

**POTENCIAL PRODUCTIVO, APROVECHAMIENTO PECUARIO Y
APROXIMACIÓN MONETARIA DE LOS FRUTOS DE MAURITIA FLEXUOSA
EN MORICHALES REMANENTES EN LAS SABANAS INUNDABLES DE PAZ
DE ARIPORO- CASANARE**



CARLOS EDUARDO BARÓN

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
CARRERA DE ECOLOGIA
BOGOTÁ
2016**

**POTENCIAL PRODUCTIVO, APROVECHAMIENTO PECUARIO Y
APROXIMACIÓN MONETARIA DE LOS FRUTOS DE MAURITIA FLEXUOSA
EN MORICHALES REMANENTES EN LAS SABANAS INUNDABLES DE PAZ
DE ARIPORO- CASANARE**



CARLOS EDUARDO BARÓN

DIRECTOR:

MARTIN BERMÚDEZ

**Trabajo presentado como requisito parcial para obtener el título de
ECÓLOGO**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
CARRERA DE ECOLOGÍA
BOGOTÁ
2016**

NOTA DE ACEPTACIÓN

María Adelaida Farah Quijano- PhD.
Decana Académica
Facultad de Estudios Ambientales y
Rurales

Pablo Andrés Ramos Barón - MSc.
Director de la Carrera de Ecología
Facultad de Estudios Ambientales
Rurales

Andrés A Etter Rothlisberger - PhD.
Jurado
Facultad de Estudios Ambientales y
Rurales

Carlos Alfonso Devia - MSc.
Jurado
Facultad de Estudios Ambientales y
Rurales

Martin Alejandro Bermúdez - MSc.
Director de trabajo de grado
Facultad de Estudios Ambientales y Rurales

AGRADECIMIENTOS:

Primeramente al Dios todo poderoso.

En segundo lugar todas esas personas que contribuyeron a lo largo de esta investigación y durante el transcurso de la carrera, seguramente quedarán algunos nombres por fuera pero trataré de nombrar los que mi memoria recuerde: a la familia Spijker Laspriella, a Juancho, Luis Ángel, Gilma del Carmen, Camilita, Tía Eunice, Abuelita Silvina, Familia Barón Wilchez, Familia Barón Mojica, Víctor Julián, Jota R, Lina María, Angélica. Además a mis compañeros Laurita, Daniel, Sindy, Caro, Santodomingo, Monacho, Alejin, Juan Camilo, Gabriel, Leonardo y muchos otros que hicieron de esta etapa de aprendizaje fuera más enriquecedora, al personal administrativo por su amabilidad y colaboración, y finalmente a los profesores Juan Ricardo, Alberto, Armando, Sofía, Repizo, Laura, Jaime, Carlos, Luis Miguel, Brigitte, Ángela, Pablo, Nicolás, Andrés y Martín, que con mucho entusiasmo compartieron sus valiosos conocimientos.

DEDICATORIA:

A mi familia por su apoyo incondicional y amor permanente.

A aquellas personas que ya no están pero su recuerdo indisoluble y ejemplo de vida marcaron el camino que mis pies transitan.

Al llano que me ha dado tanto y se lo merece todo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. JUSTIFICACION	14
1.2. PROPOSITO Y PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	15
2. OBJETIVOS	226
2.1.GENERAL.....	226
2.2. ESPECIFICOS	16
3. MARCO DE TEORICA Y CONCEPTOS DE REFERENCIA	17
3.1.1. ECOLOGÍA DE SABANAS TROPICALES.	17
3.1.2. ECOLOGÍA DE MAURITIA FLEXUOSA.....	19
3.1.3. PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES.	21
3.1.4. ECOLOGÍA DE POBLACIONES	22
3.1.5. IMPACTOS AMBIENTALES, USOS Y DISTURBIOS.	22
3.2. ANTECEDENTES.....	29
4. AREA DE ESTUDIO.....	33
4.1. CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO.....	26
4.2. CLIMA.....	27
4.3.TENENCIA Y MANEJO DE LA TIERRA.....	28
4.4.HIDROGRAFÍA Y UNIDADES DE PAISAJES.	29

4.5. SUELOS	31
5. MATERIALES Y METODOS	33
5.1. FASE I. PRELIMINAR Y EXPLORATORIA.....	33
5.2. FASE II. TRABAJO DE CAMPO	34
5.3. FASE III. TABULACIÓN Y ANÁLISIS	35
5.4. FASE IV. DOCUMENTO FINAL.....	¡Error! Marcador no definido.
6. RESULTADOS	36
7. DISCUSION	43
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACION	48
9. REFERENCIAS CITADAS	50
10. ANEXOS	56

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Descripción de las actividades por etapas	33
Tabla 2. Datos del bloque A.	36
Tabla 3. Resumen de producción de racimos del bloque A..	38
Tabla 4. Peso promedio por racimo en el bloque A.....	39
Tabla 5. Datos del bloque B.	40
Tabla 6. Resumen de la estructura poblacional del bloque B.....	41
Tabla 7. Peso promedio por racimo en el bloque B.....	42
Tabla 8. Resumen del potencial de producción de los bloques A y B	42
Tabla 9. Distintos escenarios de aprovechamiento y precios, del potencial de producción de los bloques A y B	45
Tabla 10. Estimativo de ingresos y costos del cultivo de palma africana.	45
Tabla 11. Estimativo de ingresos y costos de actividad ganadera regional	46

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama conceptual de la investigación	17
Figura 2. Fisiografía sabana inundable.	1927
Figura 3. Mauritia Flexuosa.....	20
Figura 4. Mapa de localización de Paz de Ariporo en el departamento y Colombia..	317
Figura 5. Hidrología de la región y del municipio.....	30
Figura 6. Rasgos geomorfológicos.....	31
Figura 7. Diagrama metodológico	31

ANEXOS

Pág.

Anexo 1. Formatos de campo	57
----------------------------------	----

RESUMEN

En este trabajo se evalúa el potencial de producción de frutos para dos (2) bloques de palma de la especie *Maurita Flexuosa*, localizados en el municipio de Paz de Ariporo, a la vez que se exponen eventuales formas de aprovechamiento económico de estos frutos en plantas que se han desarrollado de manera silvestre, gracias a las condiciones favorables que existen en esta región. En el trabajo se discute la literatura relacionada con la reproducción y aprovechamiento que se hace de esta especie en otras regiones de América Latina, como referencia para la evaluación de la información primaria resultante del trabajo de campo.

En el estudio se tomaron en cuenta todas las plantas presentes en ambos bloques de muestreo, lo cual otorga alta confiabilidad sobre los resultados obtenidos en la caracterización actual y la reflexión sobre su potencialidad económica. Los dos bloques estudiados de estas plantas silvestres presentan niveles de productividad muy diferentes, como consecuencia de las distintas características zonales y estructurales de cada lugar. Si se considera la utilidad de estos productos no maderables en función del valor comercial actual en que pueden convertirlos cerdos alimentados con esos cultivos, y de acuerdo a su propio factor de conversión y el precio de la carne en pie, se estiman en cerca de COP\$3'588.527, adicionalmente se compara con los ingresos económicos de actividades como ganadería extensiva y el cultivo de palma africana.

Se obtiene así un balance favorable en cuanto al aprovechamiento de los frutos en la alimentación de animales de domésticos, específicamente cerdos (*Sus scrofa domesticus*) los potenciales resultados económicos, que puede mejorarse en la medida en que se apliquen técnicas de cultivo y cuidado sobre el manejo de las poblaciones actuales. Adicionalmente se indican otros usos de la especie que pueden aprovecharse como subproductos para diversificar las fuentes de ingresos de los pobladores locales.

Palabras claves: *Maurita Flexuosa*, potencial productivo, aprovechamiento económico, Paz de Ariporo, Orinoquia.

ABSTRACT

In this work the production potential of fruit for two (2) blocks palm species *Maurita Flexuosa*, located in the municipality of Paz de Ariporo, while possible forms of economic exploitation of these fruits in plants are exposed is evaluated which they have been developed in the wild, due to favorable conditions in this region. At work the literature related to reproduction and use made of this species in other regions of Latin America, as a reference for the evaluation of the resulting primary information fieldwork is discussed.

The study took into account all the plants present in both blocks sampling, which gives high driveability on the results achieved in the current characterization and reflection on its economic potential. The two blocks studied of these wild plants have very different levels of productivity, as a result of the different zonal and structural characteristics of each place. It is considering the usefulness of these non-timber products based on the current market value that can turn fed those crops pigs, and according to his own conversion factor and the price of meat on the hoof, is estimated at about COP \$ 3'588.527 additionally compared with income from activities such as ranching and cultivation of African palm.

Getting a favorable balance regarding the use of fruit in the feeding of pets, specifically pigs (*Sus scrofa domesticus*) potential economic performance can be improved to the extent that cultivation techniques and care are applied to the management of current populations. Additionally it is suggested that other products can be obtained options to diversify use.

Key words: *Maurita Flexuosa*, productive potential, economic activities, Paz de Ariporo, Orinoquia.

1. INTRODUCCIÓN

Se estima que 500 millones de habitantes de los trópicos dependen directamente de los recursos forestales para su supervivencia (Muthoo, 2004) y el 80% de la población del mundo en desarrollo utiliza Productos Forestales No Maderables (PFNM) para satisfacer necesidades nutricionales y de salud (FAO, 1995). Aunque se estima que la economía generada por el comercio de PFNM es un renglón marginal en el comercio mundial, los retornos económicos derivados de su utilización bajo sistemas de manejo sostenible son más altos a escala local que las ganancias acumuladas por actividades que degradan el bosque (Izko & Burneo, 2003).

Las sabanas tropicales del mundo ocupan cerca del 20% de la superficie terrestre, alrededor del 45% de estas se encuentra en América del Sur y los llanos colombo-venezolanos representan el 16% de estas últimas. La región de la Orinoquia colombiana tiene aproximadamente 17 millones de hectáreas en sabanas distribuidas en los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada, las cuales hacen parte de la tercera cuenca más importante del mundo por mayor caudal medio por volumen de descarga (m^3/seg), y la segunda en escorrentía ($mm/año$): la gran Cuenca del Orinoco (Peñuela, et al, 2011).

Los morichales constituyen ecosistemas representativos de la Orinoquia y corresponden a ecosistemas aislados dentro de las sabanas que componen una comunidad vegetal dominada por la palma de moriche (*Mauritia flexuosa*) (Aquino, 2005; Urrego, 1990; Aristeguieta, 1968; Ramírez & Brito, 1990; Beard, 1953; González, 1987). Estos ecosistemas han sido afectados en su regeneración natural y su dinámica por las actividades agrícolas; la tala y la quema; y el aumento de áreas con pastizales para la ganadería, entre otros (Bevilacqua & González, 1994; Ponce et al. 2000; Viña & Cavelier, 1999; Urrego, 1997). La palma dioica *Mauritia flexuosa* L. F. cubre vastas áreas de la cuenca del Amazonas y son a la vez ecológicamente y económicamente importante (Vásquez y Gentry, 1989; Kahn, 1991; Delgado et al, 2007). Áreas que son poco estudiadas a pesar de su importancia ecológica y económica reconocida, esta brecha de conocimiento confunde los esfuerzos de conservación y manejo actuales (Endress, Horn, & Gilmore, 2013).

En este sentido es importante generar propuestas de uso y aprovechamiento coherentes con la oferta del ecosistema y la demanda en los mercados, a partir del conocimiento ancestral de las comunidades locales, con el fin de entrar en la disciplina de la botánica económica, entendida como la ciencia que considera aspectos taxonómicos, farmacológicos, ecológicos y económicos de los productos

del bosque. Asimismo, se requiere abordar este conocimiento desde la perspectiva de los análisis bromatológicos y fitoquímicos para determinar otras propiedades de las especies (Cárdenas & López 2000). Y nuevas potencialidades de aprovechamiento

1.2 JUSTIFICACIÓN

En Colombia entre un 15 y 20% del territorio corresponde a ecosistemas de sabanas, que en años recientes vienen siendo sometidas a transformaciones importantes debidas a la siembra de pastos y cultivos de arroz, palma africana y plantaciones forestales (Etter 1998).

