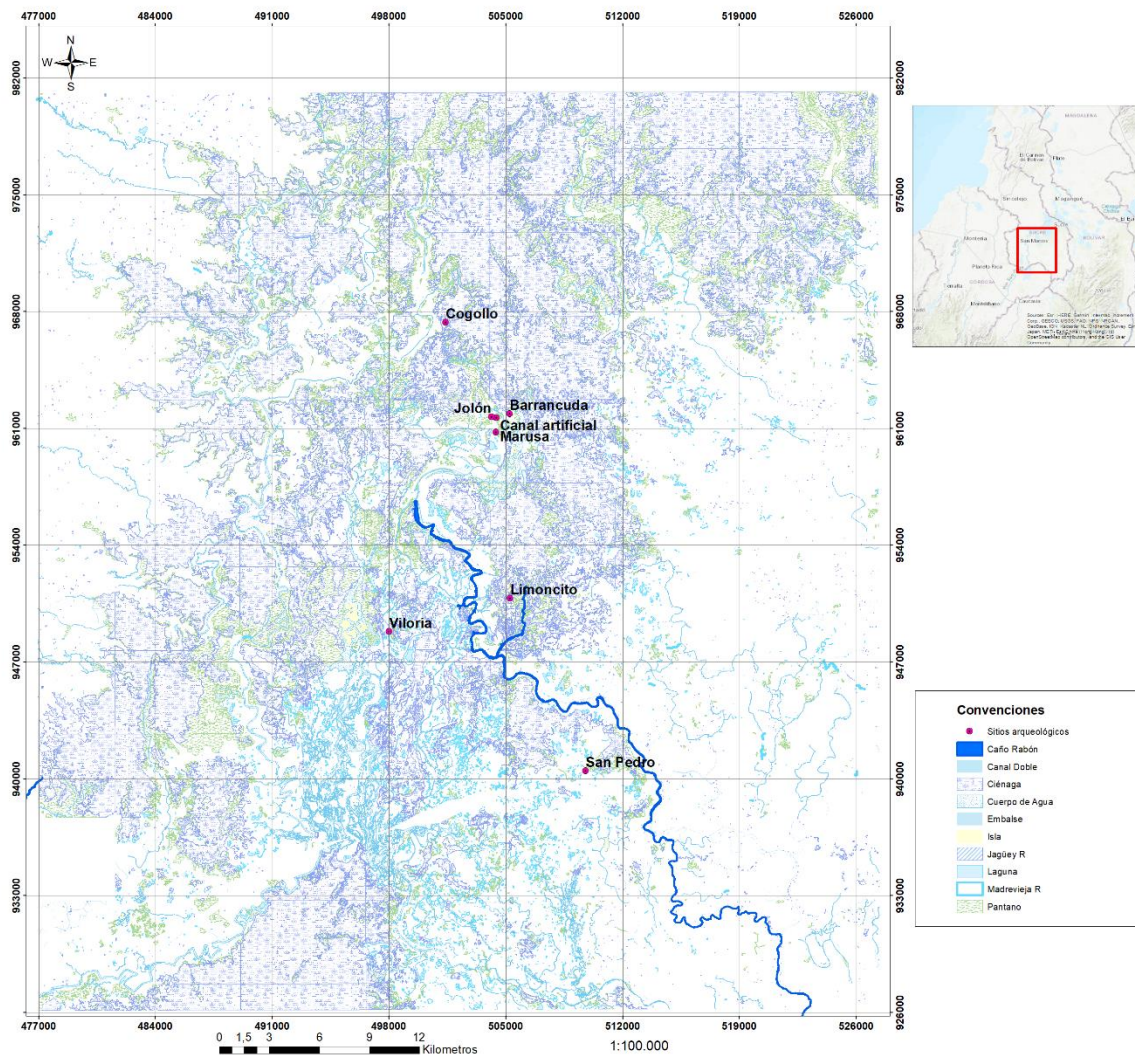


Figura 21. Hidrología cuenca media y baja de Caño Rabón. Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM (Zona 18N). Escala 1:100.000. Elaboración propia a partir de capa del IGAC.

Para el caso de la ecología general del área de estudio, como se observa en la *Figura 22*, predominan dos tipos de biomas, zonobiomas del bosque húmedo tropical; y pedobiomas y helobiomas del zonobioma de bosque húmedo tropical; en el primero hay gran presencia de ecosistemas transformados, es decir “aquellos donde la cobertura de la tierra corresponde a aguas continentales artificiales, áreas agrícolas heterogéneas, áreas mayormente alteradas, áreas

urbanas, bosques plantados, cultivos anuales o transitorios, cultivos semipermanentes y permanentes, pastos o vegetación secundaria” (IDEAM.,2007, p. 191). En el segundo, en la parte más baja de la cuenca del caño Rabón se observa helobomas momposinos; en zona occidental y sur del área de estudio se ven peinobomas del Caribe (IAvH, 2021).

Los helobomas momposinos, presentan vegetación de pantano y ciénaga; y los peinobomas sabanas de terrazas antiguas, donde se presentan afloramientos rocosos y donde además, la pedogénesis se da de manera lenta. También en este tipo de bioma se encuentran los espejos de agua (IAvH, 2021).

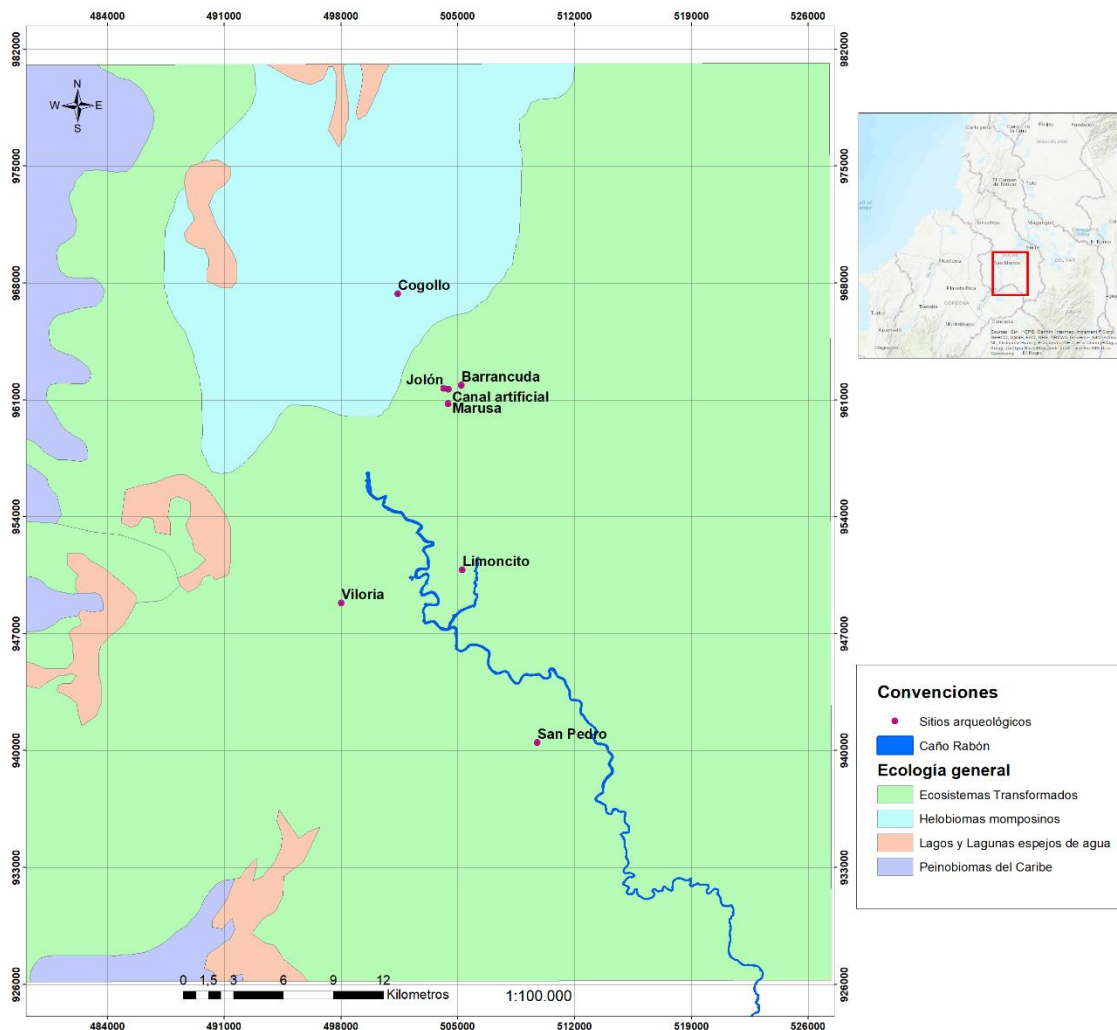


Figura 22. Ecología general cuenca media y baja de Caño Rabón. Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM (Zona 18N). Escala 1:100.000. Elaboración propia a partir de capa del IAvH.

