

Estudio de las comunidades de Palmas en dos regiones fitogeográficas del Chocó-Colombia



Est. Maestría GIOVANNY RAMIREZ MORENO
Direct. Ph. D. GLORIA GALENO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAESTRÍA EN CIENCIAS-BIOLOGÍA
LÍNEA BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN
JUNIO DE 2010



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

FACULTAD DE CIENCIAS

Departamento de Biología-Instituto de Ciencias Naturales

Posgrado en Biología - Línea Biodiversidad y Conservación

**Estudio de las comunidades de Palmas en dos regiones fitogeográficas del
Chocó -Colombia**

Estudiante

Giovanny Ramírez Moreno

(01-190272)

Directora

Gloria Galeano, Ph.D.

Instituto de Ciencias Naturales

JUNIO 2010

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
<u>AGRADECIMIENTOS</u>	6
<u>RESUMEN</u>	7
<u>INTRODUCCIÓN</u>	8
<u>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN</u>	10
<u>2. MARCO TEÓRICO</u>	12
<u>3. ANTECEDENTES</u>	14
<u>4. OBJETIVOS</u>	16
<u>4.1 OBJETIVO GENERAL</u>	16
<u>4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	16
<u>5. METODOLOGÍA</u>	16
<u>5.1 ÁREA DE ESTUDIO</u>	16
<u>5.2 MÉTODOS</u>	21
<u>6. RESULTADOS</u>	27
<u>6.1 COMUNIDAD DE PALMAS DE LA LOCALIDAD DE TUTUNENDO</u>	27
<u>6.1.1 Riqueza local</u>	27
<u>6.1.2 Curva de acumulación de especies teniendo en cuenta los estimadores (Singletons, Ace, Chao 1 Michel M)</u>	28
<u>6.1.3. Composición</u>	29
<u>6.1.4 Estructura de la comunidad de palmas</u>	32
<u>6.1.5 Importancia ecológica de las especies</u>	34
<u>6.1.6 Microhábitats identificados en la localidad</u>	37
<u>6.2 COMUNIDAD DE PALMAS DE LA LOCALIDAD DE ANGOSTURA (San Juan)</u>	40
<u>6.2.1 Riqueza local</u>	40
<u>6.2.2. Curva de acumulación de especies teniendo en cuenta los estimadores (Singletons, Ace, Chao 1 Michel M)</u>	40
<u>6.2.3 Composición</u>	41
<u>6.2.4 Estructura de la comunidad de palmas</u>	43
<u>6.2.5 Importancia ecológica de las especies</u>	45
<u>6.2.6 Microhábitats identificados en la localidad</u>	47
<u>7. ANALISIS COMPARATIVO DE LA COMUNIDAD DE PALMAS EN LAS DOS LOCALIDADES DE ESTUDIO</u>	48
<u>8. USOS Y FORMAS DE USOS DE LAS PALMAS EN LAS LOCALIDADES DE ESTUDIO</u>	54
<u>9. DISCUSIÓN</u>	58
<u>9.1 Análisis de las comunidades de palmas de Tutunendo y Angostura</u>	58
<u>9.1.1 Riqueza</u>	58
<u>9.1.2 Abundancia</u>	60
<u>9.1.3 Composición</u>	62
<u>9.1.4 Estructura de las comunidades de palmas de las localidades de estudio</u>	64
<u>9.1.5 Observaciones fenológicas</u>	69

<u>9.2 Usos y formas de usos de las Palmas en las Localidades de Tutunendo y Angostura</u>	69
<u>10. CONCLUSIONES</u>	71
<u>11. RECOMENDACIONES</u>	74
<u>LITERATURA CITADA</u>	75
<u>ANEXOS</u>	84

LISTADO DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Ubicación de las localidades de estudio	20
Figura 2. Proceso de concertación	21
Figura 3. Identificación y selección de los guías y conocedores locales	22
Figura 4. Curva de acumulación de especies para los muestreos realizados en la Localidad de Tutunendo	29
Figura 5. Distribución de los hábitos de crecimiento por especie de las palmas de la localidad de Tutunendo-Chocó	33
Figura 6. Distribución por clases de tamaño de las comunidades de palmas en 1.5 ha en Tutunendo	34
Figura 7. Figura 6. Microhábitat-Localidad de Tutunendo	38
Figura 8. Curva de acumulación de especies para los muestreos realizados en el corregimiento de Angostura, municipio de Tadó, departamento del Chocó, Colombia	41
Figura. 9. Distribución en el bosque de hábitos de crecimientos de las palmas de la localidad de Angostura	44
Figura 10. Distribución por clases de tamaño de la comunidad de palmas de Angostura	45
Figura 11. Riqueza de géneros de palmas en las localidades de estudio	48
Figura 12. Distribución de las abundancias de la comunidad de palmas en las localidades de estudio	49
Figura 13. Comparación de hábitos de crecimiento entre localidades	51
Figura 14. Representatividad de las palmas por estrato	52
Figura 15. Análisis comparativo entre parámetros ecológicos de las dos localidades de estudio	53
Figura 16. Órganos de la palma utilizados con mayor frecuencia	56