Uno de los ecosistemas estratégicos que más se han visto deteriorados por los cambios sufridos en los últimos tiempos es el de “morichal”, conformado por la palma *Mauritia flexuosa* L.f., planta emblemática de la región. Esto ha llevado a que se desarrollen diferentes estrategias para su conservación mediante estudios que permitan el conocimiento de las potencialidades de las diferentes especies de palmas y su manejo adecuado, como lo afirma Galeano (1991), constituye un punto de partida para establecer programas de desarrollo sostenible, que permitan que la conservación y el desarrollo no sean actividades antagónicas (Torres-Mora & Trujillo-González, 2013).

Para el desarrollar íntegro del aguajal (morichal) es necesario tener en cuenta los múltiples usos y enfoques de conservación y gestión, se necesita una sólida comprensión de la ecología de los bosques, sin embargo la ecología, la estructura y la composición de aguajales son poco conocidos (Endress et al., 2013). El deterioro ocasionado por la presión de uso sobre los bosques ha llevado a graves problemas de deforestación que repercuten directamente sobre el suelo y la biodiversidad existente; con el agravante que el daño no termina allí, sino que aumenta al afectar los ciclos biogeoquímicos importantes para el funcionamiento planetario (Forero, Gnecco, & Torres, 2003).

La gestión de estas especies críticas requiere una comprensión de su dinámica poblacional por los profesionales y las comunidades (Olmsted & Alvarez-Buylla, 1995). Teniendo en cuenta el gran potencial de la biodiversidad que poseemos, cualquier aproximación al conocimiento y uso sostenible de estos recursos es un aporte significativo a su conservación y el bienestar de las comunidades locales.

1.3 PROPÓSITO

Mediante el desarrollo del presente trabajo se busca estimar la oferta de frutos de la palma *Mauritia Flexuosa*, en morichales remanentes y calcular su valor económico basado en el uso comercial del fruto, con la intención de conocer el potencial económico y estado de conservación de los morichales y que sirvan como base para suministrar elementos básicos para alternativas de desarrollo regional sostenible y conservación de esta especie tan valiosa en términos ecológicos y culturales. Para el cumplimiento de ese objetivo, se necesita en primer lugar conocer la estructura poblacional, así como determinar la oferta de frutos y su potencial económico y determinar las condiciones más favorables para la producción de frutos.

Teniendo en cuenta la anterior información se plantearon las preguntas de investigación, ¿cuál es el potencial productivo de frutos de *Mauritia flexuosa* dependiendo del estado de conservación del morichal? Esa constituye la pregunta central a resolver con este trabajo, la que a su vez plantea otros interrogantes, a saber: ¿Cuál es la estructura poblacional y estado de conservación? ¿Cuál es la oferta potencial de frutos y su valor económico aproximado? ¿Bajo qué condiciones de intervención es más favorable la producción de frutos?

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

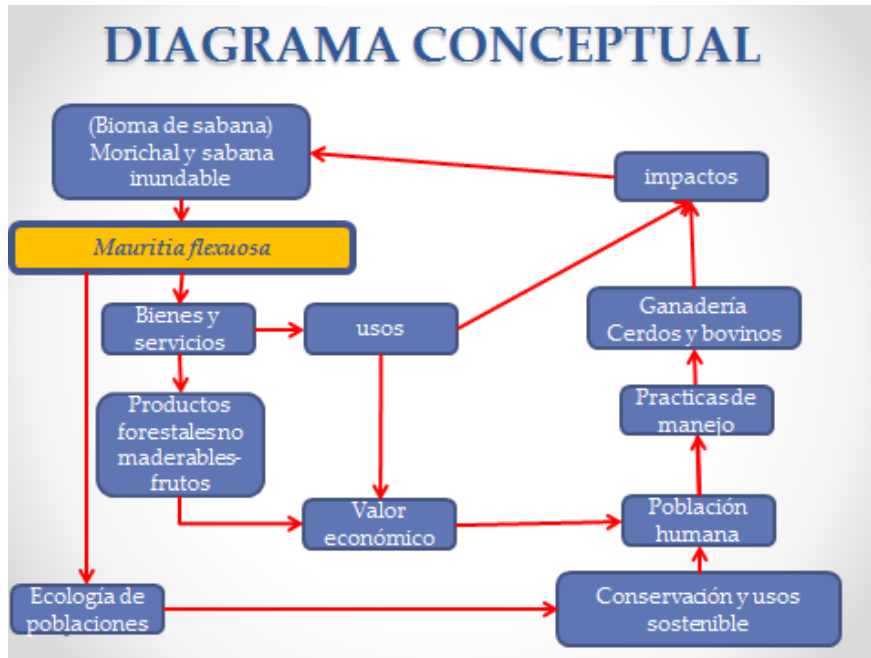
Estimar la oferta de frutos de *Mauritia flexuosa* y potencial económico en la época de sequía, basados en la densidad poblacional y estado de conservación de morichales remanentes.

2.2 ESPECÍFICOS

- Conocer la estructura poblacional dependiendo del estado de intervención del lugar.
- Determinar la oferta de frutos y su potencial económico.
- Determinar las condiciones de intervención más favorables para la producción de frutos.

3. MARCO DE TEORÍA Y CONCEPTOS DE REFERENCIA

Figura1. Diagrama conceptual de la investigación.



Fuente: Elaboración propia

3.1.1. ECOLOGÍA DE SABANAS TROPICALES

Las sabanas representan cerca del 20% de la superficie terrestre, por lo que constituyen el primer bioma intertropical, este ocupa vastas regiones en América del Sur, África, sureste asiático y Australia (figura 1). Las sabanas son caracterizadas por asociaciones de vegetación herbácea con presencia o no de árboles esparcidos y con patrones estacionales de disponibilidad de agua determinados por una marcada estación climática seca (Rippstein et al, 2001). Dicho bioma ha evolucionado en las llanuras cálidas del trópico como respuesta de sus especies a condiciones de alta precipitación, pero con una fuerte alternancia estacional de las lluvias (Hernández, 2000).

En Colombia, las sabanas de la Orinoquía son más conocidas con la denominación de Llanos Orientales y tiene una extensión aproximada de 17 millones de hectáreas (Huertas, 2006). La sabana inundable representa el 12,5% de la cuenca del Orinoco, tercer sistema ribereño más importante del mundo (Peñuela, et al., 2011).

Denominada también planicie eólica o sabana abierta inundable con médanos (Huber & Alarcón, 1988), son remanentes de una morfogénesis árida remanente del terciario (Sarmiento, 1983), estas sabanas están presentes al oriente del Departamento paralelas al río Meta y se caracterizan por depresiones interdunales, mayormente inundables, cubiertas por gramíneas dominantes como *Trachypogon plumosus*, *Axonopus affinis*, *Bulbostylis paradoxa* y *Sporobolus indicus* (Usma & Trujillo, 2011).

Sarmiento (1984) clasifica cuatro tipos de sabanas en relación a la estacionalidad y la disponibilidad de agua: sabanas semi-estacionales, estacionales, hiperestacionales y pantanosas, para el caso de Casanare, el tipo general de sabana dominante es la hiperestacional, ésta se define como ambientes con exceso de agua durante una parte de la época de lluvias, y que llegan a presentar déficit durante una parte de la estación seca.

Ofrece una gran diversidad de hábitat y nichos ecológicos que están sometidos a factores de presión selectiva, según la estacionalidad de notoria sequía o el exceso de lluvia, generalmente con suelos deficientes en nutrientes y cuya vegetación es sometida a fuegos recurrentes. Son, por tanto, un activo escenario de diversificación biológica (Rippstein, et al., 2001).

Pérez y Vargas (2001), describen cuatro posiciones fisiográficas de la sabana inundable (figura 2), como sigue:

-Bancos: son franjas de sabana de longitud y anchura variable, paralelas a los drenajes naturales de la llanura inundable con superficie plano convexa, con pendientes hasta de 3% sus suelos son superficiales a moderadamente profundos, limitados en ocasiones por capas endurecidas; conformados por los diques de cauces de aguas actuales o antiguos, que son las áreas más altas existentes en el paisaje sabanero; los suelos varían de franco arenosos hasta arcillosos y son bien drenados a lo largo del año.

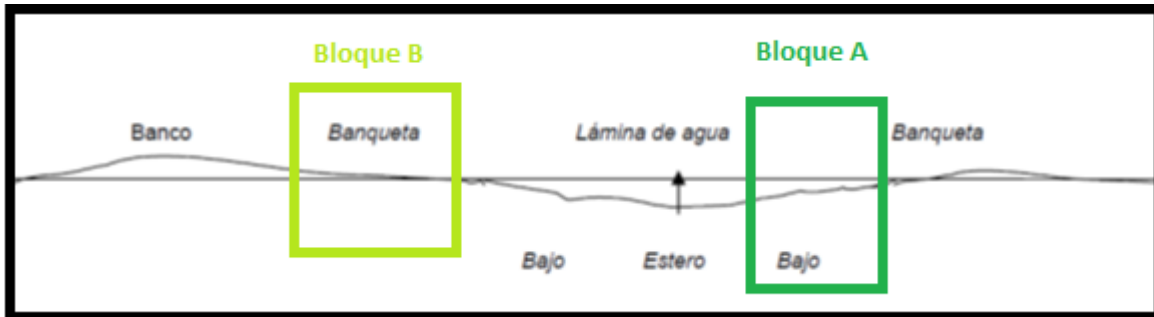
-Banquetas: Comprende las franjas ubicadas entre las zonas de banco y los terrenos mal drenados o bajos, con combinaciones de las configuraciones plano-cóncavas y plano-convexas; su pendiente se encuentra entre el 1 y 2%.

-Bajos: Se localizan en la parte basal de la banquetta en el plano de inundación; son superficiales con pendientes menores del 1%, limitados con fluctuaciones en el nivel freático; durante la época de invierno mantienen lámina de agua. Los suelos varían de arcillosos a francos y presentan mejor contenido de materia orgánica.

-Esteros: La superficie es plano cóncava, se caracterizan por retener la mayor parte del tiempo una considerable lámina de agua y están cubiertos por especies

vegetales hidrófilas; Sus suelos poseen los mayores contenidos de materia orgánica y fósforo.

Figura 2. Fisiografía sabana inundable



Fuente: modificado de Pérez y Vargas (2001).

3.1.2. ECOLOGÍA DE MAURITIA FLEXUOSA

La *Mauritia flexuosa* recibe su nombre en homenaje a Johan Mauritz van Nassau-Siegen, rey de los Países Bajos, entre 1567-1623 (Bohórquez 1976) y se conoce con los siguientes nombres comunes: en Colombia moriche en los llanos orientales, canangucha, cananguche o canangucho en los departamentos de Caquetá y Putumayo (Galeano & Bernal, 2010); burití y mirití en Brasil, moriche en Venezuela, aguaje en Perú, morete en Ecuador y palma real en Bolivia (Gonzalez, et al., 2011).

Es una palma dioica que alcanza el dosel, con tallo columnar hasta 35m de altura y 40cm de diámetro, café-blanquecino, como se observa en la Figura . Las hojas miden hasta 2m de longitud, formando una corona casi esférica; la lámina de la hoja tiene forma de abanico, alcanza los 2.5m de largo y 4.5m de ancho y está profundamente dividida en cerca de 200 segmentos. Flores pequeñas, agrupadas en inflorescencias. Fruto subgloboso, hasta de 7cm de largo y 5cm de diámetro, anaranjado oscuro a café-rojizo cuando maduro, muy carnoso y aceitoso, semilla café (Storti (1993), Galeano (1992), Henderson, (1995)).

Figura 3. *Mauritia Flexuosa*



Fuente: Pezoti et al (2014).

La producción de frutos puede variar entre 9 y 12 meses desde la floración hasta el desprendimiento de los frutos, fenofase que se presenta cada dos años por individuo, pero que a nivel poblacional es anual. Es decir, que si bien las poblaciones son sincrónicas en los procesos de fructificación, a nivel de individuo existe asincronía de un año a otro (Storti 1993, Ponce 2002).