Ahora bien, en la Figura 23, se puede observar los biomas más representativos en la ecología de humedales del área de estudio, como los helobiomas del Magdalena y Caribe, los cuales solo presentan dos unidades geológicas: cuerpos de agua y planicies aluviales; en cuanto a su cobertura es de hidrofítia continental y aguas continentales naturales (MADS, 2021). Seguido se observa la presencia del zonobioma húmedo trópic del Magdalena y Caribe, que se

encuentra en unidades geológicas de planicie aluvial y su cobertura es de hidrofítia continental (MADS, 2021) y en menor medida se encuentra el zonobioma seco trópic del Caribe, presente en planicies aluviales, su cobertura también es de hidrofítia continental, pero solo se observó en los sitios de clima cálido seco, a diferencia de los dos anteriores que se encuentran en cálido húmedo (MADS, 2021).

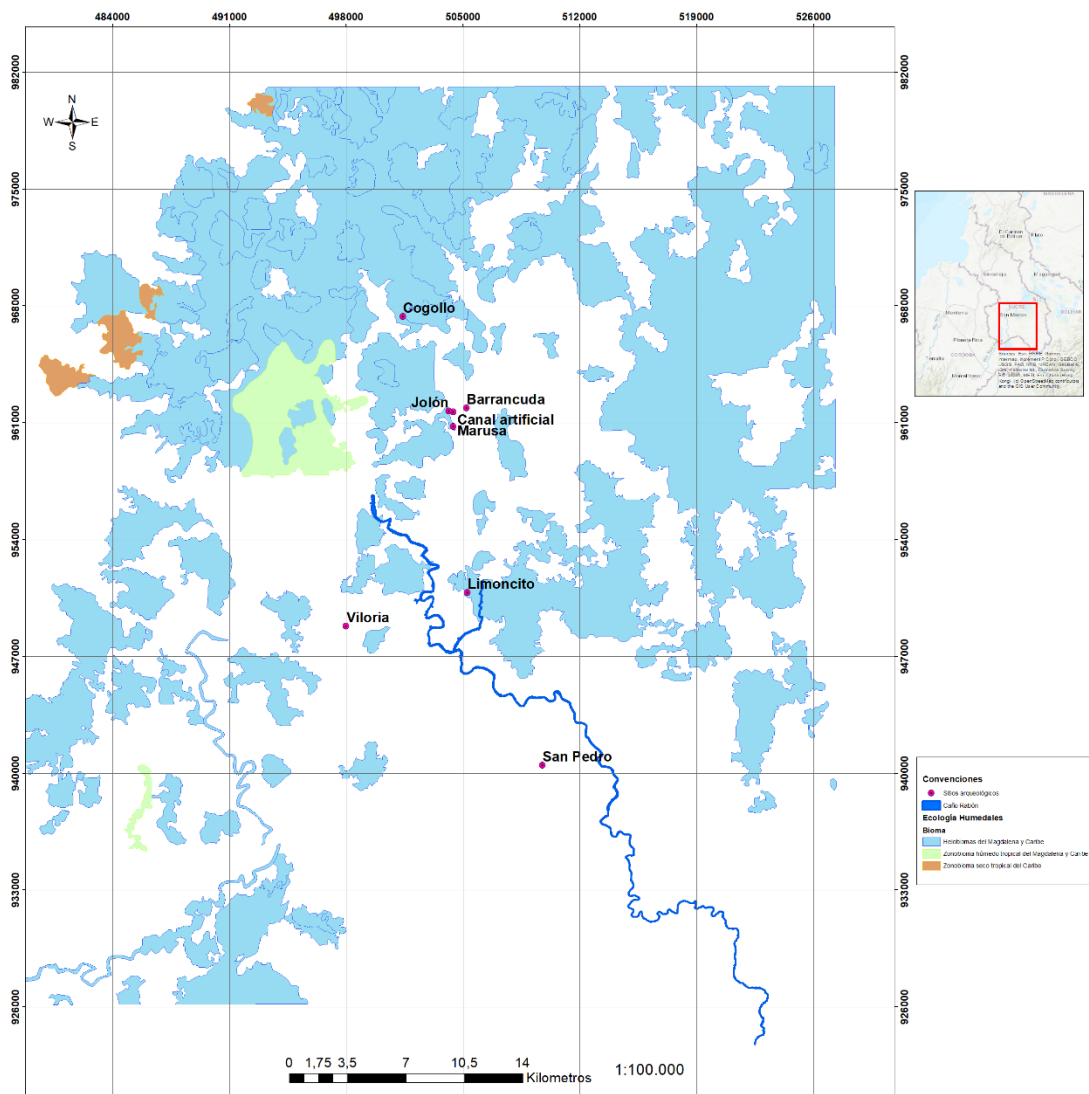


Figura 23. Ecología de humedales cuenca media y baja de Caño Rabón. Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM (Zona 18N). Escala 1:100.000. Elaboración propia a partir de capa del MADS.

7.3. Áreas de captación de recursos alimentarios y materias primas.

De acuerdo con la información anterior del área de estudio, se ponderó cada una de las variables agrupadas en capas o *layers* homogéneos en tipo de información y geometría, dándole mayor importancia a las variables de hidrología, específicamente a aquellos rangos con posibilidad de albergar mayor riqueza vegetal y faunística, por ejemplo, pantanos y ciénagas, tal como se observó en el numeral 7.1.

De igual manera para las variables de litología y geología, se calificó con mayor puntaje a los rangos de fertilidad para labores agrícolas (entre moderadamente y muy fértiles), asimismo a las zonas de posible aprovisionamiento de materias primas, como por ejemplo arcillas.

Para las demás variables, tanto ecología general y ecología de humedales se le dio mayor valor a los rangos que tuvieran mayor capacidad de albergue de especies faunísticas y vegetales, por ejemplo, hidrofítia. Por la ubicación temporal de este estudio, se descartan los ecosistemas transformados.

En la Tabla 6 se puede observar el peso de cada una de las variables, sus respectivos rangos y valores.

Tabla 6. Ponderación de las variables para generar áreas de captación.

Ponderación	Variable	Rangos	Valor
15	Ecología Humedales	Helobiomos del Magdalena y Caribe	5
		Zonobioma húmedo trópical del Magdalena y Caribe	5
		Zonobioma seco trópical del Caribe	5
15	Ecología general	Ecosistemas transformados	0
		Helobiomos Momposinos	8
		Lagos y lagunas espejos de agua	1
		Peinobiomos del Caribe	6
40	Hidrología	Canal doble	4
		Ciénaga	8
		Cuerpo de Agua	3
		Embalse	0
		Isla	5
		JagÜey	3
		Laguna	5
		Madrevieja	4
Pantano	8		
30	Litología y geología	Arcillas ácidas, gravas y arenas	3
		Arcillolitas	5
		Depósitos aluviales finos	7
		Depósitos aluviales mezclados	5
		Sedimentos mixtos	7
		Sedimentos medianos con sustratos de arcillas hidromórficas	3

En la anterior tabla se puede observar que las variables que tuvieron más peso fueron Hidrología y Litología y geología, resultado de la ponderación de cada una de las capas ráster de las variables con la herramienta *Weighted Overlay* es un mapa de las áreas de captación. Como se puede ver a continuación, este tiene rangos entre áreas de captación muy bajas a muy altas, esto de acuerdo con los pesos dados. Las áreas valoradas como altas y muy altas son las que presentan mayores condiciones tanto a nivel geológico y ecológico de haber sido zonas de aprovisionamiento de recursos alimentarios y de materias primas de las comunidades prehispánicas que se asentaron en la zona de influencia del Caño Rabón.

Es importante observar que estas áreas de captación puntuadas como altas y muy altas se ubican en la cuenca más baja del Caño Rabón, donde hay menor pendiente, y al ser las áreas más planas puede haber inundación o baja capacidad para evacuar el agua, tal como se puede observar en la *Figura 24*, situación que en el contexto del área de estudio significa zonas ecosistémicas, que pueden albergar gran cantidad de recursos faunísticos y vegetales. Es importante recalcar que allí también se encuentran un número representativo de sitios arqueológicos. Claro está, que las áreas de captación puntuadas como altas y muy altas, también se encuentran en la cuenca media del Caño Rabón y en la parte oeste de los sitios Viloría y Limoncito.