LISTADO DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. Índices ecológicos de la comunidad de palmas de la localidad de Tutunendo	27
Tabla 2. Abundancia de especies por transecto (T) en Tutunendo. (1-10 transectos de 100 x 5 m y 11-14 de 500 x 5 m). Ac: Acaule, Ab: Arbustiva, Ar:	30

Arbórea, T: trepador, S: solitaria, C: cespitosa

Tabla 3. Estructura de la comunidad de palmas encontradas (plántulas, juveniles y adultos) en la localidad de Tutunendo, Quibdó, Chocó, Colombia. D = Densidad, DR = Densidad relativa, F: Frecuencia, FR: Frecuencia relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia	35
Tabla 4. Estructura de la comunidad de palmas (adultos) encontradas en la localidad de Tutunendo, Quibdó, Chocó, Colombia. D = Densidad, DR = Densidad relativa, F: Frecuencia, FR: Frecuencia relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia	36
Tabla 5. Parámetros ecológicos de las palmas de Angostura	40
Tabla 6. Abundancia de especies por transecto (T) en Angostura. (1-10 transectos de 100 x 5 m y 11-12 de 500 x 5 m). Ac: Acaule, Ab: Arbustiva, Ar: Arbórea, C: cespitosa, S: solitaria	42
Tabla 7. Estructura de la comunidad de palmas encontradas en la localidad de Angostura, Tadó, Chocó, Colombia. D = Densidad, DR = Densidad relativa, F: Frecuencia, FR: Frecuencia relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia	46
Tabla 8. Estructura de la comunidad de palmas (adultos) encontradas en la localidad de Angostura, Tadó, Chocó, Colombia. D = Densidad, DR = Densidad relativa, F: Frecuencia, FR: Frecuencia relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia	47
Tabla 9. Especies exclusivas y comunes entre las dos localidades	49
Tabla 10. Géneros con mayor riqueza de especies en las localidades de estudio	50
Tabla 11. Resumen parámetros ecológicos de las comunidades de palmas de las localidades de Tutunendo y Angostura, Chocó, Colombia.	53
Tabla 12. Categorías de uso de las palmas de Tutunendo y Angostura. Alimento (ALI), artesanal (ART), Construcción (CON), Cultural (CUL), Medicinal (MED), Venenosa (V), Utensilios y Herramientas.). Parte utilizada, Raíz (R), tallo (T), hoja (H), fruto (F), Bráctea (B), Semilla (S)	55
Tabla 13. Especies con número de categorías de usos reportados	57

LISTADO DE ANEXOS

	Pág
Anexo 1. Estructura de la comunidad de Palmas de la localidad de Tutunendo	77
Anexo 2. Estructura de la comunidad de Palmas de la localidad de Angostura	79

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser la guía en el camino y facilitarme todo este recorrido lleno de obstáculos hoy superados, a mi madre Luz del Carmen por ser el motor de mi vida y la voz más allá de la conciencia alentándome, sacrificándose y enseñándome todos los días a ser una mejor persona, recordándome la gran misión que tengo como profesional con un pueblo que necesita de muchas personas que crean que todo es posible, sinceramente sin ella esto no hubiera sido posible; a mi maestro Rodrigo Bernal por creer en mí, a mi tutora y maestra Gloria Galeano Garcés por acogerme, guiarme y enseñarme mucho de lo que hoy aplico como profesional, son dos personas muy especiales para mí y fundamentales en mi formación, a mi maestro Orlando Rangel-Ch. del cual aprendí mucho, a querer más al Chocó, a saber lo importante que es y lo más valioso, a darme cuenta lo mucho que falta por conocer; a mis profesores Orlando Rivera, Diego Giraldo Cañas, Agustín Rudas, Olga Lucia Ospina, Argenis Bonilla, Jaime Aguirre, no tendré como agradecerles por la disposición, la amabilidad y la calidad con que me impartieron los conocimientos; al Doctor William Klinger Braham, por abrirme las puertas del IIAP para la realización y financiación de mi tesis de grado, por apoyarme incondicionalmente, por ser objetivo y resaltar el mérito antes que cualquier otra virtud de la persona, fue él quien me enseñó para que sirva lo que se aprende, lo llevo en el corazón como un gran amigo, excelente profesional y maravillosa persona; Eva Ledezma Rentería, por el apoyo, a Zulmary Valoyes Cardozo una gran bióloga, excelente amiga y fiel compañera de casi 3 años de arduas caminatas y travesías por las selvas, ríos y montañas del Chocó en busca de las bellas palmeras, juntos aprendiendo de mentes, vivencias, libros, guías, etc, Lady Vargas Porras, gracias por apoyarme incondicionalmente tanto en campo como en la elaboración del documento, muchas gracias; Hamlet Valois Cuesta, hermano no encuentro las palabras para agradecerte, pero no podrías faltar en mi lista, gracias por todas esas noches que dedicabas a apoyarme en el análisis de mis datos. Podría escribir un documento completo agradeciendo a todo aquel de una u otra forma colaboró en el trabajo, pero se las debo, gracias.