En la región del Orinoco el desarrollo de los frutos maduros necesita de cuatro a cinco meses después de florecer y se encuentran durante todo el año, con una marcada cresta entre julio a octubre y una menor entre febrero a abril (Heinen y Ruddle 1974, Ponce, 2002).

En Colombia, *Mauritia flexuosa* se encuentra en los Llanos Orientales, en el piedemonte andino y en formaciones de sabanas y de selva húmeda del Vaupés, Amazonas, Guainía, Guaviare, Caquetá, Vichada y Putumayo (Bohórquez, 1976; FAO-CATIE, 1983; PRORADAM, 1979 citados por Urrego, 1987), constituyendo según Galeano (1992), posiblemente la palma más abundante en la Cuenca Amazónica y de la Orinoquia extendiéndose su distribución a elevaciones menores de 900m de altitud.

En general, los morichales se encuentran en zonas con relieves bajos y en suelos de los órdenes Entisol e Histosol sometidos a inundaciones estacionales o permanentes, que favorecen la acumulación de materia orgánica en substratos edáficos oligotróficos, ácidos hipóxicos y mal drenados (Ponce et al. 2000; Aristeguieta, 1968; Freitas et al, 2006; Urrego, 1990, 1997; Delascio, 1999; FAO, 1965; IIAP & BIODAMAZ, 2004; Fernández, 2007).

Si bien estos frutos pueden tener como destino la producción industrial de aceite comestible o de biodiesel para ser mezclado con combustibles derivados del petróleo, también de sus frutos se alimentan algunos animales domésticos, siendo el cerdo el más importante entre ellos, al igual que la fauna silvestre, que apetece mucho este tipo de frutos, constituyéndose estos en un recurso estratégico para la diversidad animal en el bosque (Murgueitio, 2000).

Es de resaltar del aporte de Usma & Trujillo, (2011) donde mencionan la gran importancia socioeconómica de las palmas y los cerdos en las sabanas de Paz de Ariporo, como fuente proteica, aceite y de ingresos efectivos por venta de su carne. Razón por la cual los llaneros tradicionales han desarrollado una cultura del manejo de sus poblaciones silvestres (Usma & Trujillo, 2011).

3.1.3. PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES

Según la FAO (1999, p. 198), "los Productos Forestales No Maderables son bienes de origen biológico, distintos de la madera, derivados del bosque, de otras áreas forestales y de los árboles fuera de los bosques", definición que incluye productos tangibles de los bosques naturales, sistemas agroforestales y otros elementos boscosos, pero excluye servicios y beneficios ambientales como ecoturismo, protección de cuencas, conservación de la biodiversidad, bioprospección, entre otros (Arias, 2005).

Para Arias, (2007) En Colombia, durante la última década, el comercio de los PFNM se ha promovido como una opción monetaria para el desarrollo económico de regiones rurales con criterios de sostenibilidad ecológica.

Aunque el estudio de la utilidad de las plantas es algo inherente a la naturaleza humana y tan antiguo como la civilización misma, éstos se centraron durante muchas décadas en la elaboración de listados de especies y recetarios de herbolarios (Arias, 2007). En el último siglo, varios enfoques han sido ampliados para el estudio de la utilidad de las plantas, como la cuantificación por unidad de área, la asignación de valores de uso, la productividad, la oferta natural de los recursos y los estudios económicos de productos del bosque (Cárdenas et al. 2002).

La valoración económica total del bosque, considerando además de la madera, los servicios ambientales que presta y los PFNM que puede producir, aún requiere mucho camino por recorrer para poder sustentar económicamente el manejo sostenible de los bosques, de modo que los beneficios se reflejen tanto en el nivel local como en el nivel regional y global (Izko & Burneo 2003).

3.1.4. ECOLOGÍA DE POBLACIONES

Según Mandujano, (2011) una población es un grupo de individuos de la misma especie que habitan un mismo lugar y se reproducen. También es definida como un grupo de organismos de la misma especie que ocupan un espacio (hábitat) y tiempo particular y que comparten ciertas propiedades biológicas, las cuales producen una alta cohesión reproductiva y ecológica del grupo. Debido a que su condición de ubicación concentrada en un determinado espacio genera una dinámica diferente a la que se presenta cuando se trata de individuos aislados, las poblaciones se han tomado como una unidad de estudio en el campo de la ecología y genética. De acuerdo con Pavón et al (2011), uno de los principios fundamentales de la teoría evolutiva moderna es que la selección natural actúa sobre los individuos y a través de la selección natural, la población evoluciona.

Por otro lado, la ecología es la ciencia que estudia las relaciones entre los seres vivos y su ambiente, tanto biótico como abiótico, por lo que el término ecología de poblaciones se emplea para referirse al estudio entre las poblaciones de individuos de una misma especie y su ambiente (Pavón, et al., 2011). A lo largo de la evolución del conocimiento humano se han desarrollado tratados sobre ecología fisiológica (ecoisiología) cuya unidad de estudio corresponde a los individuos, de ecología de poblaciones, de ecología de comunidades y de ecología de ecosistemas. Adicionalmente esa misma evolución ha hecho que surjan otras áreas o niveles de investigación tales como las interacciones ecológicas, las metapoblaciones, las metacomunidades, la ecología del paisaje y la macroecología. Independientemente del nivel de estudio de la ecología, su objetivo último es el entendimiento de los procesos que dan origen a los patrones espacio-temporales entre la especie objeto de estudio y el hábitat que ocupan.

Un aspecto esencial en la ecología de poblaciones es que el tamaño de una población no permanece constante a través del tiempo, ni es el mismo entre poblaciones de la misma especie habitando regiones distintas, es decir, la abundancia cambia en el tiempo y en el espacio. Esto es lo que se conoce como dinámica poblacional.

3.1.5. IMPACTOS AMBIENTALES, USOS Y DISTURBIOS

En las sabanas de Casanare, la quema y pastoreo actúan como uno de los principales disturbios del ecosistema. Un disturbio puede ser definido como un evento discreto en el tiempo que destruye la estructura de un ecosistema, comunidad o población y cambia el ambiente físico, el sustrato o la disponibilidad de recursos (Pickett & White, 1985). Según Hobbs & Huennecke (1992) estos pueden estudiarse como un evento aislado o como un conjunto de eventos. Para ellos las comunidades vegetales pueden ser afectadas por varios tipos de disturbios

tales como fuegos, tormentas, inundaciones, caídas de árboles y otros cambios como alteración de regímenes de pastoreo o de entrada de nutrientes (Huertas, 2006).

El pastoreo extensivo es un disturbio continuo que actúa a gran escala, cuyos efectos principales sobre la vegetación son: 1) la defoliación, 2) la movilización de nutrientes (remoción por defoliación y retoño a través de excrementos y orina) y 3) el pisoteo (Premauer, 1999).

En América tropical la mayor proporción de ecosistemas naturales transformados se encuentra en sistemas ganaderos de pastoreo y suman en la actualidad 548 millones de hectáreas (33% de la región y 11% de las tierras agrícolas del mundo), esto significa que el 77% de la frontera agropecuaria son sistemas destinados al pastoreo de animales domésticos con predominio de los bovinos sobre otras especies, como ovinos, equinos, cabras y búfalos (FAO, 1996).

Aparte de la quema, otros factores antropológicos de manejo de los pastos nativos influyen en la vegetación. Uno de los más importantes es el pastoreo con diferentes tasa de carga animal (Rippstein et al, 2001).

Como afirma Ocampo, (1998) este recurso no ha estado ausente en la problemática de la ganadería tropical, que en su modelo las elimino, pero que no tuvo en cuenta que podían ser más un aporte que un competidor para la productividad animal.

El moriche se constituye en el recurso económico y social de mayor importancia para muchas poblaciones (Vásquez et al., 2008). En Venezuela las comunidades indígenas usan la masa seca como "pan" (harina), en Brasil se convierte en la mayor fuente alimenticia para poblaciones ribereñas del Estado do Pará y en Ecuador juega un papel importante en la alimentación de poblaciones nativas (Trujillo-González, Santana-Castañeda, & Torres Mora, 2011). Adicionalmente los frutos son excelente forraje para engordar cerdos, debido a su pulpa carnosa y grasosa (Dugand 1972).

La pulpa de *M. flexuosa* L. f. es una de las más nutritivas del trópico, de donde se puede extraer vitaminas, lípidos, proteínas, minerales, entre otros (Vásquez, et al. 2008). En cuanto a su contenido de aceite alcanza del 12-24 % y 2,3-3,7 % de proteína, un alto contenido de fósforo (27 mg/100 g. de pulpa) (Anónimo 1983) y la mayor tasa de provitamina A (4,6 mg/100 g. de pulpa) encontrada en la naturaleza (Storti, 1993). En frutos recolectados en la altillanura colombiana se encontraron puntos porcentuales de proteína y grasas de 5,4 y 4,28 respectivamente (Torres, 2003).

3.2 ANTECEDENTES

En Colombia, los trabajos en morichales son aun escasos y poco profundos (Urrego, 1997). Existen muchas similitudes entre la vegetación natural de los Llanos Orientales de Colombia y la vegetación de los Llanos de Venezuela y otros países de América (FAO, 1965).

Existen varios trabajos relacionados con la *Mauritia flexuosa*, algunos de los cuales se presentan a continuación teniendo en cuenta su relación con el presente trabajo.

Trujillo et al (2011) presentan un análisis general de las condiciones de esta especie, concluyendo que ésta juega un papel importante en la protección del recurso hídrico en regiones con estacionalidad marcada de lluvias, como sucede en la altillanura colombiana. Así mismo ocupa un lugar importante en la alimentación de la fauna que aprovecha estas comunidades de plantas. En el caso de la Amazonía peruana, se aprovechan sus frutos para obtener pulpa para bebidas, helados y sorbetes, además de que su semilla y hojas se emplean para fabricar artesanías. Esa diversidad de uso hace de esta especie una fuente importante de recursos en algunas regiones de América, por lo que el autor la califica como de gran potencial para la agroindustria.

Por su parte, Castaño et al (2007) realizaron en la Amazonía colombiana un análisis detallado sobre la ecología, productividad, usos y aspectos económicos. Dependiendo de las condiciones específicas, cada Palma puede producir entre 4 y 8 racimos y cada uno puede contener entre 470 y 730 frutos; dado que cada fruto pesa en promedio 85 gr, de cada Palma se pueden obtener entre 100 y 200kg de fruta (Shanley, et al., 1998), (Urrego, 1997). Generalmente sólo el 60% de los frutos pueden ser usados por las poblaciones humanas, ya que el 40 % restante se descompone, no se desarrolla o es consumido por los animales (Ojeda de Hayum, 1994). Se ha estimado que en la Amazonía colombiana, donde *Mauritia flexuosa* es dominante, se pueden cosechar hasta 9.1 toneladas por hectárea; sin embargo en cultivos donde la densidad es de 100 Palmas/ha, se pueden obtener hasta 19 ton/ha (Flores, 1997).

Adicionalmente Forero et al (2003) evaluaron la utilización del aceite de Moriche (*Mauritia flexuosa*) en un proceso de transesterificación para obtener un biocarburante denominado Biodiesel, como posible solución energética en los sitios de la región de la Orinoquia que no tienen acceso al servicio de energía eléctrica. Posteriormente Torres & Trujillo (2013) plantearon como objetivo el uso de aceite de palma de moriche, *Mauritia flexuosa* L.f., especie que forma grandes asociaciones en terrenos mal drenados conocidos como morichales, presentes únicamente en la Orinoquia y Amazonía, como fuente de materia prima para producción de biocarburante.

González (1987), en los llanos Venezolanos describió las características ecológicas, usos e importancia de las comunidades vegetales de morichal, trabajo en el que expuso 5 tipos de morichales: las sabanas inundables o pantanos herbáceos con individuos aislados de *Mauritia flexuosa*, morichales abiertos, morichales cerrados, Morichales de transición de Bosques Siempreverdes de Pantano Estacional y Bosques Siempreverdes de Pantano Estacional con individuos adultos de *Mauritia flexuosa* aislados, describiendo para cada tipo de comunidad las características en la vegetación.