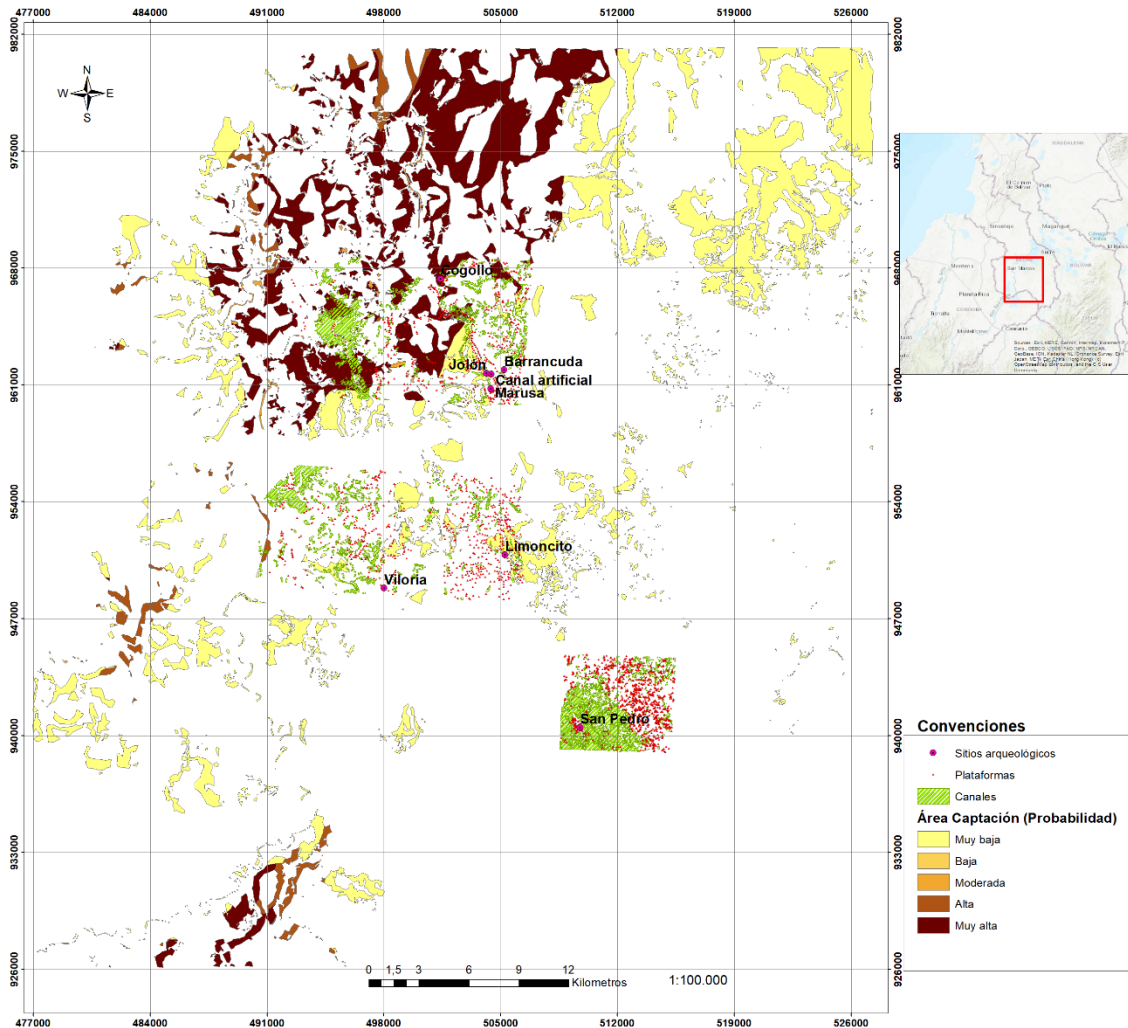


Figura 24. Áreas de captación cuenca media y baja de Caño Rabón. Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM (Zona 18N). Escala 1:100.000. Elaboración propia a partir de la digitalización del mapa de las autoras Plazas, et al. (1993).

Es importante recalcar que, como se observa en la figura anterior, allí en el área de estudio también se encuentran un número representativo de sitios arqueológicos. Claro está, que las áreas de captación puntuadas como altas y muy altas, también se encuentran en la cuenca media del Caño Rabón y en la parte oeste de los sitios Vitoria y Limoncito.

7.4. Rutas óptimas.

Si bien, hasta aquí ya se conoce las posibles áreas de captación de recursos alimentarios y de materias primas de las comunidades prehispánicas que se asentaron en los cursos medio y bajo del Caño Rabón, también es necesario conocer cuáles fueron las posibles rutas que estas comunidades tenían para dirigirse a dichas áreas, esto de acuerdo con las condiciones impuestas por el medio.

Como resultado de calcular, usando la herramienta *Cost Distance*, los orígenes (sitios arqueológicos) y la pendiente como factor principal de la resistencia a la movilidad, se elaboraron los mapas *Sitios con respecto a la pendiente (Figura 25)* y *Direcciones de los sitios con respecto a la pendiente (Figura 26)*. En el primero se consignan las distancias o coste de cada sitio con respecto a la pendiente, el color más claro (amarillo) representa el área más cercana y a la vez más plana, mientras que el color más oscuro (rojo) representa el área más alejada y a la vez de más pendiente. En el segundo se observan las direcciones que desde cada origen (sitios arqueológicos) se tienen para llegar al destino (áreas de captación).

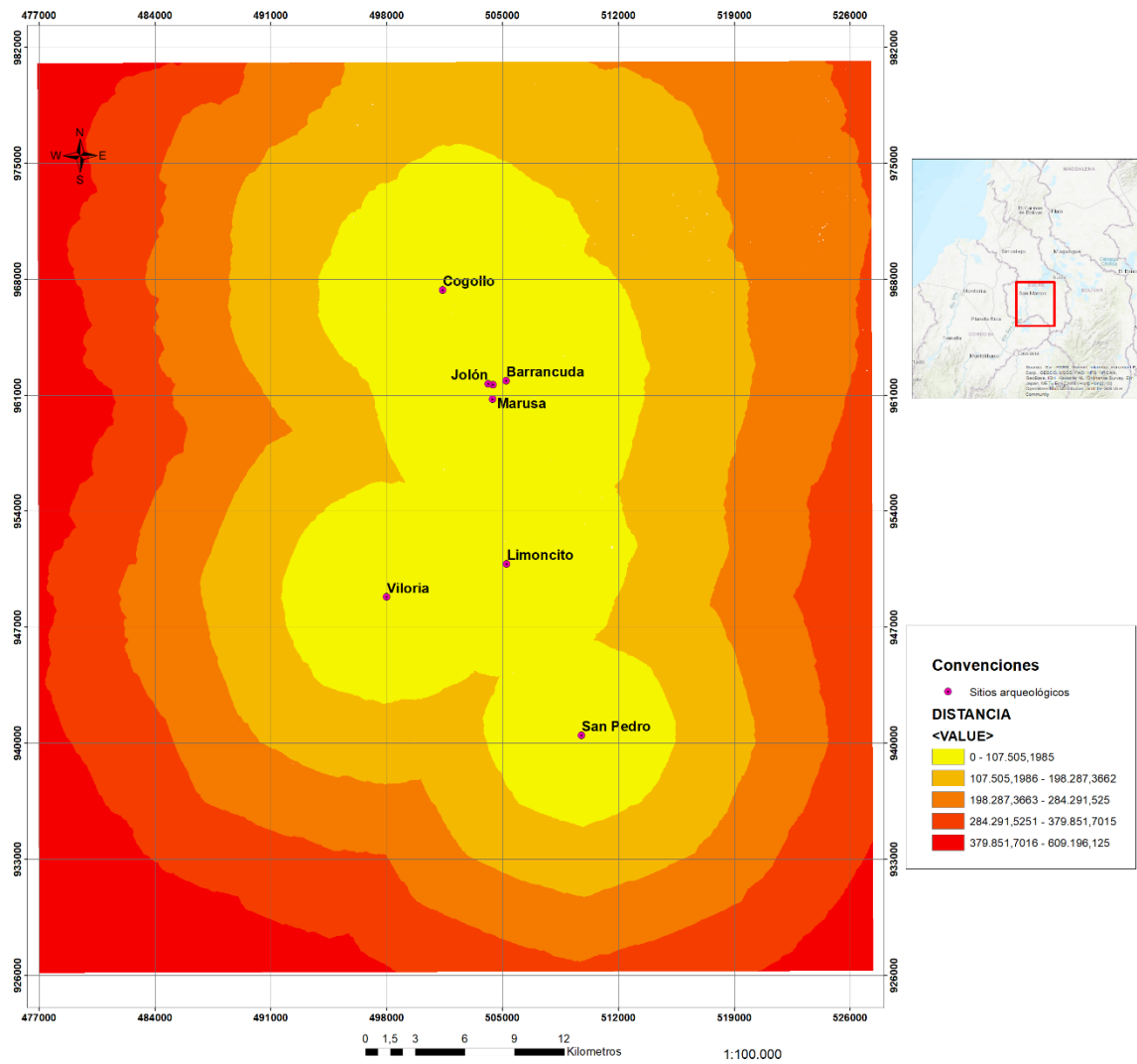


Figura 25. Distancias de los sitios con respecto a la pendiente. Sistema de coordenadas WGS