RESUMEN

En el Chocó las palmas son importantes, tanto en la estructura del bosque, como en la subsistencia de sus comunidades. Se estudiaron las palmas de dos regiones fitogeográficas del Chocó, la Selva pluvial central (Tutunendo) y la Región del Río San Juan (Angostura). Se establecieron 14 transectos en Tutunendo, 10 de 100 x 5 m (5.000 m²) y cuatro de 500 x 5 m (10.000 m²), para un área total de 1.5 ha. En la segunda se establecieron 12 transectos, diez de 100 x 5 m (5.000 m²) y dos de 500 x 5 m (5.000 m²), correspondientes a un total de 1 ha. En cada transecto se registraron y midieron todas las palmas, incluyendo todas las clases de tamaño (plántulas, juveniles y adultos). En las localidades estudiadas (2.5 ha) se encontraron 33 especies de palmas, que representan 18 géneros, siendo *Geonoma*, *Bactris*, *Wettinia*, *Oenocarpus* y *Pholidostachys*, los géneros más ricos. En las 2.5 ha de las localidades de estudio (60% Tutunendo y 40% Angostura), se registraron 5247 individuos, de los cuales el 73% fueron encontrados en Tutunendo y 27% en Angostura. De las 33 especies encontradas, 10 especies (30%) ocurren únicamente en la localidad de Tutunendo y 4 especies (12%) ocurren únicamente en la localidad de Angostura, las restantes 19 especies (58%) son compartidas entre las dos localidades. La información etnobotánica muestra que 28 de las 33 especies tienen reportes de uso en la comunidad. Se identificaron siete categorías de uso, siendo la de mayor frecuencia de uso la categoría artesanal (18 especies), seguida de construcción (17), elaboración de utensilios y herramientas (11), alimentación humana (10), medicinal y/o veterinarias (5), cultural (4) y venenosas con un solo reporte de uso. La riqueza de especies de palmas fue alta para las dos localidades y constituye una proporción importante de las especies conocidas para la región del Chocó Biogeográfico. Con base en los resultados de estructura, riqueza y composición, se pudo concluir que, si bien las palmas son importantes en todos los niveles y a todo lo largo del Chocó Biogeográfico, la mayor abundancia y riqueza parece presentarse hacia la región central, que corresponde con un aumento en el gradiente de precipitación. También se concluye que hay un grupo de especies (*Wettinia quinaria*, *Welfia regia*, *Iriartea deltoidea*, *Socratea exorrhiza*, *Oenocarpus bataua*, en el dosel y *Geonoma cuneata*, en el sotobosque), que están presentes a todo lo largo y ancho, son importantes a nivel ecológico, y caracterizan y modelan la vegetación de la región del Chocó Biogeográfico.

Palabras clave: Estructura, Composición, Riqueza, Palmas, Regiones fitogeográficas, Chocó Biogeográfico

INTRODUCCIÓN

Las palmas comprenden aproximadamente 2360 especies, agrupadas en 189 géneros y distribuidas en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo (Dransfield *et al.* 2008); hasta el momento se han hallado en Colombia 231 especies, distribuidas en 44 géneros (Galeano & Bernal 2010); de estos, 29 géneros y 86 especies crecen en la región del Chocó Biogeográfico (Galeano & Bernal 2010). Para el departamento del Chocó se registran 28 géneros y 69 especies y para la selva pluvial central 31 especies (Galeano & Bernal 2004). Gentry (1993) afirma que a pesar de su enorme riqueza, lo que resulta más impresionante de la flora de palmas de la región del pacífico es su alto grado de endemismo. En efecto, 30 de las palmas de la región están restringidas al Pacífico colombo-ecuatoriano, o se extienden apenas hasta el centro de Panamá, pero no se encuentran en ningún otro lugar del mundo y de ellas, 17 son exclusivas del pacífico colombiano (Bernal & Galeano 1993). Por otro lado, parece ser en las tierras bajas, por debajo de 500 m, donde se presenta la mayor diversidad de palmas de la región (Bernal & Galeano 1993).

La gran riqueza y la alta representatividad de las palmas en los bosques tropicales, han provocado la estrecha relación que tienen con el hombre, a tal punto que las palmas se consideran como la tercera familia de plantas más útiles en el trópico, después de las gramíneas y las leguminosas (Johnson 1996), importancia que es más acentuada en las zonas rurales y selváticas, donde las palmas proveen al hombre de un sinnúmero de bienes para su uso y consumo (Galeano & Bernal 2005); además, como lo mencionó Balick (1982), las palmeras están profundamente involucradas en las creencias mágicas y místicas, y son elementos de rutina en el folclore regional o tribal. Esto también se evidencia claramente en la región del Pacífico, donde según Bernal & Galeano (1993) y García *et al.* (2002), son variados y numerosos los usos que la comunidad chochoana da a este valioso recurso, entre los que se pueden mencionar alimento,

artesanías, fibra, aceites y/o grasas, palmitos, construcción, vivienda, medicina y vestido. Según Valois & Pino (2004) y Castro *et al.* (2004), la subregión central del Chocó no es ajena a la estrecha relación entre las palmas y el hombre, como lo muestra el hecho de que en cuatro comunidades negras del municipio de Quibdó, se reportó a las palmas como la familia más representativa dentro las categorías de uso.