4. ÁREA DE ESTUDIO

4.1. CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

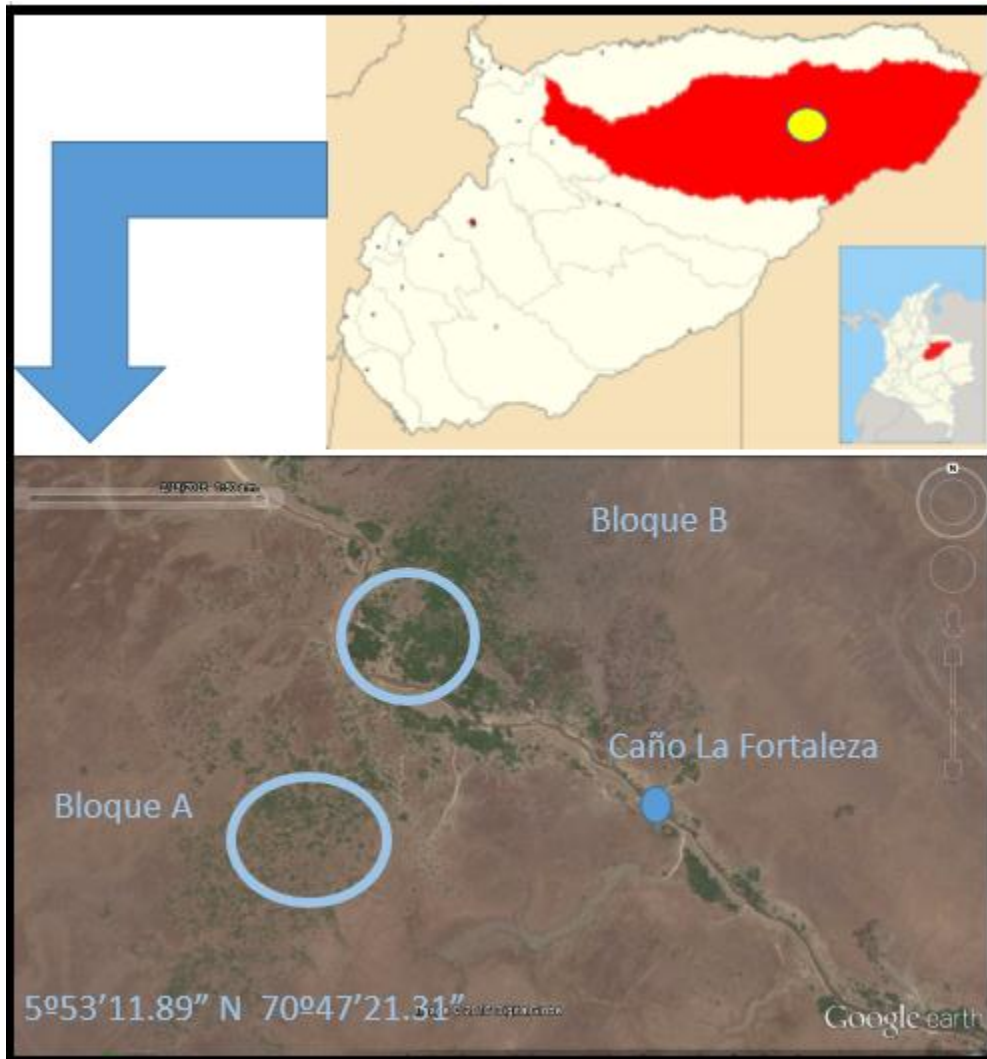
Paz de Ariporo está situada al nororiente del Departamento de Casanare, con una extensión aproximada de 13.800 km², convirtiéndose uno de los municipio más extenso del país y representa el 27.14% de la superficie Departamental. La altura aproximada es de 270 m.s.n.m., y está a una distancia de 90 km de Yopal y 426 km de Bogotá. Limita al norte con el Municipio de Hato Corozal, al oriente con los Departamentos de Arauca y Vichada, al sur con el Municipio de Trinidad y por el occidente con los Municipios de Pore y Támara (Corporinoquia; Universidad Nacional, 2013).

Para el año 2015 se registraba una población de 45.853 habitantes, número solo superado por Yopal, la capital del departamento. Las principales actividades económicas de este municipio están representadas en la ganadería, la industria petrolera recientemente y en último lugar la agricultura, sobresaliendo sus producciones de arroz, plátano y algunos frutales. El comercio también ocupa un importante renglón de la economía, varias de las calles del centro de este municipio están dedicadas a esta actividad (Oviedo, 2012).

Su economía gira en torno a la ganadería con un manejo extensivo tradicional. En la zona de piedemonte y de transición se ubican las ganaderías de ceba y lechería con animales cruzados y sistemas de explotación de doble propósito. Hacia la parte oriental del municipio, en la zona de llanura, predominan las propiedades de grandes extensiones, que viven, exclusivamente, de la ganadería de cría y levante (Corporinoquia; Universidad Nacional, 2013). Complementados por agricultura de subsistencia y cría tradicional de cerdos.

La ocupación, transformación y el uso directo de los servicios de los ecosistemas en diferentes grados, han sido el motor de crecimiento económico y desarrollo regional. La principal forma de ocupación de la Orinoquia sigue siendo la ganadería extensiva en sabanas naturales, ya sea de hatos o fundos, o hacienda ganadera.

Figura 4. Mapa de localización de Paz de Ariporo en el departamento y Colombia.



Fuente: Modificado de Google Earth.

4.2. CLIMA

El sistema de Holdridge establece los tipos de clima a partir de la precipitación, la temperatura y la altitud; según este sistema, Paz de Ariporo se clasifica dentro del clima cálido húmedo en algunas zonas, y como cálido seco en otras. El régimen pluviométrico es monomodal, presentando un periodo de intensas lluvias y otro de

intensa sequía; la época seca va de diciembre a marzo y se caracteriza por una disminución pronunciada de la precipitación, alcanzando tan sólo el 10% del total de lluvias anuales, con un promedio de 21,6 mm mensuales, siendo enero el mes más seco. La época lluviosa va desde abril hasta noviembre con un promedio de 245,4 mm y disminuye a 220,6 mm en los meses de septiembre, octubre y noviembre. Las máximas precipitaciones se presentan en junio y julio, con valores que alcanzan promedios mensuales cercanos a los 450mm. En promedio, los valores de precipitación anual oscilan entre 1.500 y 2.500mm. (Aldana & Escobar, 2012)

La humedad relativa en el municipio de Paz de Ariporo varía entre 70 y 90%; este parámetro climático presenta sus menores valores mensuales en los meses de la época seca, con valores mínimos en enero y febrero. Predomina el ambiente húmedo con una estación seca corta. La temperatura promedio es de 26°C, pero varía entre 27,5°C en las partes más bajas y 25°C en los sectores más elevados. Los valores de temperatura son relativamente uniformes a lo largo del año; los más altos se presentan durante los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, con un promedio de 27,9°C, esta temperatura desciende gradualmente hasta el mes de julio (25,4°C) para luego ascender nuevamente con temperaturas promedio de 27,5°C durante los meses de septiembre, octubre y noviembre (IDEAM, 2004). Por su ubicación, el área de estudio está sometida a los vientos Alisios que soplan del noreste (Corporinoquia; Universidad Nacional, 2013).

El clima presenta un comportamiento excepcional presentando épocas bien definidas: La sequía entre los meses de Diciembre a Marzo y las lluvias entre Abril y Noviembre. Según la clasificación Koepen el clima del Municipio de Paz de Ariporo, es Tropical lluvioso de bosques y sabanas y según Holdridge clima cálido húmedo (IGAC – DANE, 1999).

4.3. TENENCIA Y MANEJO DE LA TIERRA.

La principal ocupación de la población residente corresponde a labores de ganadería extensiva donde se utilizan principalmente pastos naturales y, en menor medida, algunos pastos mejorados como el puntero (*Hyparrhenia rufa*). Esta actividad es la más importante en las épocas denominadas “vaquerías”, donde las prácticas más comunes son el marcaje del ganado, la despitonada y la separación por sexos para ceba. En cuanto a la producción lechera, el sistema no genera excedentes de leche representativos para el mercado por los niveles de producción que se tienen. La mayoría de los hatos producen en baja cantidad, debido a las dificultades de conservación y transporte, por lo tanto, son productos para autoconsumo y comercialización a nivel veredal.

La agricultura, tipo subsistencia, es mínima y se circunscribe a las vegas de los ríos y caños y a las topocheras. Los cultivos de pancoger más comunes son el plátano topocho, hartón, maíz, yuca y café. Algunos frutales como mango, guanábana, mamoncillo y cítricos se siembran en las cercanías de las casas, pero en muy baja abundancia. Para el llanero no es muy atractiva la idea de cultivar y realizar las actividades que ello demanda, ya que la considera una actividad que demanda mucha mano de obra, y además se asume como una labor que desentona con un legado ancestral que ha recibido el llanero desde la cuna. Además existen dificultades de transporte (escasez de vías) y comercialización (carencia de centros de acopio) para los productos. (Corporinoquia; Universidad Nacional, 2013)

Tradicionalmente Paz de Ariporo ha dependido económicamente de la ganadería y en menor escala de la agricultura, sin embargo, en los últimos diez años debido al hallazgo de los hidrocarburos en el departamento, el municipio ha presentado cambios profundos en la estructura económica y social, igual que todo Casanare. La bonanza petrolera facilitó la modernización y el fortalecimiento de la estructura productiva, principalmente por la vía de las regalías, que ha generado un gran impulso a sectores como el financiero, la construcción, los servicios, las comunicaciones y el transporte (Alcaldía Municipal de Paz de Ariporo Casanare, 2000).

La actividad económica de mayor importancia en el Municipio es la ganadería extractiva, con dedicación casi exclusiva a la explotación cárnica, con alguna vinculación a los canales comerciales de los grandes centros de consumo. El pie de cría en la localidad se calcula en 394.300 cabezas, concentrando un poco más del 26% del inventario ganadero total del departamento (Alcaldía Municipal de Paz de Ariporo Casanare, 2000). La ocupación, transformación y el uso directo de los servicios de los ecosistemas en diferentes grados, han sido el motor de crecimiento económico y desarrollo regional (Rodríguez et al, 2009). Los fundos y hatos incluyen extensiones importantes de sabana, y otros ecosistemas asociados (caño o río, bosque de galería o mata de monte, humedales) que en conjunto proveen espacios para la agricultura de subsistencia, la caza y la pesca e, incluso, la cría de cerdos. (Rodríguez et al, 2009).

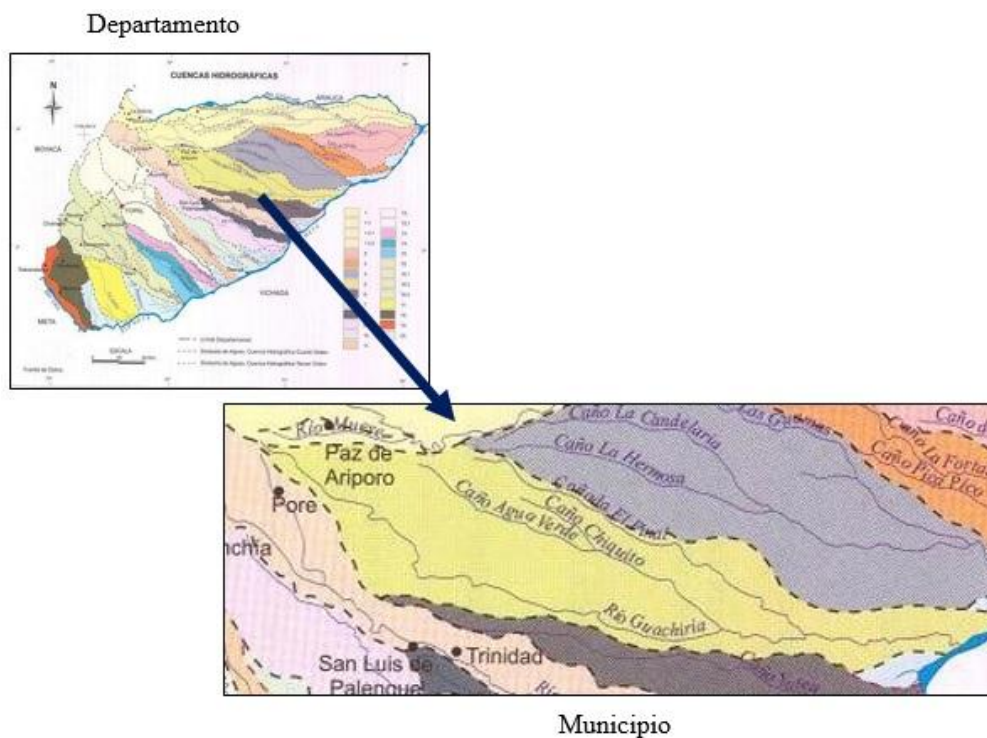
4.4. HIDROGRAFÍA Y UNIDADES DE PAISAJES

De acuerdo a la evolución geológica regional, la configuración física y la evolución de la Cordillera Oriental de Colombia, en el Departamento se definen tres unidades de paisajes: montaña, piedemonte y sabana. Llanura Constituida por el arrastre y deposición de materiales provenientes de la cordillera, se pueden distinguir varias subunidades, desde el piedemonte hasta el río Meta (IGAC – DANE, 1999). Los llanos se extienden hasta los 300 m., ocupan cerca del 70% del territorio y albergan el 40% de la población humana.