1984 UTM (Zona 18N). Escala 1:100.000. Fuente: elaboración propia.

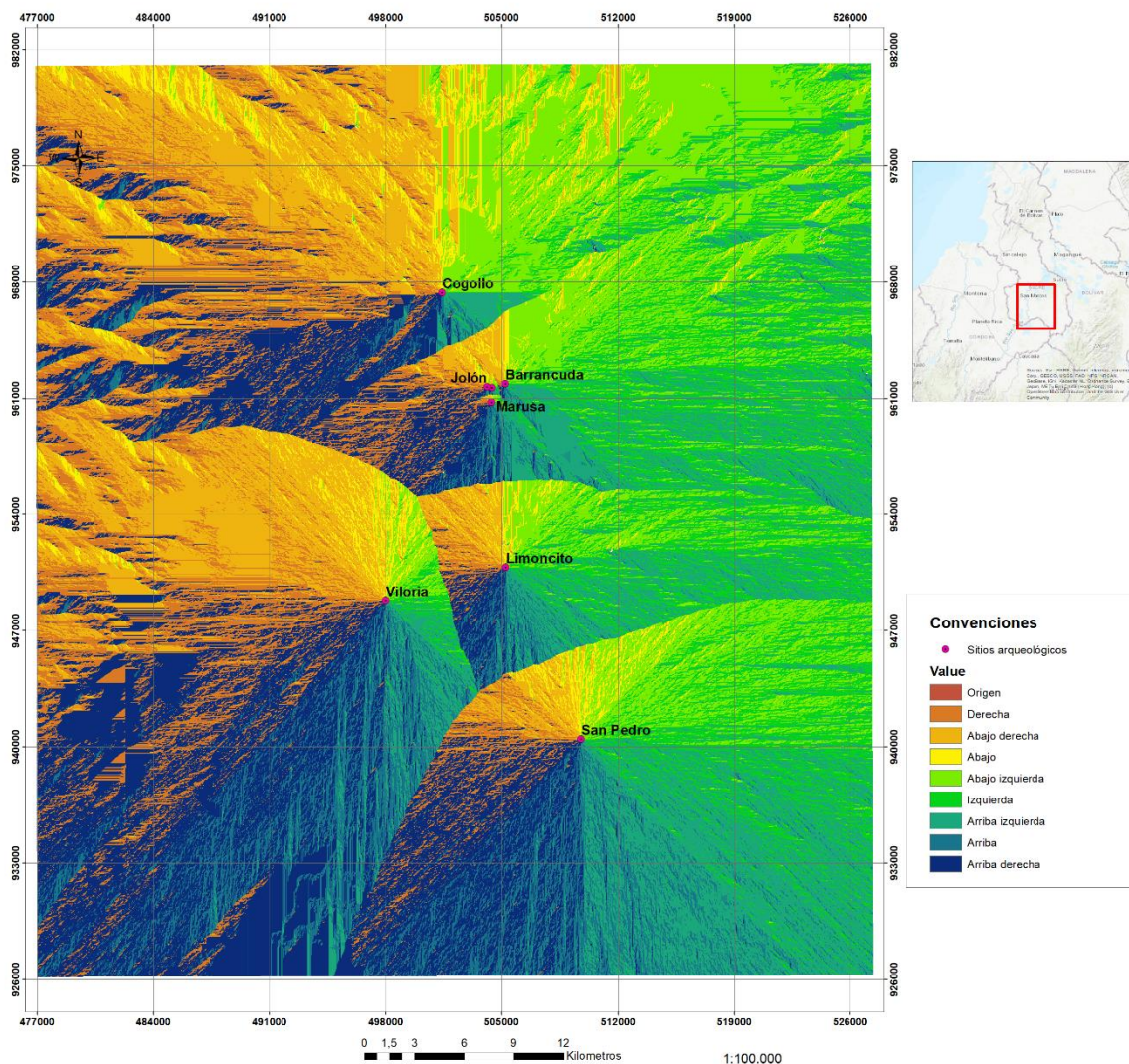


Figura 26. Direcciones de los sitios con respecto a la pendiente. Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM (Zona 18N). Escala 1:100.000. Fuente: elaboración propia.

El cruce de la información anterior, es decir, áreas de captación, distancias y direcciones, con la herramienta *Cost Path*, arrojó unas rutas óptimas para cada uno de los sitios arqueológicos con destino a las áreas de captación. En total son seis (6) rutas para cada uno de los sitios, siendo la primera una ruta que se intercepta con otras, la segunda es la más corta, siguiendo las demás en orden creciente.

Es importante observar en la *Figura 27* que todas las rutas van hacia la zona norte, es decir la zona más baja del área de estudio, y que a su vez es la zona con menos pendiente, es decir, implica menos costo energético y que, además, es donde se encuentran las áreas de captación denominadas altas y muy altas.

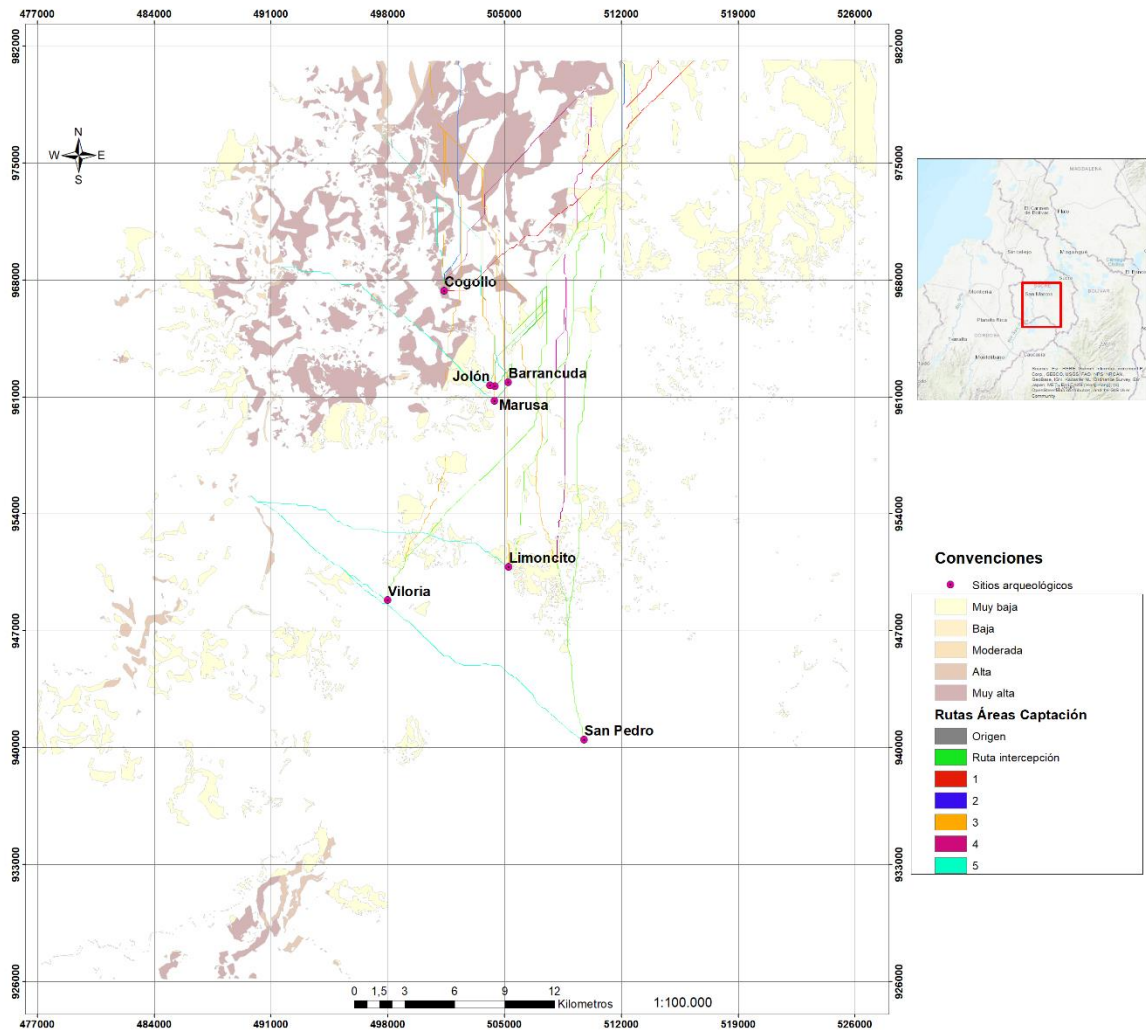


Figura 27. Rutas de cada sitio hacia las áreas de captación de recursos alimentarios y materias primas. Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM (Zona 18N). Escala 1:100.000. Fuente: elaboración propia.