Es lamentable que a pesar de la gran riqueza de palmas y su importancia para el hombre, estén expuestas a múltiples amenazas. Según Galeano & Bernal (2005), el panorama para las palmas en la Región del Pacífico no es alentador, ya que aunque aún se conservan extensas áreas de bosque, especialmente en la zona central, en esta región se encuentran siete especies en alguna categoría de amenaza, tres de ellas endémicas. Además de la pérdida de hábitats, algunas de las principales amenazas según Borgtoft Pedersen & Balslev (1993), son dos: primero, la extracción que a menudo se lleva a cabo en tierras sin posesión reconocida, lo cual hace que muchos individuos exploten el mismo producto al mismo tiempo. Segundo, hacen falta herramientas de cosecha y métodos adecuados, mediante los cuales las palmas sean utilizadas sin ser taladas.

Con este estudio esperamos aportar elementos básicos para el conocimiento y posterior manejo de las palmas, un grupo de gran importancia en la estructura y composición de los bosques del Chocó y en las dinámicas sociales y culturales de las comunidades étnicas del departamento.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En el Chocó, la estructura del paisaje no solo la conforman sus diferentes microhábitats, sus condiciones climáticas particulares y su alta diversidad biológica; también existen grupos étnicos asentados en el centro de tanta riqueza, los cuales han mantenido la equidad con ésta, pero afanados por la supervivencia de sus comunidades y el poco apoyo gubernamental, han empezado a reclamar desarrollo, apoyando iniciativas externas para emprender grandes obras (vías transnacionales, puertos marítimos, entre otros), prestar sus territorios para las compañías madereras, petroleras y mineras que amenazan con la destrucción de hábitats y la pérdida de la diversidad biológica y toda la información contenida en ella.

A lo anterior se suman los vacíos de información básica sobre las dinámicas ecológicas de los ecosistemas particulares y grupos biológicos importantes, como las palmas; estas son difíciles de recolectar y de identificar taxonómicamente y usualmente son dejadas de lado en los inventarios generales, por eso están poco representadas en los herbarios. Así, en el departamento del Chocó no se ha dado relevancia a estudios enfocados a grupos específicos, de tal forma que el conocimiento básico está lejos de ser completo y por lo tanto, no hay herramientas suficientes para la conservación y el manejo de esos recursos.

La combinación entre diversidad biológica y cultural, se refleja en la variedad de usos que dan los pobladores chocoanos a los recursos naturales; además, sus bosques son considerados como despensas de múltiples productos naturales, representando un importante refugio de especies vegetales y el sustento para las demandas futuras de nuestra comunidad; sin embargo, esta diversidad presenta una enorme vulnerabilidad y muchas especies están seriamente amenazadas. Además, corre el riesgo de sufrir extinciones masivas a nivel regional, debido a la deforestación para el establecimiento de actividades agropecuarias, a la tala selectiva por parte de la población cercana, a la fragmentación de hábitats por

procesos como la minería y expansión de cultivos ilícitos, por la presencia de fuerzas al margen de la ley y la poca presencia gubernamental en la región.

Teniendo en cuenta que el recurso palmas se ha convertido a nivel de Colombia en uno de los mejor estudiados, a través del amplio recorrido y muchos años de esfuerzo del Grupo de Investigación en Palmas Silvestres Neotropicales, de la Universidad Nacional de Colombia, nos unimos al esfuerzo por el conocimiento de este recurso en el departamento del Chocó, donde las palmas son importantes, tanto en la estructura del bosque, como en la subsistencia de sus comunidades y donde el desconocimiento disminuye la capacidad de elaborar herramientas que permitan diseñar planes de manejo y conservación del mismo.

2. MARCO TEÓRICO

TAXONOMÍA

PALMAE (Arecaceae)

La familia Arecaceae (palmas) comprende desde plantas pequeñas hasta plantas de gran tamaño, solitarias o cespitosas, es decir, con varios tallos por planta, armadas o sin espinas, monoicas (con flores de ambos sexos en la misma planta), o dioicas (con flores de cada sexo en plantas separadas). El tallo puede ser subterráneo y entonces las hojas salen directamente del suelo, en cuyo caso se denominan palmas acaules, o el tallo puede ser alto y en ocasiones sostenido por raíces epigeas, o muy largo, flexible y trepador. Las hojas están usualmente agrupadas al final del tallo, formando una corona, más raramente esparcidas a todo lo largo del tallo como ocurre en las palmas trepadoras. Las hojas están compuestas esencialmente por una vaina, un pecíolo y un limbo; la vaina es usualmente bien desarrollada, y algunas veces es larga y cerrada formando una estructura tubular característica, llamada capitel; el pecíolo usualmente está bien desarrollado; el limbo puede ser de contorno circular, con raquis muy reducido y todos los segmentos saliendo prácticamente desde el centro (palmeado); o con el raquis a manera de costa y los segmentos saliendo a todo lo largo de ella (costado-palmeado); el limbo también puede ser pinnado, con un raquis central en el que se insertan las pinnas, que pueden estar regular o irregularmente dispuestas, y ser de muy diversas formas; o bien el limbo puede ser indiviso y simple. Las flores están agrupadas en inflorescencias, que de acuerdo a su posición pueden ser interfoliares (saliendo por entre las hojas), o infrafoliares (saliendo notoriamente por debajo de las hojas) y son muy variables en tamaño y forma, desde espigadas hasta diversamente ramificadas. Una inflorescencia típica consta de un pedúnculo que es la parte que se adhiere a la palma, un prófalo (bráctea basal) y una o varias brácteas pedunculares que envuelven y protegen la inflorescencia durante su formación, y un raquis a partir del cual salen las raquilas que llevan las flores. Las flores son en general pequeñas, unisexuales, las