Esta región es considerada como un territorio que ofrece grandes posibilidades de desarrollo económico, en donde las áreas de sabana tropical ofrecen un potencial comprobado para la intensificación de la producción de cultivos y ganado, de acuerdo con el Instituto de Investigación de recursos Biológicos Alexander von Humboldt; sin embargo existen procesos de explotación que a su vez pueden acelerar la transformación y pérdida de hábitats y de ecosistemas naturales, por los problemas de colonización y la ampliación de la frontera agropecuaria (Peñuela & Fernández, 2010).

En la Figura se aprecian las fuentes hidrográficas del departamento y del municipio.

Figura 5. Hidrología de la región y del municipio.



Fuente: IGAC

Casanare posee una alta riqueza hídrica representada por las cuencas afluentes del río Meta. Estas cuencas tienen la siguiente extensión, río Casanare 8000 km², Ariporo 5862 km², Guacharí 3528km², Pauto 2874km², Cravo Sur 5372km², Cusiana 7327km² y Upía 794km² (IGAC, 2011). La importancia de esta condición radica en que, de acuerdo con Van Andel (1990), en zonas mal drenadas con inundación permanente por lluvia y agua de pequeñas quebradas de origen amazónico, domina la M. flexuosa; es decir que la gran abundancia de agua de la

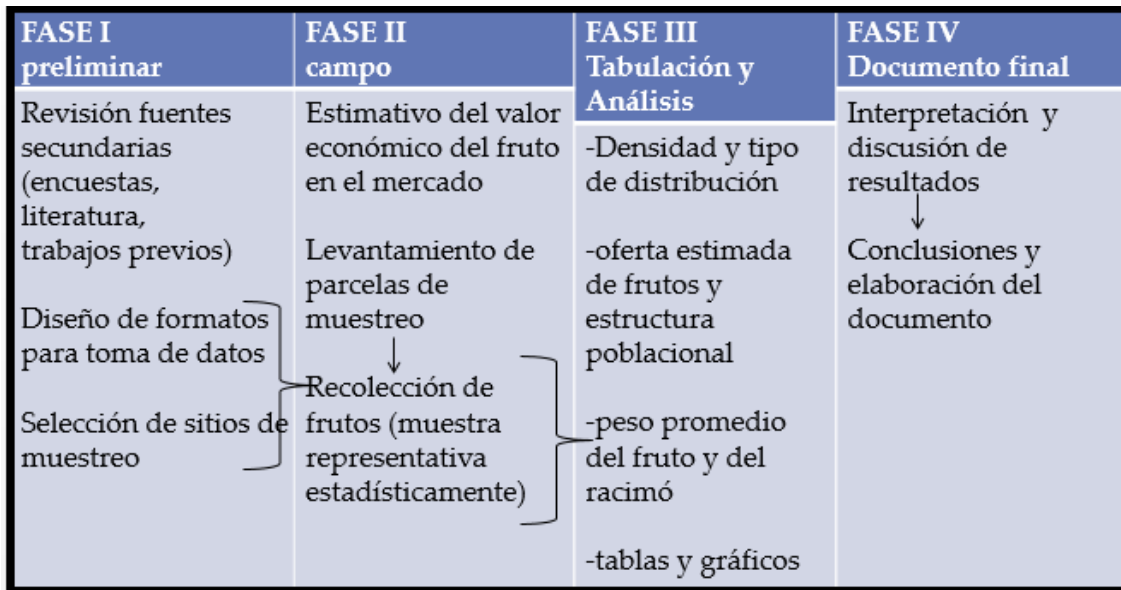
De acuerdo con Trujillo et al, (2011), la especie *Mauritia flexuosa* presenta una gran adaptación a suelos con baja fertilidad, a diferencia de otras especies de palmas, como *Astrocaryum murumuru* y *Phytelephas macrocarpa*, cuya presencia se restringe a suelos fértiles, tal como lo señala Pérez et al (2015). Esta condición de adaptabilidad a diferentes condiciones de suelo, favorece la presencia de esta especie en diferentes regiones, incluyendo la Orinoquia y explica su explotación en regiones diversas del país.

En este sentido, González (1987) expone que las variables ambientales necesarias para el establecimiento de las comunidades de *Mauritia flexuosa* son la presencia permanente de un sustrato edáfico con saturación de agua; un clima tropical, con no menos 1000 mm de precipitación media anual; un paisaje geomorfológico limitado por un paisaje con mayor elevación, que favorezca la infiltración de la lluvia total anual, y cuya forma del relieve conforme el eje concentrador de aguas de escorrentía superficial y subsuperficial; la presencia de un horizonte subsuperficial arenoso encima de uno con menor capacidad permeable, que reduzca la probabilidad de pérdida de agua que satura los horizontes superiores del suelo, por medio de infiltración profunda; el movimiento continuo del agua que ayude a la difusión del oxígeno hacia los tejidos internos de la palma (por neumatóforos); y finalmente, la pequeña o ausente cantidad de partículas en suspensión.

5. MATERIALES Y MÉTODOS.

Teniendo en cuenta que el trabajo busca conocer el potencial económico y el estado de conservación de los frutos producidos por la palma *Mauritia Flexuosa*, en morichales remanentes con base en el uso comercial del fruto, se han definido cuatro fases para su desarrollo, las cuales se describen a continuación.

Figura 7. Diagrama metodológico



Fuente: elaboración propia.

5.1. FASE I. PRELIMINAR Y EXPLORATORIA

Durante esta fase se revisaron las fuentes secundarias, se seleccionaron los sitios de muestreo y se diseñaron los formatos para investigación de campo. En la Tabla 1 se describen las diferentes etapas que conformaron esta primera fase.

Tabla 1. Descripción de las actividades por etapas.

Etapa	Descripción
Revisión de fuentes secundarias	Se realizó una búsqueda en la bibliografía ya existente, con el propósito de obtener la información pertinente para elaborar el marco conceptual de referencia. Esta etapa buscó crear el sustento teórico necesario para el

Etapa	Descripción
	cumplimiento de los objetivos de la investigación y para la posterior interpretación de los resultados obtenidos
Selección de sitios de muestreo	Teniendo como referencia la clasificación de los morichales según González (1987), se seleccionaron los sitios de muestreo que cumplieran con el criterio de selección y que fueran de fácil acceso, determinando recolectar dos tipos distintos de morichal con características disimiles, el bloque A: un morichal abierto según la clasificación mencionada anteriormente y con la particularidad que se encuentra ubicado en un bajo según la clasificación fisiográficas de la sabana de Pérez y Vargas (2001), mientras que el bloque B: es un morichal en transición de monte según Gonzales (1987) o morichal en mata de monte como es conocido localmente y con el catalogado fisiográficamente como banqueteta.
Diseño de formatos de campo	Para la recolección de datos en campo se diseñaron dos formatos de campo. El primero se empleó para clasificar la palma en si (juvenil/adulto, sexo y estado productivo) y el segundo formato para registrar las características del fruto (peso promedio, cantidad por racimó y racimos por individuo).

Fuente: elaboración propia.

Una vez concluida esta primera fase, se procedió a la fase de investigación de campo.

5.2. FASE II. TRABAJO DE CAMPO

Una vez seleccionados los sitios de muestreo y diseñados los formatos necesarios, se procedió al levantamiento de información, para lo cual se tomaron parcelas de 40m x 25m, de acuerdo con la Guía práctica de manejo de acacias para la producción de frutos (Leite & Mochiutt, 2012). Posteriormente se cosecharon los frutos siguiendo la metodología de Forero et al (Forero, et al., 2003) , teniendo como criterio de selección lugares que presentaran un morichal abierto en sabana y un morichal en mata de monte o en transición a bosque, uno ubicado en un bajo y el otro en una banqueteta respectivamente según la clasificación fisiográfica de Pérez

y Vargas (2001), con el propósito de obtener un resultado confiable de productividad por hectárea de frutos en un momento determinado.

5.3. FASE III. TABULACIÓN Y ANÁLISIS

En esta fase, en primer lugar se procedió a tabular los datos recolectados en campo durante la fase precedente. Esto permitió construir tablas de densidad por hectárea, así como establecer el tipo de distribución presente en el área de estudio. Con base en esa información se elaboró una gráfica de la estructura poblacional, una matriz con el valor estimado del fruto dependiendo del uso, tablas por parcela de muestreo de la producción de frutos estimada según la muestra obtenida y finalmente el valor estimado por hectárea de los frutos producidos acorde con la metodología empleada por Benneti et al, (1994).

A continuación se analizaron las muestras obtenidas con el propósito de promediar el peso de los frutos, el número de frutos por racimo, los racimos por palma y finalmente la producción por hectárea.

5.4. FASE IV. DOCUMENTO FINAL

Con la interpretación y análisis de resultados se procedió a la elaboración del documento final y a la elaboración de las conclusiones de la investigación.

6. RESULTADOS

Para la determinación de la estructura poblacional se tiene en cuenta que los cultivos objeto de la evaluación se encuentran divididos en dos bloques, denominados A y B. El bloque A (Morichal en sabana abierta) está compuesto por 10 parcelas de palmas adultas, cuyos datos de localización, número de racimos y peso se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Datos del bloque A.

Parcela	Planta #	Racimos con fruto	Peso frutos Kg.	Parcela	Planta #	Racimos con fruto	Peso frutos Kg.	
A1	1	0	0	A6	1	3	48.6	
	2	3	62.9		2	3	76.6	
	3	4	68.7		3	0		
	4	0			4	0		
	5	3	56.2		5	0		
	6	0			6	0		
	7	2	38.1		7	0		
	8	4	Indeterminado	Subtotal	7	6	125.2	
Subtotal	8	16	225.9	A7	1	0		
A2	1	4	71.2		2	3	82.4	
	2	2	26.2		3	3	69.8	
	3	0			4	0		
	4	0			5	0		
	5	0			6	4	83.1	
	6	2	37.4		7	0		
	7	3	59.7		8	4	76	
	8	0			9	0		
	9	3	90		Subtotal	9	14	311.3
	10	0			A8	1	0	
11	3	58.7	2	0				
Subtotal	11	17	343.2	3		5	84.5	
A3	1	0		4		3	61.3	
	2	0		5		0		
	3	0		6		2	43.7	

Parcela	Planta #	Racimos con fruto	Peso frutos Kg.	Parcela	Planta #	Racimos con fruto	Peso frutos Kg.	
	4	0		Subtotal	6	10	189.5	
	5	4	84.3	A9	1	3	Indeterminado	
	6	3	61.4		2	4	54.9	
	7	0			3	0		
	8	0			4	3	61.5	
	9	0			5	0		
Subtotal	9	7	145.7		6	0		
A4	1	3	74.9	Subtotal	7	0		
	2	0			8	0		
	3	0			8	10	116.4	
	4	2	43.8		A10	1	0	
	5	0				2	2	Indeterminado
	6	0				3	3	54.6
	7	3	32.7			4	0	
Subtotal	7	8	151.4	5	0			
A5	1	0		Subtotal	6	0		
	2	3	54.1		7	3	67.2	
	3	0			7	8	121.8	
	4	0						
	5	0						
	6	3	Indeterminado					
	7	4	73.5					
	8	0						
Subtotal	8	10	127.6					

Fuente: elaboración propia.