El capítulo de resultados constituye el centro del presente estudio. En este se presentan los resultados de la indagación en cuanto a recursos alimentarios y materias primas identificados a partir de otros estudios adelantados en el territorio, con base en estos se construyó una base de datos de referencia de recursos hallados en contextos arqueológicos asociados a este territorio, como son fauna, vegetación y materias primas. De igual manera, se hizo una descripción de cada una de las especies faunísticas y vegetales, de las materias primas, y de los hábitats y la condiciones donde se encuentran estos. También, se presentan los mapas donde están georreferenciados los sitios arqueológicos, canales y plataformas identificados en los estudios adelantados en el área de influencia del Caño Rabón.

A partir de la información anteriormente mencionada y de la ponderación de las variables que se consideraron importantes a la hora de obtener los recursos alimentarios y materias primas como la hidrología, geomorfología, entre otras, se obtuvieron posibles áreas de captación de recursos alimentarios y materias primas. Asimismo, se definieron las posibles rutas óptimas para las comunidades pretéritas de la región.

8. Análisis y discusión

8.1 Análisis

En esta investigación de corte exploratorio, se hizo un acercamiento al relacionamiento entre las comunidades prehispánicas que estuvieron asentadas en la cuenca media y baja del Caño Rabón y sus recursos naturales, como la fauna, la vegetación, la litología y la geología,

asimismo, al aprovechamiento que les dieron a dichos recursos para la alimentación y para la extracción de materias primas para la elaboración de herramientas líticas y elementos cerámicos.

A través de este estudio, se logró identificar los sitios con concentración de asentamientos en Caño Rabón y que, además en sus vestigios tenían restos de fauna, vegetación, líticos y cerámica. También se identificó la fauna y la vegetación presente en el área de estudio, con esta información más el análisis multicriterio, es decir teniendo en cuenta varias características como las geológicas, litológicas, climáticas, entre otras, se logró hacer un acercamiento a las posibles áreas de captación de recursos faunísticos, vegetales y materias primas. De allí surgió un mapa de zonificación donde se puede observar las zonas con bajo y alto potencial de captación de recursos.

Con el mapa de zonificación, se logró obtener un ráster de direcciones dirigido a las áreas de captación más cercanas y otro de distancias de acuerdo con las pendientes como variable asumida como la más importante en el cálculo de los costes de desplazamiento. Finalmente, se realizó el cálculo de las rutas óptimas para cada uno de los sitios arqueológicos, en total se identificaron seis rutas óptimas por cada uno de los sitios.

De acuerdo con lo anterior se infiere que los aspectos que pudieron haber tenido en cuenta las comunidades prehispánicas para la elección de las áreas de captación fueron la disponibilidad de recursos faunísticos, vegetales, así como materias primas. Por su parte, la pendiente, se relaciona directamente con zonas identificadas con alta y muy alta probabilidad de ser áreas de captación dado que corresponden a zonas de menor pendiente y por lo tanto más apropiadas para la obtención de recursos.

8.2. Discusión

De acuerdo con la capa de hidrología y de pendientes, la ubicación de las posibles áreas de captación concuerda con las áreas de mayor inundación y estas se ubican sobre todo en la cuenca baja del caño Rabón, zona norte del área de estudio, donde las pendientes son menores. Allí se forman sitios fértiles, hay mayor presencia de especies faunísticas y vegetales que pudieron ser aprovechadas por las comunidades prehispánicas. Dicha preferencia por los sitios más planos y más inundables es concordante con el apelativo de los habitantes de esta zona: cultura anfibia así como con los imaginarios míticos tales como *hombre Caimán*, *hombre Hicotea* y *hombre Anfibio* (McRae, 2015). De igual manera, también se ha mencionado al inicio de este documento, que la relación de las fuentes de agua tributarias del río San Jorge están vinculadas con la presencia y hallazgo de sitios arqueológicos, considerando que las cuencas siempre han sido sitios de aprovisionamiento de recursos jalando el poblamiento humano en aquellas zonas.

Es por ello, que en este estudio se comprueba la hipótesis de que las comunidades de caño Rabón, Depresión Momposina, tenían sitios definidos para la captación de recursos alimentarios y para materias primas en función del coste de desplazamiento y de la cantidad y calidad de los recursos que les podía proveer dichos sitios. Y es que los sitios con menor pendiente, al ser las áreas más planas, pudieron haber tenido mayor inundación o baja capacidad para evacuar el agua, situación que en el contexto del área de estudio significa zonas ecosistémicas propias para el hábitat de especies faunísticas y vegetales, además de ser zonas fértiles para el sembrado, y que suponían menos coste de desplazamiento puesto que sus pendientes eran menores, sumado al hecho de que estas zonas eran vías de transporte fluvial lo

que permitía una mayor interacción entre comunidades y recursos. Sin embargo, no se descarta que otras variables pudieron jugar un papel importante a la hora de seleccionar las áreas de captación y las rutas óptimas a estas, como, por ejemplo, la densidad del bosque, densidad de plantas acuáticas que impiden la navegación, tamaño de los humedales para bordearlos a pie, conflictos con otros grupos, entre otros.

De igual manera, en esta investigación se observa que para el trazado de rutas óptimas es de gran importancia el análisis anisotrópico, ya que relaciona la energía consumida con la dificultad del tránsito por el terreno de acuerdo al grado de pendiente, donde se considera que el gasto energético “varía según el grado de pendiente, por tanto, de forma irregular y no constante” (Romero, 2005, p. 102). En el caso de esta investigación, la pendiente jugó el rol de impedancia, siendo un factor paisajístico que representó resistencia para el tránsito hacia las áreas de captación de recursos en la cuenca media y baja del Caño Rabón, y a su vez, de acuerdo con la revisión bibliográfica que se realizó en el capítulo seis, la mayoría de las especies faunísticas y vegetales habitaban en zonas de baja pendiente, siendo así, una variable determinante para la definición de las áreas de captación de recursos.

En este sentido, se manifiesta la importancia del análisis multicriterio bajo la mirada de la ecología histórica, ya que brinda información desde diferentes disciplinas y diferentes escalas temporales para conocer la relación entre las comunidades pretéritas y los recursos que les ofrecía su medio, en donde las comunidades controlaron estas zonas a partir de un sistema hidráulico prehispánico, aprovechando al máximo los recursos brindados por el medio.

En este sentido, el análisis multicriterio bajo la mirada de la ecología histórica se convierte en una herramienta para crear estrategias para la gestión ambiental, la gestión del territorio y la sostenibilidad a largo plazo del territorio estudiado, que en la actualidad no es

aprovechado a raíz de las inundaciones sobre las cuales no se tiene ningún tipo de control. Por lo tanto, este estudio y los demás que vayan en esta línea, pueden aportar a los diseños del ordenamiento territorial, considerando así mismo, la información obtenida de los principios y modelos de las comunidades prehispánicas en relación con el manejo del espacio (Montejo, 2008) y al aprovechamiento de las condiciones físicas, apuntando a un manejo sostenible de los recursos.

En resumen, Caño Rabón es una zona que puede brindar más información sobre las dinámicas de poblamiento de la región, información que se puede ampliar mediante estudios de corte paleoambiental, considerando que es poca la información de esta vertiente del conocimiento y que en la actualidad debe ser complementada con información de disciplinas del presente para realizar lecturas del pasado. Dichos resultados a la luz de la ecología histórica brindarían elementos muy valiosos para la gestión ambiental tal como se mencionaba anteriormente.

9. Conclusiones.

En esta investigación de corte exploratorio, se evaluaron las potenciales áreas de captación de los recursos ubicados en los principales asentamientos prehispánicos concentrados en caño Rabón, Depresión Momposina y los aspectos que intervinieron en la selección de estas áreas, a partir de la revisión de la información secundaria y del uso de los Sistemas de información Geográfica (SIG). La información secundaria dio cuenta de que las especies faunísticas y vegetales, se han hallado en contextos donde predomina el recurso agua. Los SIG permitieron identificar que los sitios arqueológicos prevalecen en la cuenca baja de caño Rabón, donde hay zonas de menor pendiente.