masculinas y las femeninas diferentes en estructuras, o más raramente hermafroditas; son usualmente trímeras, con tres sépalos y tres pétalos diferenciados y seis estambres, raras veces solamente tres, o numerosos; las flores masculinas a veces tienen rudimentos de ovarios (pistilodios), en tanto que las femeninas poseen en algunos casos estructuras masculinas estériles y vestigiales, de diversas formas (estaminodios). El fruto es muy variable en forma color y tamaño: desde solo unos cuantos milímetros hasta de tamaño considerable; el exocarpio puede ser liso, verrugoso, espinoso, escamoso, o con tricomas leñosos; el mesocarpio o pulpa es a menudo carnoso o fibroso; el endocarpio puede ser delgado o leñoso, normalmente tiene una sola semilla, raramente más; la semilla es lisa o reticulada, con endospermo homogéneo. Los eófilos (primeras hojas de la planta) pueden ser simples, bífidos o pinnados (Galeano 1991).

Distribución de las palmas

Existen en el mundo unos 189 géneros y 2360 especies de palmas (Dransfield *et al.* 2008). Su distribución es pantropical; los límites extremos están a los 44° N para *Chamaerops humilis* en Europa, y 44° 18' S para *Rhopalostylis sapida* en Nueva Zelanda. En América se presentan de forma natural 67 géneros y 550 especies; los géneros más grandes son *Chamaedorea*, *Bactris* y *Geonoma*, los cuales constituyen una tercera parte de todas las especies de palmas americanas (Henderson *et al.* 1995). La más alta concentración de palmas se presenta cerca al Ecuador (Dransfield *et al.* 2008).

En Colombia se encuentran distribuidos 44 géneros y 231 especies, es el segundo país más rico en palmas en América y el tercero en el mundo después de Malasia y Brasil (Galeano & Bernal 2010). Las palmas están presentes en casi toda la geografía colombiana desde las costas hasta las altas montañas (hasta 3.200 m de elevación) y desde las zonas áridas de la Guajira hasta las zonas lluviosas del Chocó (Galeano & Bernal 2004).

En el Chocó Biogeográfico crecen 86 especies y 29 géneros (Galeano & Bernal 2010), de las cuales en el departamento del Chocó se encuentran 69 especies y 28 géneros (Galeano y Bernal 2004).

3. ANTECEDENTES

A nivel general de la región del Pacífico, estudios realizados por Gentry (1993), muestran que, además de su enorme riqueza, lo que resulta más impresionante de la flora de palmas es su alto grado de endemismo. En efecto, 30 de las palmas de la región están restringidas al pacífico colombo-ecuatoriano, o se extienden apenas hasta el centro de Panamá, y de ellas 17 son exclusivas del Pacífico Colombiano. Por otro lado, las tierras bajas desde el nivel del mar hasta unos 500 metros de elevación, albergan la mayor diversidad de especies de la región (86 especies encontradas) (Galeano & Bernal 2010). Desde el punto de vista de la importancia en la composición de los bosques, las palmas se encuentran entre las siete familias de plantas con mayor número de especies en los bosques bajos del Pacífico (Gentry 1993). Además, los muestreos revelan que en la región del Pacífico, se encuentra el mayor número de individuos de palmas por área que en cualquier otra región del mundo (Gentry 1993). Según datos de Galeano & Bernal (2010), las especies de la región del Chocó representan un 37% del total de las especies de palmas conocidas para Colombia.

Con respecto a la familia se han realizado otro tipo de estudios en otros sitios del Departamento del Chocó, como el publicado por Bernal & Ervik (1996), quienes estudiaron la fenología de la inflorescencia y la biología floral, la visita de insectos y el transporte de polen de la palma de tagua o marfil vegetal, *Phytelephas seemannii* (Ruiz & Pav.), en los bosques húmedos de la costa colombiana del Pacífico. Para el Corregimiento de Raspadura, Municipio de la Unión Panamericana, Ramírez *et al.* (2006), muestran que la familia Arecaceae se constituyó en un factor importante del paisaje florístico, destacando una gran