Los anteriores datos se pueden resumir de acuerdo con la Tabla 3.

Tabla 3. Resumen de producción de racimos del bloque A.

Parcela	Plantas	Racimos con fruto	Peso frutos (Kg)	Racimos con peso indeterminado
A1	8	16	225.9	4
A2	11	17	343.2	
A3	9	7	145.7	
A4	7	8	151.4	
A5	8	10	127.6	3
A6	7	6	125.2	
A7	9	14	311.3	
A8	6	10	189.5	
A9	8	10	116.4	3
A10	7	8	121.8	2
Total	80	106	1858	12

Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta que existen 12 racimos en este bloque cuyo peso no ha sido determinado, a continuación se procede a estimar su peso. Para ese propósito se calcula en primer lugar el peso promedio de cada racimo en cada parcela, dividiendo el peso de los racimos de cada una pero el número de racimos con peso determinado. Por ejemplo, en la parcela A1 existen 16 racimos con fruto, aunque de 4 de ellos no se conoce su peso; es decir que el peso promedio de cada racimo en esa parcela es el resultado de dividir los 225.9Kg por 12 racimos, es decir, 18.83Kg por racimo.

Al proceder de la misma manera de todas las parcelas, se obtiene la

Tabla 4.

Tabla 4. Peso promedio por racimo en el bloque A.

Parcela	Peso por racimo (kg)
A1	18.83
A2	20.19
A3	20.81
A4	18.93
A5	18.23
A6	20.87
A7	22.24
A8	18.95
A9	16.63
A10	20.30
Promedio	19.60
Desviación estándar	1.60
% desviación	8.2%

Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en la

Tabla 4, el peso promedio de cada racimo en el bloque A es de 19.60 Kg; este promedio presenta una desviación estándar de 1.60 Kg, que equivale al 8.2% el promedio. Esto indica que si se calcula el peso de los racimos con peso indeterminado empleando este promedio, el resultado puede presentar una confiabilidad del 91.8%.

Al considerar que ese es un porcentaje de confiabilidad aceptable, se puede calcular entonces que los 12 racimos con peso indeterminado, pueden tener en total un peso de 235.15 kg. Esto quiere decir que el peso total de frutos en el bloque A es de 2093.15 Kg/ hectárea/año, al sumar el peso de los racimos que se muestra en la Tabla 3 con el peso de los 12 racimos con peso indeterminado que se muestran en esa tabla.

Por su parte, el bloque B (Morichal en mata de monte) incluye también 10 parcelas, en las cuales existen tanto planas juveniles como plantas adultas, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Datos del bloque B.

Parcela	Planta #	Adulto /Juvenil	Racimos con fruto	Peso frutos Kg.	Parcela	Planta #	Adulto /Juvenil	Racimos con fruto	Peso frutos Kg.
B1	1	Adulto			B6	1	Adulto		
	2	Juvenil				2	Juvenil		
	3	Juvenil				3	Adulto		
	4	Juvenil				4	Juvenil		
	5	Juvenil				5	Juvenil		
	6	Adulto	4	47.3	Subtotal	5	0		
	7	Adulto			B7	1	Adulto		
	8	Adulto				2	Adulto	5	78.1
Subtotal	8		4	47.3		3	Adulto		
B2	1	Adulto	3	81.1	Subtotal	4	Adulto	3	79.6
	2	Adulto	3	52.6		4	0	8	157.7
	3	Adulto			B8	1	Adulto		
	4	Juvenil				2	Juvenil		
	5	Juvenil				3	Juvenil		
Subtotal	5		6	133.7	Subtotal	3	0		
B3	1	Juvenil			B9	1	Adulto	4	66.3
	2	Juvenil				2	Juvenil		
	3	Juvenil				3	Adulto		
	4	Juvenil				4	Adulto	4	96.7
	5	Adulto				5	Adulto	3	
	6	Adulto	4	65.8		6	Juvenil		
	7	Juvenil				7	Juvenil		
	8	Adulto			Subtotal	7	0	11	163
	9	Adulto			B10	1	Adulto		
Subtotal	9	0	4	65.8		2	Adulto	4	76.9
B4	1	Adulto				3	Adulto	4	
	2	Adulto				4	Adulto	3	
	3	Adulto			5	Adulto			
Subtotal	3	0			Subtotal	6	0	11	76.9
B5	1	Juvenil							

Parcela	Planta #	Adulto /Juvenil	Racimos con fruto	Peso frutos Kg.	Parcela	Planta #	Adulto /Juvenil	Racimos con fruto	Peso frutos Kg.
	2	Adulto							
	3	Adulto	3	No determinado					
	4	Adulto							
	5	Adulto	4	73.5					
	6	Adulto	2	41					
Subtotal	6		9	114.5					

Fuente: elaboración propia

De la misma manera que se procedió en el bloque A, en este bloque se pueden resumir los resultados de la forma que lo presenta la

Tabla 6. En este caso se presenta además el número de árboles juveniles que existe en cada parcela.

Tabla 6. Resumen de la estructura poblacional del bloque B.

Parcela	Plantas	Racimos con fruto	Peso frutos	Racimos con peso indeterminado	Juveniles
A1	8	4	47.3		4
A2	5	6	133.7		2
A3	9	4	65.8		5
A4	3				
A5	6	9	114.5	3	1
A6	5				3

A7	4	8	157.7		
A8	3				2
A9	7	11	163		3
A10	6	11	76.9		
Total	56	53	758.9	3	20

Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta que en este bloque solamente se presenta en la parcela A5 un caso de 3 racimos con peso indeterminado, el peso promedio se calcula solamente con los datos de esa parcela, que es de 19.08 Kg. Es decir que el peso de los 3 racimos con peso indeterminado se estima con este promedio, lo que le agrega 57.25Kg al total de 758.9 que se muestran en la

Tabla 6, para un total de 816.15 Kg en este bloque.

Tabla 7. Peso promedio por racimo en el bloque B

Parcela	Peso por racimo (kg)
A1	11.83
A2	22.28
A3	16.45
A4	
A5	19.08
A6	
A7	19.71
A8	
A9	14.82

Parcela	Peso por racimo (kg)
A10	6.99
Promedio	15.88
Desviación estándar	5.21
% desviación	32.8%

Fuente: elaboración propia

Como se observa, el promedio calculado con los datos de la

Tabla 7 es de 15.88 Kg. Sin embargo, la desviación estándar de 5.21 Kg equivale al 32.8% del promedio, lo que indica que la confiabilidad de este resultado es solamente del 67.2%.

El promedio por racimo pasa a 14.31 Kg, lo que permite estimar que el bloque B tiene un producción de frutos de 815.89Kg/ hectárea / año.

Al sumar estas cifras a las del bloque B, se obtiene el resultado que se muestra en la

Tabla 8.

Tabla 8. Resumen del potencial de producción de los bloques A y B.

Bloque	Plantas	Racimos con fruto	Peso racimos con fruto (Kg)
A	80	106	2093.15
B	36	53	815.89
Total	116	178	2921.4
promedio	58	79.5	1460.52

Fuente: elaboración propia

7. DISCUSIÓN

De acuerdo con esta tabla (8), el potencial de producción de los dos bloques en promedio es de 1460,62 kg, Sin embargo se aprecia una notoria diferencia de productividad entre los dos bloques, tanto por el número de plantas por parcela, como por el número de racimos con fruto por cada parcela, y el peso de cada racimo. Estas diferencias se presentan a pesar de que en los dos bloques las parcelas tienen todas las mismas dimensiones de 25 por 40 metros, es decir, 1.000 m². Las diferencias de productividad obedecen a divergencias en la densidad de individuos por hectárea así como las particularidades edáficas determinadas por la ubicación fisiográfica, ya que como afirman Brito y Ramírez (1988) en un morichal con zonas establecidas con aparente cambio de humedad, encontraron que las especies arbóreas tienden a ser más dominantes en las zonas menos húmedas y disminuyen hacia el área anegada.

Esto explica en gran medida las diferencias encontradas, viendo reflejado esto en la densidad poblacional inferior del bloque B, ya que compite con más especies arbóreas por luz solar, mientras que en el bloque A, la palma de moriche es casi la única especie arbórea y tiene poca competencia por luz solar.

Sin embargo, así como estas condiciones favorecen la producción de frutos también influyen negativamente en la regeneración vegetal de la especie, presentando un problema grave en la supervivencia de la especie a mediano y largo plazo.

Ya que para un crecimiento óptimo de la Palma Canangucha (*Mauritia flexuosa*), las condiciones lumínicas deben variar a lo largo de su desarrollo (Castaño, et al., 2007). Durante la germinación y los primeros estadios de crecimiento, necesita sombra mientras que para su desarrollo posterior y maduración sexual requiere de luz directa (Villachica, 1996).

Teniendo en cuenta la producción importante de frutos y la característica nutricionales del mismo podemos contemplar distintos escenarios de aprovechamiento y usos sostenibles, que encarrilen los esfuerzos de conservación por sendas de desarrollo regional, contribuyendo a la economía y cultura de los habitantes del sector.

Como afirma Ocampo (1999), Las palmas son de hecho, las mayores y más importantes productoras de ácidos grasos, en consecuencia, estas podrían soportar una estrategia energética para la producción animal en el trópico. El presente ejercicio de calcular el valor económico de una hectárea de morichal, con base en la utilización de los frutos para alimentación de animales domésticos, es una primera aproximación a lo que aportan económicamente los morichales a la economía local. Sin embargo, se dejan por fuera importantes valores culturales, otros de tipo económico, y unos más de corte ecológico que tiene esta especie, lo

cual sin lugar a dudas plantea un interesante y amplio frente de trabajo para futuras investigaciones.

En vista del gran potencial de producción de frutos a bajo costo y las múltiples opciones de uso como, helados, bebidas frías, bebidas alcohólicas, aceites, alimento humano y doméstico, artesanías y hasta biocombustibles, el uso más frecuente y extendido en la región es el aprovechamiento por parte del de cerdos domésticos y en menor medida ganado vacuno. Así, teniendo en cuenta el uso predominante, se procede a realizar un ejercicio monetario netamente teórico para realizar una aproximación económica de los posibles ingreso por la venta de los cerdos que se alimentan del fruto de la palma, adicionalmente se realizar una comparación económica frente a los ingresos generados por la cria de ganado vacuno (*Bos taurus / B. indicus*) manejado de manera extensiva siendo la actividad principal de la región y complementariamente la comparación con otra palma, la palma de aceite o palma africana (*Elaeis guineensis*), comparando estas dos actividades económicas en un posible caso futuro e hipotético de conflicto de uso del suelo.

Los cerdos se pueden criar hasta cuando alcanzan aproximadamente entre 50 y 100 kg de peso vivo. La conversión alimentaria de los cerdos es de 3,5 kg de alimento por cada kilogramo de peso ganado (FAO, 2000).

Teniendo en cuenta que los cerdos que se alimentarían con estos frutos tienen una conversión de 3.5kg de alimento por cada kilo de peso ganado, esos frutos pueden generar una ganancia de peso de 598,04 kg de carne de cerdo, si se aprovecharan en un 100%. Así mismo, de acuerdo con el precio de mercado de esa carne, el valor de venta puede alcanzar hasta COP \$3'588.527 cada año, si la venta se realiza directamente en la zona. Sin embargo esa cifra puede variar dependiendo del nivel de aprovechamiento o desperdicio del fruto y del precio de mercado de la carne y lo que es más importante no se determinó los costos de producción de los frutos ya que es complejo calcularlos con la información con que se cuenta.

Generalmente la comercialización del cerdo se efectúa en mercados locales en forma de carne en canal, donde se alcanzan precios entre \$9000 y \$7000 peso/kilogramo, sin embargo la recolección y pesaje de los animales para la venta se realiza en las áreas de producción, con un precio en pie de \$5.000 por kilo y con pocas variaciones respecto al lugar de recolección o al tipo de ejemplar.