Esto se logró mediante de la identificación de los sitios con concentración de asentamientos humanos en caño Rabón los cuales presentaron dentro de sus vestigios arqueológicos restos de fauna, vegetación, líticos o arcillas, a partir de la revisión de resultados de los estudios arqueológicos realizados en la zona, los cuales fueron: Canal artificial, Barrancuda, Marusa, Cogollo, Jolón, Viloría, Limoncito y San Pedro.

Apoyados en la fotografía aérea levantada por Plazas y Falchetti, se logró establecer información geológica, faunística y vegetal, de los posibles sitios de aprovisionamiento de recursos alimentarios y materias primas; con dicha información se consolidó un mapa de zonificación, esto a través del cruce de las capas con álgebra de mapas. El cual arrojó zonas que van desde muy baja, baja, moderada, alta y muy alta probabilidad de ser sitios de aprovisionamiento de recursos alimentarios y materias primas.

Por último, el análisis anisotrópico de dispersión de recursos permitió conocer cuáles fueron las posibles rutas óptimas que tenían las comunidades para llegar a las áreas de captación de recursos alimentarios y materias primas, esto a partir de calcular las distancias considerando como superficie de costo la pendiente.

De acuerdo con dichos resultados, se constata la hipótesis inicial de que las comunidades prehispánicas asentadas en la cuenca media y baja del Caño Rabón, tenían definidas las áreas de captación de recursos, de acuerdo con la variedad de productos que dichas áreas presentaban, de tal forma que, si en estas áreas se hallaban diferentes recursos alimentarios como fauna y vegetación, y a su vez materias primas, se convertía en un área óptima de captación. Siendo la variable *pendiente* determinante para la selección de estas, puesto que a menor pendiente, las áreas son más planas y puede haber inundación o baja capacidad para evacuar el agua, situación que en el contexto del área de estudio significa zonas ecosistémicas, ya que las especies

encontradas en los sitios arqueológicos de la Depresión Momposina (ver Tabla 5. *Vegetación hallada en contextos arqueológicos de la Depresión Momposina.*) pertenecían a hábitats inundables, como los helobiotomas momposinos. Dicha variable, también pudo haber determinado el alto gasto energético que implicaba el desplazamiento a estas áreas, puesto que la pendiente es directamente proporcional a este, razón por la cual se puede inferir que preferían las que estaban ubicadas en pendientes inferiores.

Si bien, la inundación de esta zona en aquella época prehispánica suponía tener a disposición mayores recursos alimentarios y materias primas, en la actualidad los habitantes no cuentan con la tecnología hidráulica de las poblaciones pasadas (canales para el desagüe de las planicies inundadas y plataformas para la ubicación de viviendas y de sus sistemas de cultivo) por lo que no hay un control sobre estas inundaciones, lo que se constituye en una problemática a nivel ambiental, social y económico. Es aquí en donde este tipo de estudios, basados en teorías como de la ecología histórica, adquieren importancia en la toma de decisiones, ya que muestran un panorama desde diferentes áreas del conocimiento y desde una temporalidad anterior, para entender y conocer cómo las comunidades pretéritas se adaptaron o modificaron ciertas situaciones que el medio les impuso. Es por ello por lo que este tipo de estudios puede ser un insumo importante para la gestión ambiental, la gestión del territorio y la sostenibilidad a largo plazo del mismo, evidenciando la importancia de generar normatividad con respecto al cuidado de los camellones y canales que aún permanecen en la zona, la limpieza de los canales que están en mal estado, el cuidado y el aprovechamiento sostenible de las zonas inundables o la regulación del desecado de las zonas húmedas, entre otros factores.

Este estudio también aporta a los objetivos del grupo de investigación Geolimna de la Universidad de Antioquia, los cuales se orientan a propiciar en la comunidad académica y sociedad el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, también generar y publicar conocimiento que conlleve a mejorar las condiciones de vida y estimular en las investigaciones el uso de herramientas geomáticas. Así mismo, los del grupo de investigación Programa de Investigación de la Depresión Momposina PIDMO, los cuales se orientan a conocer las dinámicas de transformación social de la región. Dando en ambos casos información valiosa sobre el aprovechamiento del entorno por parte de los grupos prehispánicos del área de influencia del caño Rabón, para la obtención de los recursos alimentarios y materias primas, las posibles áreas de captación de éstos y las posibles rutas desde los sitios arqueológicos hasta las áreas de captación. Información, que como se dijo anteriormente, puede ser un insumo importante para las decisiones que se tomen en la actualidad en torno a la gestión ambiental del territorio.

Ahora bien, aunque este estudio realizó un acercamiento al relacionamiento entre las comunidades prehispánicas y los recursos naturales que tenían a su disposición e identificó las posibles áreas de captación de recursos y posible rutas óptimas a estas, se recomienda que para la zona de estudio se realicen más investigaciones de tipo paleoambiental, ya que estas reconstrucciones ambientales del pasado permiten conocer a fondo las condiciones y de manera más precisa, los recursos que estuvieron presentes en la zona. Información básica muy importante para la identificación de áreas de captación de recursos y rutas óptimas.

Esta indagación se constituye en un aporte a la información y el conocimiento científico y técnico del área de estudio en cuestión, sin embargo, no es un tema agotado en su indagación.

Por lo tanto, considerando esta posibilidad, se recomienda que para los próximos estudios que aborden los temas de áreas de captación y rutas óptimas, se contrasten los resultados con trabajo de campo arqueológico, dado que en esta investigación una de las limitantes fue la imposibilidad de hacer dichas actividades por efecto de la pandemia por Coronavirus COVID-19.

Asimismo, se sugiere que para próximos estudios se tengan en cuenta otras variables de costo diferentes a la pendiente, como por ejemplo la densidad de los bosques adyacentes a las zonas de captación o la posible rivalidad de grupos humanos que habitaban el territorio y que competían por el acceso a los recursos, asimismo, las crecientes de los ríos en épocas de invierno y lluvia, también podrían ser un factor de impedancia que pudieron llegar a determinar la movilidad y acceso a recursos.

10. Bibliografía.

- Aceituno, F., y Uriarte, A. (2019). Conectando un territorio: simulación de rutas de movilidad entre cazadores-recolectores y primeros cultivadores. El caso del Cauca medio (Macizo Volcánico, Colombia). *Trabajos de Prehistoria*, 219-235.
- Aguilera, M. (2004). *La Mojana: riqueza natural y potencial económico*. (48). Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER-48.pdf>
- Aguirre, A. M. (2020). *Análisis espacial y estratigráfico de las modificaciones prehispánicas del paisaje en la Depresión Momposina del Caribe Colombiano*. Universidad de Antioquia.
- Amador, U., Pérez, A., y Suárez, G. (2019). *Utilización de biofertilizantes orgánicos y su efecto en el rendimiento del cultivo de pipián (Cucúrbita angyrosperma) en el Instituto Nacional Tecnológico (INATEC) de la ciudad de Juigalpa durante los meses de marzo a mayo de 2019*.
- Arce, F. (2002). El cultivo de la patata. *Ediciones Mundi Prensa*, (00086), 36–37. Recuperado de <https://bvirtual.uce.edu.ec:2352/lib/ucesp/reader.action?docID=3175751yquery=CULTIVO+DE+PAPAS+>
- Aristizábal, M. (2013). *San Pedro: del presente al pasado. Una aproximación a la dinámica espacial de las sociedades prehispánicas de la Depresión Momposina (Caribe colombiano)*. Universidad de Antioquia.
- Arrieta, N. (2015). Literatura y política en la «reconstrucción» de Jegua en Resistencia en el San

- Jorge: una Lectura de Los archivos personales de Orlando Fals Borda. *Tabula Rasa*, (23), 105-129. Recuperado de www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24892015000200006&lng=en&lng=es.
- Balée, W. L. (1998). *Advances in historical ecology*. New York: Columbia University Press.
- Bonilla, M. M., Aguirre, A. C., y Agudelo, O. M. (2015). Morfología de *Passiflora*: una guía para la descripción de sus especies. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6 (1), 91. <https://doi.org/10.22490/21456453.1266>
- Borrego, J y Cruz, C. (1982). Notas sobre la historia de la garza morena *Ardea Cocoi* (Aves en Colombia). *Acta Biológica Colombiana.*, 1(1), 51–75.
- Bosland, P.W. (1996) *Capsicums: Innovative Uses of an Ancient Crop*. In: Janick, J., Ed., *Progress in New Crops*, ASHS Press, Arlington, 479-487.
- Camacho, J. (2015). Paisaje y patrimonio en la Mojana, Caribe colombiano. *Geografía Ensino y Pesquisa*, 19(Especial)
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (2009). *Formulación del plan de conservación de la especie babilla Caiman crocodilus fuscus en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR. Informe final.*
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (2018). Anexo 10. Caracterización de las unidades de suelo. . En Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, *Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá D.C. "Thomas Van Der Hammen"* . Bogotá.
- Corporación Autónoma Regional de los Valles del Magdalena y del Sinú. Departamento de investigaciones ictiológicas y faunísticas, G. D. (1964). *Informe sobre la fauna acuática del*

Río Sinú .