variedad de géneros con alto potencial ornamental, de los cuales *Geonoma*, con seis especies, fue el más representativo; otros géneros relevantes en esta investigación fueron *Attalea*, *Chamaedorea* e *Iriarteia*. Galeano *et al.* (1998a) estudiaron la estructura y la composición florística en una parcela de una hectárea de bosque húmedo en el Pacífico del Chocó, y encontraron que de 447 individuos (≥ 10 cm de DAP), las especies más abundantes fueron *Welfia regia* H. Wendl. Ex Burret (Palmae) (16.8%), *Brosimum utile* (Kunth) Pittier. (9.6%), *Wettinia quinaria* O. F. Cook & Doyle (Palmae) (4.7%), *Otoba latiolata* (3.6%), *Oenocarpus bataua* Mart. (Palmae) (2.7%) y *Otoba novogranatensis* Moldenke (2,2%) siendo las palmas la familia más abundante, con 119 individuos (26.6%); en este mismo sentido, Galeano *et al.* (1998b) contabilizaron las especies de plantas vasculares en un bosque húmedo tropical en la Costa Pacífica de Colombia del Chocó, donde encontraron para un área de 0.1 ha, 4459 individuos, de los cuales las palmas y los helechos fueron las formas de crecimiento más abundantes; otro estudio de estructura, riqueza y composición en el Golfo de Tribugá, en Chocó (Galeano 2001), mostró un alto Índice de Valor de Importancia para dos especies de la familia Palmae (*Iriarteia deltoidea* y *Wettinia quinaria*). A nivel de usos de las palmas, García *et al.* (2002), citaron variados y numerosos usos que la comunidad chochoana da a este valioso recurso, entre los que se incluyen alimentos (aceites y/o grasas, palmitos, frutos frescos), materias primas para artesanías, fibras, construcción, medicina y vestido, entre otros. Valois & Pino (2004), en cuatro comunidades negras del municipio de Quibdó, encontraron que la familia Arecaceae fue la más representativa dentro las categorías de uso. Castro *et al.* (2004), en el municipio de Quibdó, corregimiento de Pacurita, reconocieron 70 morfo-especies utilizadas como alimenticias, siendo la familia de las palmas la mejor representada para este uso, con nueve especies y siete géneros, equivalentes al 12.85%, sobresaliendo el género *Oenocarpus*.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Estudiar integralmente la flora de Palmas de las estaciones ambientales del Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico IIAP en el centro de la planicie Pacífica (Tutunendo) y el bajo río San Juan (Angostura), como una herramienta para el conocimiento, valoración y conservación de la biota del Chocó Biogeográfico.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la riqueza, composición y estructura de las palmas en las dos localidades de estudio.
- Documentar los hábitos de crecimiento y la morfología de las especies en todas sus categorías de tamaño (plántulas, Juveniles y Adultos).
- Documentar los usos de las palmas.

5. METODOLOGÍA

5.1 Área de estudio

El presente estudio se realizó en dos estaciones ambientales del Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, donde se centran los esfuerzos de investigación del Instituto, una ubicada en la localidad de Tutunendo y la otra en la localidad de Angostura. Estas dos estaciones cubren áreas que representan una parte importante del departamento del Chocó, una de las áreas más biodiversas del continente. El Departamento del Chocó, situado en la esquina Noroccidental de Suramérica, entre 4°- 8° N y 76° – 78° W, es la única región de Suramérica con costa sobre dos océanos, el Atlántico al Norte y el Pacífico al Occidente. Tiene una extensión de 47.840 km² y ocupa por ello el cuarto lugar entre los departamentos de Colombia. Cuenta con vías fluviales importantes como

los ríos Atrato, San Juan, y Baudó, entre otros (Eslava 1993). Para el departamento se han reconocido seis zonas de vida: bosque pluvial-Premontano (bp-PM), bosque muy húmedo-Tropical (bmh-T), bosque muy húmedo-Premontano (bmh-PM), bosque húmedo-Tropical (bh-T), bosque pluvial-Montano Bajo (bp-MB) y bosque pluvial-Montano (bp-M) (Holdridge 1996); según datos registrados en la Estación Meteorológica de la Universidad Tecnológica del Chocó, en el departamento se presenta una temperatura promedio anual de 25°C y una humedad relativa de más del 90%. Según la clasificación de Forero & Gentry (1989), existen ocho regiones fitogeográficas, dos de ellas, la Selva pluvial Central y la Subregión del San Juan, correspondientes a las zonas de estudio (la Selva Pluvial Central soporta la más alta precipitación de la región, con cerca de 11.000 mm para Tutunendo, mientras que la región del Bajo San Juan está en la franja transicional de bosque muy húmedo a bosque húmedo, influenciada por la cercanía al piedemonte cordillerano) (Figura 1).

Estación Ambiental Tutunendo

Ubicada en el corregimiento de Tutunendo a los 05°44'41.7"N-76°32'24.2"W y 50 msnm, perteneciente a la subregión fitogeográfica de la Selva Pluvial central, denominada así, por su ubicación en el borde de la planicie central del Chocó, donde el inicio de la influencia de la Cordillera Occidental y la fuerte incidencia de los factores climáticos (precipitación) sobre la vegetación, modelan la estructura y la composición del bosque (Forero & Gentry 1989). Esta localidad según la zonificación climática de Poveda-M. *et al* (2004), hace parte de la *zona de pluviosidad alta y muy alta (8494 a 13670 mm)*, en la cual se agrupan parches reducidos y aislados dentro de las zonas de pluviosidad moderadamente alta. Los mismos autores clasifican esta localidad en relación con la temperatura como una *zona de temperatura megatermal (25.7 a 27.9°C)*; para el caso de la humedad disponible la localidad se encuentra incluida dentro de la zona con balance hídrico *perhúmedo a superhúmedo (248.9 a 385.8)*