Tabla 9. Distintos escenarios de aprovechamiento y precios, del potencial de producción de los bloques A y B.

		Fruto de moriche (Kg/Ha/año)	Carne de cerdo (Kg/Ha/año)	Precios cerdo en pie (pesos colombianos)		
				\$ 6.000	\$ 5.000	\$ 4.000
Bloque A	100%	2093,15	598,04	\$ 3.588.257	\$ 2.990.214	\$ 2.392.171
	75%	1569,86	448,53	\$ 2.691.193	\$ 2.242.661	\$ 1.794.129
	50%	1046,58	299,02	\$ 1.794.129	\$ 1.495.107	\$ 1.196.086
Bloque B	100%	827,89	236,54	\$ 1.419.240	\$ 1.182.700	\$ 946.160
	75%	620,92	177,41	\$ 1.064.430	\$ 887.025	\$ 709.620
	50%	413,95	118,27	\$ 709.620	\$ 591.350	\$ 473.080
PROMEDIO	100%	1460,52	417,29	\$ 2.503.749	\$ 2.086.457	\$ 1.669.166
	75%	1095,39	312,97	\$ 1.877.811	\$ 1.564.843	\$ 1.251.874
	50%	730,26	208,65	\$ 1.251.874	\$ 1.043.229	\$ 834.583

Fuente: elaboración propia.

El cálculo de ingresos por conceptos de palma africana se obtuvieron a partir del rendimiento del fruto de palma por hectárea año, del precio del fruto y del costo de producción, arrojando los siguientes datos: rendimiento promedio región oriental en el 2015 fue de 16,6 t/ha (Fedepalma, 2015), respecto a los costos de producción se trabajó con el informe de Duarte Guterman & Cía Ltda, (2010), encontrando datos del 2008. Así, se actualizaron calcularon los costos de producción al 2015 a partir del índice de precios al productor obtenidos de los reportes del DANE para el sector agrícola y agroindustrial relevante, y finalmente se consultó la página oficial de Fedepalma para calcular el precio del fruto. Lo anterior se resume en la tabla (9).

Tabla 10. Estimativo de ingresos y costos del cultivo de palma africana.

	Palma africana
Producción de frutos t/h/año	16,6
Precio de venta tonelada	\$ 380.000,00
Ingresos brutos h/año	\$ 6.308.000,00
Costo de producción t/h/año	\$ 5.176.710,00
Ganancias h/año	\$ 1.131.290,00

Fuente: elaboración propia.

Para determinar los ingresos procedentes de ganadería se procedió a trabajar con datos de la oficina de investigaciones económicas de Fedegan, en el informe Consensos ganaderos regionales del año 2010. Donde se determina para la región una capacidad de carga aproximada de 0,6 UGG/hectárea/año, donde UGG son unidades de gran ganado y equivalen a 450 kilogramos de peso vivo, adicionalmente se calculó la ganancia máxima por hectárea año con base en los indicadores regionales de Fedegan, como ganancia de peso diaria, costos de producción y precios, asumiendo únicamente estas variables para el cálculo final, como resumen la tabla (10) condensa los datos obtenidos.

Tabla 11. Estimativo de ingresos y costos de actividad ganadera regional.

	Ganado bovino
Producción de carne t/h/año	0,098
Precio de venta tonelada	\$ 3.700.000,00
Ingresos brutos h/año	\$ 362.600,00
Costo de producción t/h/año	\$ 217.544,20
Ganancias h/año	\$ 145.055,80

Fuente: elaboración propia.

Para el cálculo de ingresos por concepto de venta de carne de cerdo alimentado con frutos de moriche, se plantean múltiples escenarios con distintos precios y distintos niveles de aprovechamiento de la producción promedio del estudio (ver tabla 8).

Realizando la comparación de los ingresos económicos aproximados de los distintos usos del suelo, la actividad predominante actualmente en la región que es la ganadería extensiva es la menos rentable, mientras que la palma africana es la más rentable, encontrándose en una posición intermedia la actividad de aprovechamiento de frutos de palma de moriche por parte de los cerdos, ya que en el peor de los escenarios esta actividad es todavía más rentable que la ganadería.

Si tenemos en cuenta que el aprovechamiento tradicional del recurso, es una opción viable económicamente (por lo menos en teoría), es fundamental el darle manejo a las poblaciones, ya que con un manejo adecuado puede generar importantes ingresos económicos y esto sin contar con los múltiples y posiblemente más rentables usos de este recurso.

Es imprescindible mencionar que los disturbios generados por las actividades antrópicas en el manejo de la ganadería como son quemas, talas selectivas y pastoreo son altamente nocivas para el recambio generacional de las palmas ya que los plantines y juveniles son altamente vulnerables a dichos disturbios.

Por tal motivo si se pretende conservar la palma de moriche bien sea en un escenario de aprovechamiento del fruto o uno tradicional con ganadería, es necesario establecer planes de manejo que limiten los disturbios mencionados anteriormente, por lo menos en las primeras etapas de vida de los retoños, alternando con el paso de los años las áreas protegidas con las áreas en uso.

Complementariamente con el propósito de no depender de la estacionalidad de la cosecha de frutos se puede plantear, al igual que otras especies de palmas la extracción de aceites y grasas que se obtiene del mesocarpo de los frutos maduros mediante procesos sencillos realizados por campesinos e indígenas tal como lo afirma Trujillo et al (2011), obteniendo como sub producto la torta.

La torta (cáscara + pulpa) ofrece no sólo una fuente de aceite sino también de otros compuestos esenciales que pueden ser usados en alimentación animal. Los porcentajes de proteína (5,40%), fibra cruda (32,37%) y grasas (4,28%) muestran que la torta de Moriche puede ser utilizada como un suplemento en la alimentación animal, especialmente de bovinos, lo que representaría un valor agregado a la producción de biodiesel de Moriche (Forero, Gnecco, & Torres, 2003).

En el caso en particular se podría utilizar en la alimentación de cerdos, conservando el recurso sin temor que se eche a perder y mantienen almacenado el alimento en el transcurso del tiempo, dicho proceso implica el aumento en los costos de producción sin embargo garantiza una provisión de alimento estable en el transcurso del año.

Podemos mencionar muchos usos de este valioso recurso y su gran potencial económico, sin embargo este trabajo deja sin profundizar o mencionar la gran importancia que representa la palma en la dinámica ecológica de la región y su aporte en los ecosistemas en procesos de regulación hídrica y demás servicios ambientales que presentan un valor incalculable y vital.

Como afirman Castro et al (2013), cualquiera que sea el uso del suelo a futuro en la región son varios los retos que genera la nueva situación de la Orinoquia, debido al creciente interés de ampliar la frontera agrícola de Colombia, uno de carácter urgente, el enfoque de intervención y transformación de los ecosistemas naturales para la producción agropecuaria, que debería estar basado en principios de sustentabilidad ambiental, social, productiva y económica.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En la primera fase del trabajo se pudo establecer que tanto en Colombia, como en otros países de América Latina, la especie *Mauritia Flexuosa* tiene presencia especialmente en regiones húmedas y que no requiere de condiciones especiales de fertilidad de los suelos. Esta especie ayuda a conservar la humedad a lo largo de los ciclos de sequía que se presentan en zonas con estacionalidad de lluvia y sus frutos son aprovechados especialmente para el alimento de animales, especialmente mamíferos y roedores, tanto silvestres como domésticos.

En la Orinoquía colombiana y particularmente en el municipio de Paz de Ariporo existen condiciones naturales que favorecen la presencia de esta especie, por lo que se desarrollan en esta región poblaciones de esta palma, aunque su presencia no obedece a un propósito de desarrollo agroindustrial y en cambio se trata de bloques silvestres que se han desarrollado con el tiempo, precisamente gracias a la favorabilidad de las condiciones que imperan en esos ecosistemas.

Teniendo en cuenta que las investigaciones consultadas indican que la prosperidad de los cultivos aumenta en la medida en que se realice la siembra a propósito y dado que en el municipio imperan condiciones favorables para el manejo de esta especie de palma, se recomienda tanto el fomento de esta actividad, como la protección de las nuevas plántulas ya que en los morichales en sabana abierta no se encontró un relevo generacional por parte de nuevos individuos. Igualmente se recomienda el aprovechamiento de sus semillas y hojas para la producción de artesanías, tal como sucede en otras regiones del país, aumentando así las utilidades comerciales de la especie.

Si bien el potencial productivo y transformación de los frutos es enorme, este se ve limita enormemente por dos factores: el primero es cultural donde la actividad ganadera (bovinos y equinos) tienen un arraigo cultural y económico muy importante; el segundo factor es la poca o nula infraestructura productiva: no existen molinos o centros de acopios y las carreteras son precarias y de acceso únicamente en la época de sequía.

Como plantean Caro et al (2013), un reto a futuro es que no puede considerarse dicotómicamente incrementar la productividad de los recursos naturales y conservar elementos determinantes de sus ecosistemas: las acciones que se decidan deben ser el resultado de un adecuado conocimiento de la capacidad de carga de los ecosistemas, de la fragilidad de los mismos, de la oferta ambiental y del capital natural existente.

El reto a futuro consiste en traducir la biodiversidad que tenemos, en riqueza humana y económica, sin dejar de lado la conservación de ecosistemas tan productivos como vulnerables, enmarcando en principios de desarrollo sostenible cualquier actividad y proyecto que se realice en la región.

Finalmente es importante que se promueva la transformación de la materia prima, dándole un valor agregado a los frutos ya que la infinidad de usos pueden contribuir a la economía local e indirectamente contribuir en la conservación y uso sostenible de esta palma.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaldía Municipal de Paz de Ariporo Casanare, 2000. *Plan de Ordenamiento Territorial Paz de Ariporo Casanare 2000 – 2003*. Paz de Ariporo: Alcaldía Municipal de Paz de Ariporo Casanare.
- Aldana, J. & Escobar, Á., 2012. Evaluación del tamaño y densidad de poblaciones silvestres de chigüiros en el departamento del Casanare. En: J. Aldana, M. Vieira & Á. Escobar, edits. *Estudios sobre la ecología del chigüiro (Hydrochoerus hydrochaeris), enfocados a su manejo y uso sostenible en Colombia*. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt, pp. 33-48.
- Aquino, R., 2005. Alimentación de mamíferos de caza en los aguajales de la Reserva Nacional de Pacaya – Samiria (Iquitos, Perú). *Rev. Perú Biol.*, 12(3), pp. 417-425.
- Arias-g, J. C., 2007. *Manual de identificación, selección y evaluación de oferta de productos forestales no maderables*. 1-32 ed. s.l.:s.n.
- Arias, J., 2005. *Oferta de productos forestales maderables y no maderables con potencial económico en un bosque de tierra firme de la Amazonia colombiana*. [En línea] Available at: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Oferta+de+productos+forestales+maderables+y+no+maderables+con+potencial+económico+en+un+bosque+de+tierra+firme+de+la#0> [Último acceso: 2015].
- Aristeguieta, L., 1968. Consideraciones sobre la flora de los morichales llaneros al norte del Orinoco. *Acta botánica venezolana* 3, 3(1,2,3,4), pp. 1-22.
- Beard, J. S., 1953. The savanna vegetation of northern tropical America. *Ecological monographs*, 23(2), pp. 149-215.
- Benneti, B. G. R. y otros, 1994. "Valorización económica de productos no maderables en un bosque amazónico en el Ecuador". En: R. Alarcón, P. Mena & A. Soldi, edits. *Etnobotánica, valoración económica y comercialización de recursos florísticos silvestres en el Alto Napo*. Quito: Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos EcoCiencia, pp. 177-204.
- Bevilacqua, M. & González, V., 1994. Consecuencias de derrames de petróleo y acción del fuego sobre la fisionomía y composición florística de una comunidad de morichal. *Ecotropicos*, 7(2), pp. 23-34.
- Brito, Y & Ramírez, N. 1988. Algunas características estructurales y especificidad de la vegetación en una comunidad pantanosa de los Altos Llanos Centrales

Venezolanos En: Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales
145:11-31