- Crumley, C. L. (1994). Historical Ecology: Cultural Knowledge and Changing Landscapes. 10.2307/3034651.
- Crumley, C. L. (2018). Historical Ecology in Archaeology. *Encyclopedia of Global Archaeology*, 1–7. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51726-1_1779-2
- Crumley, C. L., Lennartsson, T., y Westin, A. (2017). Issues and Concepts in Historical Ecology. In *Issues and Concepts in Historical Ecology*. <https://doi.org/10.1017/9781108355780>
- Crumley, C. L. y Marquardt, W. H. (1987): “Regional Dynamics in Burgundy”. En C. L. Crumley y W. H. Marquardt (eds.): *Regional Dynamics: Burgundian Landscapes in Historical Perspective*. Academic Press. San Diego: 609-623
- Currás, B. (2014). Mapa de usos potenciales de la tierra de Galicia. Una perspectiva arqueológica. *Trabajos de Prehistoria*, 23–41. <https://doi.org/10.3989/tp.2014.12122>
- Davidson, I., y Bailey, G. (1984). Los yacimientos, sus territorios de explotación y la topografía. *Boletín Del Museo Arqueológico Nacional*, 25–46.
- De la Ossa, A., y De la Ossa, J. (2012). Índice de valor de uso para fauna silvestre en la región del San Jorge, Mojana sucreña, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 4(2), 308. <https://doi.org/10.24188/recia.v4.n2.2012.212>
- De Lombera, A., Díaz, M., Pérez, A., Aimeijenda, A., Rodríguez, X., y Fábregas, R. (2015). Evolución de los patrones de asentamiento de los yacimientos paleolíticos de la Depresión Monforte de Lemos (Lugo, Galicia). *ÉMATA, Ciencias Sociais e Humanidades*, 267–297.
- Erickson, C. L. (2008). Amazonia: The historical ecology of a domesticated landscape. *The Handbook of South American Archaeology*, 157–183. https://doi.org/10.1007/978-0-387-74907-5_11

ESRI (12 de febrero de 2022) Coste-distancia (Spatial Analyst). Recuperado de

<https://pro.ArcGIS.com/es/pro-app/latest/tool-reference/spatial-analyst/cost-distance.htm>

Falchetti, A. M., y Plazas, C. (1981). Asentamientos prehispánicos en el bajo río San Jorge.

Boletín de Arqueología, (11), 1–136.

FAO. (2002). La yuca. *Guía técnica para producción y análisis de almidón de Yuca* (p. 18).

Flannery, K. (1976). *The Early Mesoamerican Village*. United States of America: Academic Press under.

Flórez, S. (2018). *La Fauna Destinada a la Alimentación Humana. Análisis Zooarqueológico de una Muestra del Sitio San Pedro de la Depresión Momposina (Sucre, Colombia)*. Universidad de Antioquia.

García, J. (2009). El poblamiento y la explotación del paisaje en la meseta norte entre la edad del hierro y época romana altoimperial. Una aproximación a través de la arqueología espacial. *Zephyrus: Revista de Prehistoria y Arqueología.*, 81–96.

García, J., Velásquez, J. y Gómez, J. (1998). La boruga (*Agouti paca*): fundamentos para la cría y manejo en cautiverio. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12324/32728>.

Gascón, S., Jiménez, L., y Pérez, H. (2015). Óptima ubicación de un relleno sanitario para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá empleando sistemas de información geográfica. *Ing. USBMed*, 38-45.

Giménez, M., y Cardozo, C. R. (2012). Localización óptima de relleno sanitario aplicando técnicas multicriterio en Sistemas de información Geográfica (SIG) en el área metropolitana del Alto Paraná. *Actas 7mo Congreso de Medio Ambiente AUGM* (pág. 20). La Plata: UNLP.

- Herrera, L. (1998). Vegetación natural y acción antrópica de los últimos 1000 años en el sistema prehispánico Caño Carate (Sucre, Colombia).
- Herrera, L.(2006). Paleoecología en la Depresión Momposina 21000 años de cambios ambientales. *Agricultura ancestral camellones y albarradas. Contexto social, usos y retos del pasado y del presente. Instituto Francés de Estudios Andinos, Institut de Recherche Pour Le Développement.*, 227–240.
- Herrera, L., Sarmiento, G., Romero, F., Botero, P., y Berrío, J. (2001). Evolución ambiental de la Depresión Momposina (Colombia) desde el Pleistoceno Tardío a los paisajes actuales. *Geología Colombiana - An International Journal on Geosciences*, 26(0), 95–121.
- Humboldt, I. C. (2018). I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. In C. Lasso, E. Agudelo, L. Jiménez, H. Ramirez, M. Morales, R. Ajiaco, A. Sanabria (Eds.), *Serie recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales de Colombia*. Bogotá.
- IAvH. (5 de 1 de 2021). Sistema de Información Ambiental de Colombia. Recuperado de <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>
- ICANH. (08 de septiembre de 2019). *Sitios arqueológicos registrados en el San Jorge*. Recuperado de <https://www.icanh.gov.co/>
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, y IIAP, I. S. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- IGAC. (12 de 12 de 2020). Geoportal IGAC. Recuperado de Datos abiertos agrología: <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; Universidad de Córdoba; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). *Caracterización ecológica de los humedales en la región*

- de La Mojana*. (16), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Laguens, A. (2007). El poblamiento inicial del sector austral de las sierras pampeanas de Argentina desde la ecología del paisaje. *Anales de Arqueología y Etnología.*, 67–106.
- León, J. (2000). *Botánica de los cultivos tropicales* (Editorial). San José, Costa Rica.
- Legast, A. (1980). Informes preliminares: Identificación de la fauna representada en el material del área arqueológica Sinú. *Boletín Museo Del Oro*, (6), 34-39. Recuperado a partir de <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/bmo/article/view/7343>
- Linares, E., Lasso, C., Vera, M., y Morales, M. (2018). XVII. Moluscos dulceacuícolas de Colombia. In *Serie recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales de Colombia*. Bogotá.
- MADS. (5 de enero de 2021). Sistema de Información Ambiental de Colombia. Recuperado de <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>
- Maldonado, A., J. S., Usma, G., Galvis, F., Villa-Navarro, L., Vásquez, S., Prada, C., y Ardila, C. (2005). *Peces de los Andes de Colombia Colombia*. (Instituto). Recuperado de http://awsassets.panda.org/downloads/peces_de_los_andes_de_colombia.pdf
- Marrugo, J., Pinedo, J., Paternina, R., Quiroz, L., y Pacheco, S. (2018). Distribución espacial y evaluación de la contaminación ambiental por mercurio en la región de la Mojana, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 23(S), 7062-7075. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1481>
- Martínez, A., y Arias, L. (2004). La tortuga hicoitea en Colombia:biología , usos y conservación. *Reptilia*, 52–57. Recuperado de <http://www.amasquefa.com/uploads/escanear0001440.pdf>
- Martínez, M. (2008). Del pasado al presente: Breve análisis del estado de cinco especies de mamíferos silvestres en Colombia. *Canto Rodado*, 3, 95–112.

- Martínez, V., Gómez, L., y De La Ossa, J. (2010). Comportamiento en cautiverio del morrocoy (*geochelone carbonaria*) durante la época reproductiva. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 2(1), 1–22. <https://doi.org/10.24188/recia.v2.n1.2010.324>
- Matteucci, S. D. (2015). *Ecología de paisajes: filosofía, conceptos y métodos*. (January 2006).
- Matteucci, S. D., y Morello, J. (1993). *Aspectos Ecológicos Del Cultivo De La Coca*. 1–22.
- Matteucci, S. D., y Scheinsohn, V. (2004). Procesamiento de imágenes SIG y modelos ecológicos aplicados a la arqueología. *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de La Información Geográfica.*, 93–109.
- McRae, D (2015). El hombre hicotea y la ecología de los paisajes acuáticos en resistencia en el San Jorge. *Tabula Rasa*, (23), 79–103.
- MinAmbiente, MADS., y WWF-Colombia. (2013). *Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Peces* (L. A. Zapata y J. S. Usma, eds.).
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Fenalce, F. N. C., y Colegiatura Colombiana. (2005). *Sólo de maíz vive el hombre*.
- Montejo, 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. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Montúfar, R., Louise, C., y Tranbarger, T. J. (2018). *Elaeis oleifera (Kunth) Cortés : A neglected palm from the Ecuadorian Amazon Elaeis oleifera (Kunth) Cortés : una palma olvidada de la Amazonía ecuatoriana*. (1), 11–18.
- Oyuela, 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. Revista de Historia y Arqueología Desde El Caribe Colombiano.*, 3–5.