Tutunendo está en la parte nororiental del municipio de Quibdó, departamento del Chocó, a 16 Km sobre la vía nacional carretable que de Quibdó conduce a Medellín. El casco urbano del corregimiento se encuentra situado a la margen derecha del río Tutunendo, a los 05° 48'07"N y a los 76° 31'16" W; posee una extensión de 43 Km². con una población de 5000 habitantes de la etnia negra, nativos del lugar, asentados en los predios ribereños a lo largo de toda la cuenca del río Tutunendo. La zona está ubicada en la región de las calmas ecuatoriales y según la clasificación de Holdridge (1996), corresponde a las zonas de vida de bosque muy húmedo tropical (bmh – T) y bosque pluvial tropical (bp-T). La zona se presenta una topografía quebrada, con altillanuras, mesetas y colinas bajas sedimentarias, y con numerosos cursos de agua; los suelos son ácidos y de fertilidad moderada. El área está cubierta de bosque en diferentes estados de intervención; en las áreas mejor conservadas presenta un dosel de 20 a 25 m de altura, con especies arbóreas como Chanó (*Humiriastrum procerum*), Trúntrago (*Vitex cooperi*), Carrá (*Huberodendrom patinoi*), Caucho (*Ficus elastica*) y Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia*).

La Estación Ambiental de Tutunendo está constituida en su totalidad por un antiguo terreno familiar de 75 ha aproximadamente, adjudicado por comodato desde 1997 al IIAP; en estas tierras, por mucho tiempo, se combinaron actividades como la extracción selectiva de especies forestales, los cultivos de plátano y piña, y durante varios años en la década de los 80s, se introdujo, por un período de tiempo corto y a baja escala, la ganadería en pequeños parches.

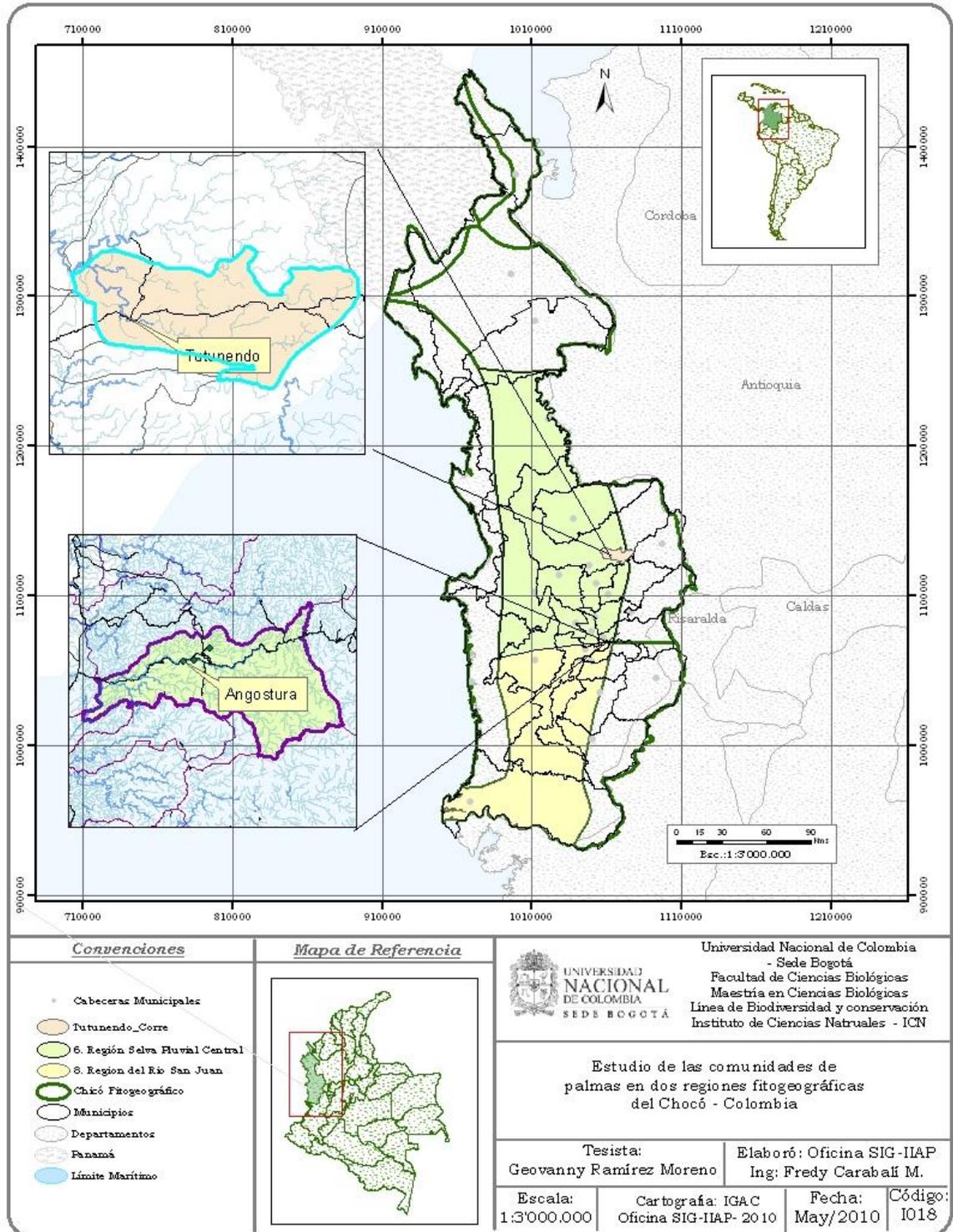
Estación Ambiental Alto San Juan (Angostura)