- Cárdenas, D & R Lopez. 2000. Plantas Útiles del Sur de la Amazonía, departamento de Amazonas. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI). 73 pp. Bogotá.
- Castaño, N., Cárdenas, D. & Octavio, E., 2007. *Ecología, aprovechamiento y manejo sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas, generadoras de productos maderables y no maderables*. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - Sinchi- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia - CORPOAMAZONIA.
- Corporinoquia; Universidad Nacional, 2013. *Propuesta técnica del proceso requerido para la obtención de licencias ambientales destinadas al aprovechamiento sostenible de las poblaciones silvestres de chigüiro*. Bogotá: Corporinoquia.
- Delgado, C., Couturier, G. & Mejia, K., 2007. *Mauritia flexuosa* (Arecaceae: Calamoideae), an Amazonian palm with cultivation purposes in Peru. *Fruits*, Issue 62, pp. 157-169.
- Endress, B. A., Horn, C. M. & Gilmore, M. P., 2013. *Mauritia flexuosa* palm swamps: Composition, structure and implications for conservation and management. *Forest Ecology and Management*. Endress, B. a., Horn, C. M., & Gilmore, M. P. (2013). *Mauritia flexuosa* palm swamps: Composition, structure and implications for conservation and management. *Forest Ecology and Management*, 302, 346–353. doi:10.1016/j.foreco.2013.03.051., Issue 302, pp. 346-353.
- FAO (Food and Agricultura Organization of the United Nations),1965. Reconocimiento edafológico de los llanos orientales, la vegetación natural y la ganadería. tomo III. Roma
- FAO (Food and Agricultura Organization of the United Nations), 1995. *Memoria - Consulta de expertos sobre productos forestales 110 madereros para América Latina y el Caribe*. . Serie Forestal N° 1. Dirección de Productos Forestales, FAO, Roma Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe ed. Santiago, Chile: FAO.
- FAO (Food and Agricultura Organization of the United Nations), 1996. Producción de alimentos e impacto ambiental. En: FAO, ed. *Documentos técnicos de referencia*. Roma: FAO.

- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 1999. *Actividades forestales de la FAO; Hacia una definición uniforme de los productos forestales no madereros*. 50 (98) ed. s.l.:Unasyva.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2000. *Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares manual de capacitación para trabajadores de campo en america latina y el caribe*. Roma: FAO.
- Fernández, A. 2007. Los morichales de los Llanos de Venezuela en: Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los Llanos de Venezuela. Duno de Stefano, R; Aymard, G & Huber, O (eds.). 2007.FUDENA , Fundación Empresas Polar , FIBV. Caracas. 2007
- Flores, S., 1997. *Cultivo de frutales nativos Amazónico – Manual para el extensionista*. Lima, Perú: Tratado de Cooperacion Amazonina.
- Forero, M., Gnecco, M. & Torres, M., 2003. *Producción de biodiesel de moriche (mauritia flexuosa) como alternativa energética para las regiones apartadas de la orinoquia colombiana*. s.l.:s.n.
- Galeano, G., 1992. *Las palmas de la región de Araracuara*. Bogotá: Tropenbos-Colombia.
- Galeano, G. & Bernal, R., 2010. *Palmas de Colombia, Guía de campo*. 688 p ed. Bogotá: Editorial Universidad Nacional. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias.
- González, V., 1987. *Los morichales de los llanos orientales, un enfoque ecológico*. Caracas: Ediciones Corcoven.
- Henderson, A. 1995. *Palms of the Amazon*. Oxford University Press. New York. 362 pp.
- Heinen H,& Ruddle K.. Ecology, ritual and economic organization in the distribution of palm starch among Warao of the Orinoco delta. J. Anthropol. Res. 1974; 30: 1 16-1 38.
- Hernández, C. 2000. *Sabanas naturales de Colombia*. Banco de Occidente Credencial. Bogotá. Colombia
- Hobbs, R. & Huennecke, L., 1992. Disturbance, diversity and invasion: implications for conservation. *Conservation Biology*, Issue 6, pp. 324-337.
- Huber, O. & Alarcón, C., 1988. *Mapa de vegetación de Venezuela. 1:2.000.000*. Caracas: MARNR. The Nature Conservan.

- Huertas, A., 2006. *Tres escenarios de sabana inundable sometidos a fuego ecológica*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- IDEAM, (. d. H. M. y. E. A., 2004. *Principales parámetros meteorológicos (promedios históricos), Paz de Ariporo*. Bogotá: IDEAM.
- IGAC – DANE, 1999. *Casanare y sus características Geográficas*. Bogotá: GAC – DAN.
- IGAC, 2011. *Configuración territorial, petróleo y conflicto. Los casos de Aguazul y Tauramena en Arauca, 1974 - 2005*. Tunja: Conveio UPTC - IGAC.
- IIAP (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana) & BIODAMAZ (Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana). 2004. Diversidad de vegetación de la Amazonía peruana expresada en un mosaico de imágenes de satélite. Iquitos, Perú
- Izko, X. & Burneo, D., 2003. *Herramientas para la Valoración y Manejo Forestal Sostenible de los Bosques Sudamericanos*. 170 p ed. Quito: UICN-Sur.
- Kahn, F., 1991. Palm as key swamp forest resources in Amazonia. *Forest Ecology and Management*, Issue 38, pp. 133-142.
- Leite, J. & Mochiutt, S., 2012. *Guía práctica de manejo de acacias para la producción de frutos (EMBRAPA, Ed.) (2. ed. rev.)*. [En línea] Available at: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:No+Title#0> [Último acceso: 2015].
- López, H. y otros, 1993. *Suelos del departamento de Casanare*. Bogotá: IGAC.
- Mandujano, S., 2011. *Ecología de poblaciones aplicada al manejo de fauna silvestre: cuatro conceptos*. México: Instituto Literario de Veracruz S. C..
- Mostacedo, B. & Fredericksen, T., 2000. *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Santa Cruz, Bolivia: s.n.
- Murgueitio, E., 2000. Sistemas agroforestales para la producción ganadera en Colombia. *Pastos y Forrajes*, 23(3).
- Muthoo, M., 2004. Global Environment, Forests and Development Johannesburg, before and after -an overview.. En: *International Workshop On Environmental Economics of Tropical Forest and Green Policy*. Beijing: nternational Tropical Timber Organization / Chinese Academy of Forestry.

- Ocampo, A., 1998. Las palmas, una estrategia de vida tropical. En: FAO, ed. *Conferencia electrónica de la FAO sobre Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica*. Quito, Ecuador: FAO.
- Olmsted, I., & E. R. Alvarez-Buylla. 1995. Sustainable harvesting of tropical trees: Demography and matrix models of two palm species in Mexico. *Ecol. Appl.* 5: 484–500.
- Ojeda de Hayum, P., 1994. Diagnostico etnobotánica y comercialización del morete, *Mauritia flexuosa* (Arecaceae), en la zona del Alto Napo, Ecuador. En: R. Alarcón, R. Mena & A. Soldi, edits. *Etnobotánica, valoración económica y comercialización de recursos florísticos silvestres en el Alto Napo, Ecuador..* Quito, Ecuador: s.n., pp. 90-110.
- Oviedo, C., 2012. *Informe de salida de campo en Paz de Ariporo (Casanare) llevado a cabo del 5 al 8 de julio de 2007*. Bogotá: Antropología médica.
- Pavón, N. y otros, 2011. *Prácticas de ecología: poblaciones, interacciones y comunidades*. Hidalgo, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Peñuela, L. & Fernández, A., 2010. La ganadería ligada a procesos de conservación en la sabana inundable de la Orinoquia. *Orinoquia*, 2010(14), pp. 5-17.
- Peñuela, L., Fernández, A., Castro, F. & Ocampo, A., 2011. *Uso y manejo de forrajes nativos en la sabana inundable de la orinoquia*. 66 ed. s.l.:s.n.
- Pérez, D., Ruiz, E. & Pisco, G., 2015. ALMACENAMIENTO Y FIJACIÓN DE CARBONO EN UNA PLANTACIÓN DE AGUAJE (*MAURITIA FLEXUOSA*) Y PALMA ACEITERA (*ELAEIS GUINEENSIS*) EN CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI, 2013. , 6(2).. *Tzhoeoen*, 6(2), p. 25.
- Pérez, R.A., & Vargas, O.M. 2001. Características de la sabana nativa y potencial de Producción Bovina en la Llanura inundable de Arauca.. CORPOICA. Boletín técnico 25. 40 pp
- Pezoti, O. y otros, 2014. estudios de adsorción de azul de metileno a carbón activado-ZnCl₂ producido a partir de cáscaras de buriti (*Mauritia flexuosa* L.). *Revista de Ingeniería Química e Industrial*, 20(6), pp. 401-407.
- Pickett, S. & White, P., 1985. *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. 472 p. ed. San Diego, California: Academic Press, Inc.

- Ponce M. 2000. Algunos aspectos de la biología poblacional de *Mauritia flexuosa* L. f. (palma moriche) en los llanos sur orientales del Estado Guárico, Venezuela. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas..
- Ponce, M. E., Stauffer, F., Olivo, M. & Ponce, M. A., 2000. *Mauritia flexuosa* L. F (Arecaceae): Una revisión de su utilidad y estado de conservación en la cuenca amazónica con especial énfasis en Venezuela. *Acta Bot. Venez.*, 23(1), pp. 19-46.
- Premauer, J., 1999. *Efecto de diferentes regimenes de disturbio por quema y pastoreo sobre la estructura horizontal y vertical de la vegetación de páramo (Parque Nacional Natural Chingaza)*. Tesis de grado ed. Bogotá : Universidad Nacional de Colombia.
- Ramírez, N. & Brito, Y., 1990. Reproductive biology of a tropical palm swampy community in the venezuelan llanos. *Amer. J. Bot.*, 77(10), pp. 1260-1271.
- Rippstein, G., Escobar, E. & Motta, F., 2001. *Agroecología y diversidad de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia*. Cali, Colombia: CIAT.
- Sarmiento, G., 1983. The savannas of tropical America. En: Bourlier, ed. *Ecosystems of the world 13. Tropical savannas*. Amsterdam, Oxford, New York: Elsevier Scientific Publishing Company,, pp. 245-288.
- Shanley, P., Cymerys, M. & Galvão, J., 1998. Árboles de frutas del bosque en la vida amazónica. pp. 57-60.
- Stori, E. F., 1993. Biología floral de *Mauritia flexuosa* L.f., na região de Manaus, AM, Brasil. *Acta Amazónica*, 23(4), pp. 371-381.
- Trujillo-Gonzalez, J. M., Santana-Castañeda, E., & Torres Mora, M. a. (2011). La palma de Moriche (*Mauritia flexuosa* L.f;) un ecosistema estratégico. *Revista ORINOQUIA - Universidad de Los Llanos*, 15(1), 62–70.
- Urrego, L. E. 1987. Estudio preliminar de la fenología de la canangucha (*Mauritia flexuosa* L.F) Colombia amazónica 2(2): 57-81
- Urrego, L. E., 1990. Apuntes preliminares sobre la composición y estructura de los bosques inundables en el Medio Caquetá, Amazonas, Colombia. *Colombia Amazónica*, 4(2), pp. 23-30.
- Urrego, L. E., 1997. *Los bosques inundables del medio Caquetá: caracterización y secesión. Estudios en la Amazonía colombiana XIV*. s.l.:TROPENBOS. Colombia.

- Usma, J. & Trujillo, F., 2011. *Biodiversidad del departamento de Casanare: identificación de ecosistemas estratégicos*. Unión Gráfica Ltda. [En línea] Available at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6640/> [Último acceso: 2015].
- Van Andel, T., 1990. *Caracterización y clasificación de bosques inundables en una llanura aluvial en el medio Caquetá, Amazonas, Colombia*. Amsterdam, Holanda: University of Amsterdam.
- Vasquez, R. & Gentry, A. H., 1989. Use and misuse of forest-harvested fruits in the Iquitos area. *Conservation Biology*, Issue 3, pp. 350-361.
- Villachica, H., 1996. *Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonía*. Leticia, Amazonas: Tratado de Cooperación Amazónica.
- Viña, A. & Cavelier, J., 1999. Deforestation rates (1938-1988) of tropical lowland forest on the Andean foothills of Colombia. *Biotropica*, 31(1), pp. 31-36.