- Palacios, I. (2018). Evaluación multicriterio para la ubicación de un relleno sanitario en la ciudad de Macas, a través de la ponderación de sus variables con el proceso analítico jerárquico, AHP. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, 83-94.
- Palacios, S. (2007). *Caracterización morfológica de accesiones de Capsicum spp.* 89.
Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/3305/>
- Parsons, J.(1966). Los campos de cultivos prehispánicos del bajo San Jorge. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias*, XII, 449–458.
- Parsons, J., y Bowen, W. (1966). American geographical society awards. *Nature*, 144(3639), 199. <https://doi.org/10.1038/144199a0>
- Plazas, C., y Falchetti, A.M. (1986a). La cultura del oro y el agua - un proyecto de reconstrucción. *Boletín Cultural y Bibliográfico*, 23(6), 57–72.
- Plazas, C., y Falchetti, A. M. (1986b). Cerámica arcaica en las sabanas de San Marcos, Sucre. *Boletín de Arqueología, Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Año, I(1)*, 16–23.
- Plazas, C., y Falchetti, A. M. (1988). Poblamiento prehispánico y adecuación hidráulica en el bajo río San Jorge (Costa Atlántica Colombiana). *Arqueología de Las Américas: 45o. Congreso Internacional de Americanistas*, 181–191.
- Plazas, C., y Falchetti, A. M. (1990). Manejo hidráulico Zenú. *Ingenierías prehispánicas*.
- Plazas, C., Falchetti, A.M., y Sáenz, J. (1979). Investigaciones arqueológicas en el río San Jorge. *Boletín del Museo del Oro*, 6, 1–18.
- Plazas, C., Falchetti, A. M., Sáenz, J., y Archila, S. (1993). *La Sociedad Hidráulica del Zenú*.
- Plazas, C., Falchetti, A., Van Der Hammen, T., y Botero, P. (1988). Cambios ambientales y

desarrollo cultural en el bajo río San Jorge. *Boletín. Museo del Oro*, (20), 55–88.

Rodríguez, A. (2018). *Modelando dinámicas de movilidad y visibilidad en los paisajes megalíticos gallegos. El caso del Monte de Santa Mariña*. 287–306.

Rojas, S. (2008). Acerca de la complejidad social y sus referentes en el escenario del bajo río San Jorge (Caribe colombiano). *Boletín de Antropología*, 22(39), 271–294.

Rojas, S. (2010). Análisis espacial y patrones de asentamiento en el bajo río San Jorge (Caribe colombiano). *Boletín de Antropología*, 24(41), 283–305.

Rojas, S. y Montejo, F. (1999). *Manejo agrícola y campos de cultivo prehispánico en el Bajo Río San Jorge*.

Rojas, S., y Montejo, F. (2006). Manejo del espacio y aprovechamiento de recursos en la Depresión Momposina bajo río San Jorge. *Agricultura Ancestral. Camellones y Albarradas: Contexto Social, Usos y retos del Pasado y el presente*, (3), 81–91.

Rojas, S. y Montejo, F. (2015). Análisis espacial del sitio arqueológico San Pedro, ubicado en el bajo río San Jorge, Caribe colombiano. *Revista Colombiana de Antropología*, 51, 339–363.

Recuperado de

<http://search.proquest.com/openview/0996b4b7e6773f1ebe691152f19461ea/1?pq-origsite=gscholarycbl=15564>

Rojas, S., Cejudo, R., Uribe, M. M., Hernándezernal, M. S., Goguitchaichvili, A., Morales, J., Bautista, F. (2020). Estudio magnético y geoquímico de la cerámica prehispánica de la Depresión Momposina: Análisis arqueomagnéticos en el norte de sudamérica. *Arqueología Iberoamericana*, 46(July), 11–30. Recuperado de <https://laiesken.net/arqueologia/>.

Romero, P. (2005). *Cálculo de rutas óptimas mediante SIG en el territorio de la ciudad celtibérica de Segeda. Propuesta metodológica*. 95–111.

- Saldarriaga, D. (2009). *Dieta de la nutria neotropical*. 60–143.
- Santos, I., Olaya, C., Segura, F., Brú, S., y Tordecilla, G. (2006). Relaciones talla-peso del barbul (*Pimelodus clarias* f.c. Bloch, 1785) en la cuenca del Río Sinú, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, (December), 62–70. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1045>
- SGC. (2015a). *Plancha 73-Ayapel. Memoria Explicativa*. Medellín.
- SGC. (2015b). *Plancha 63-San Marcos. Memoria Explicativa*. Medellín. SGC. (8 de septiembre de 2019). *Estado de la Cartografía Geológica de Colombia*. Recuperado de http://srvags.sgc.gov.co/Flexviewer/Estado_Cartografia_Geologica/
- Suárez, J. (1998). *Deslizamiento y estabilidad de taludes en zonas tropicales*. Bucaramanga: Ingeniería de Suelos Ltda.
- Steindachner, C. (2013). *Crecimiento y reproducción de la mojarra amarilla (Caquetaia kraussii Steindachner , 1878) en el embalse de Urrá , Colombia*. 18(2), 3525–3533.
- Suaza, P. (2017). *Colección de referencia ictiológica con fines arqueológicos de las especies (Pimelodus blochii, Pseudoplatystoma fasciatum, Prochilodus magdalenae y Hoplias malabaricus) . Universidad de Antioquia*.
- Tarbuck, E., y Lutgens, F. (2005a). Capítulo 4. Rocas Ígneas. In *Ciencias de la tierra, octava edición*. (pp. 107–133).
- Tarbuck, E., y Lutgens, F. (2005b). Capítulo 8. Metamorfismo y rocas metamórficas. In *Ciencias de la tierra, octava edición*. (pp. 227–253).
- Torres, F., y Pinilla, G. (2011). *Revisión de las características limnológicas de los sistemas acuáticos de la región de La Mojana*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.
- Turbay, S., Gómez, G., López, A., Alzate, C., y Álvarez, O. (2000). La fauna de la Depresión

Momposina. *COLCIENCIAS*, (April).

UN y DNP. (2012). *Estudios, análisis y recomendaciones para el ordenamiento ambiental y el desarrollo territorial de la Mojana*.

Uriarte, A. (2005): "Arqueología del paisaje y Sistemas de Información Geográfica: Una aplicación en el estudio de las sociedades protohistóricas de la cuenca del Guadiana Menor (Andalucía oriental)". En Esparza, A. (ed.): *Actas del encuentro de jóvenes investigadores sobre Bronce final y Edad del Hierro de la Península Ibérica*. Salamanca, pp. 603-621.

Valencia, E., y De la Ossa, J. (2016). Patrones de uso de fauna silvestre en el bajo río San Jorge, Sucre, Colombia. *Revista colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 8, 276–282.

<https://doi.org/10.24188/recia.v8.n0.2016.382>

Vélez, F. de J. (2018). *Un análisis espacio-temporal de los principales procesos agrosociales y aspectos geográficos en la región de la Ciénaga de Ayapel (Córdoba, Colombia), y el desarrollo de un modelo del uso del espacio para la interpretación y simulación de la dinámica del paisaje mediante el uso de sensoramiento remoto con calibración en el terreno*. Recuperado de https://www.jstage.jst.go.jp/article/amr/1/5/1_010501/_article/-char/ja/%0Ahttp://www.ghbook.ir/index.php?name= فرهنگ و رسانه های http://www.ghbook.ir/index.php?option=com_dbookytask=readonlineybook_id=13650ypage=73ychkhashk=ED9C9491B4yItemid=218ylang=faytmpl=component%0Ahttp://dx.

Veloza, F. (2018). *Plan de conservación y manejo (PCM) del venado soche (Mazama rufina) en la jurisdicción CAR*.

Vilanou, R., Muñoz, A., y Pérez, A. (2010). Modelo anisotrópico de cálculo de rutas de coste mínimo con gvSIG y SEXTANTE. *IV Jornadas de SIG Libre*, (1).

Viloria, T. A. (2017). *Filogeografía del cocodrilo aguja (Crocodylus acutus) en Colombia*

basado en secuencias de ADN mitocondrial. Aguirre, E., Godoy, J. a. (2009). Flujo génico.

Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/57080/1/57080.2017.pdf>