Se encuentra ubicada en la parte alta del río San Juan, municipio de Tadó, corregimientos de Angostura y Playa de Oro, perteneciente a la subregión fitogeográfica del San Juan, formada por el territorio ubicado a lo largo de la cuenca del Río San Juan y caracterizada por sus múltiples variaciones paisajísticas (planicies inundables, bosques de tierra firme y zonas de transición) (Forero y Gentry 1989). Esta localidad según la zonificación climática de Poveda–

M. *et al.* (2004), hace parte de la *zona de pluviosidad moderadamente alta (5000 a 8000 mm)*, donde se incluyen las cuencas de los ríos Baudó y San Juan. Teniendo en cuenta la humedad disponible, estos mismos autores la clasifican como parte de la zona con balance hídrico *perhúmedo a superhúmedo*, y teniendo en cuenta la temperatura la ubican dentro de la zona *megatermal baja*, con valores de temperatura media anual entre los 23.5 y los 27.5 °C.

El área de influencia de la estación tiene como límite el municipio de Santa Cecilia, en Risaralda, caracterizado por múltiples accidentes orográficos, influenciados por la Cordillera Occidental, que modifica ligeramente los factores ambientales y biológicos del sitio. El área total de la reserva es de 28 ha, pero el área de influencia, donde se establecieron las unidades de muestreo es de unas 110 ha. Esta zona ha sido fuertemente transformada por la actividad minera, que ha convertido grandes extensiones de bosque en sitios desolados sin cobertura boscosa; esta situación fue la que llevó al IIAP y a la Asociación campesina del Alto Rio San Juan (ASOCASAN), en el año 2003, a la creación de la estación ambiental, con el fin de recuperar, conocer y conservar los territorios colectivos de la zona. Los relictos de bosque que aún se encuentran en la zona contienen asociaciones vegetales condicionadas por la procedencia del suelo y su posición fisiográfica (IIAP 2008). El área se localiza en las coordenadas 05°17'26"N-76°26'0.73"W y a unos 160 msnm. En las laderas bien drenadas se presentan asociaciones de especies con alto valor comercial como Sande (*Brosimum utile*), Carrá (*Huberodendron patinoi*), Sajo (*Camposperma panamensis*), Palma Don Pedrito (*Oenocarpus minor*), Palma Quitasol (*Mauritiella macroclada*), Tangare (*Carapa guianensis*), Caimitos (*Pouteria* spp.), Pacó (*Cespedesia spathulata*), palma Naidí (*Euterpe oleracea*) y Chanul (*Saccoglottis procera*), entre otras.

Figura 1. Ubicación de las localidades de estudio



5.2 MÉTODOS

- **Concertación con la comunidad**

Se realizó esta etapa con varios propósitos, en primer lugar informar a los habitantes de cada localidad de estudio sobre las pretensiones del proyecto y sus resultados esperados, la metodología propuesta para desarrollarlo y los impactos que eventualmente se generarían con la aplicación de la información aportada; en segundo lugar, para lograr acuerdos en cuanto a los mecanismos de participación de la comunidad, definir los sitios precisos de muestreo y las rutas y costos necesarios para su acceso, y avanzar en la identificación del personal de la zona que podría vincularse al proyecto (Figura 2).



Figura 2 Proceso de concertación comunitaria en Tutunendo y Angostura; **a, b y d.** presentación y discusión de los objetivos y actividades del proyecto en la localidad de Angostura y Tutunendo, territorios colectivos de comunidades negras; **c.** Proceso participativo de las comunidades Indígenas.

Para tal efecto, se canalizaron los esfuerzos a través de los Representantes Legales del Consejo Comunitario de Tutunendo (COCMACIA) y de Angostura (Alto San Juan-ASOCASAN). Una vez identificadas las comunidades en cuyo territorio se adelantaría el proyecto, se realizó una convocatoria amplia a los miembros del Consejo Comunitario para llevar a cabo los talleres de concertación, donde se lograron los acuerdos previstos y se dispuso de los mecanismos para enfrentar la fase de campo (figura 3).



Figura 3. Identificación y selección de los guías y conocedores locales

- **Trabajo de campo:**

Muestreo de la Flora de Palmas

El muestreo se realizó en transectos que se distribuyeron de manera sistemática a lo largo de las diferentes microambientes (pendientes, planicies y bosques de influencia hídrica), teniendo en cuenta que la distancia mínima entre transectos fuera de 20 m, que no se solaparan, ni existiera en su interior zonas muy alteradas

como caminos amplios o claros de bosque. En la Estación ambiental de Tutunendo se establecieron 14 transectos, diez de 100 x 5 m (5.000 m²) y cuatro de 500 x 5 m (10.000 m²), para un área total de 1.5 ha. En el Alto San Juan se establecieron 12 transectos, diez de 100 x 5 m (5.000 m²) y dos de 500 x 5 m (5.000 m²), correspondientes a un total de 1 ha. El área total cubierta por todos los transectos en las dos localidades fue de 2.5 ha. La delimitación de los transectos se hizo utilizando una cuerda como eje central y dos varas de madera de 2.5 m a lado y lado de la cuerda. En cada transecto se registraron y midieron todas las palmas, incluyendo todas las formas de crecimiento (plántulas, juveniles y adultos), según los parámetros de Kahn & Castro (1985).

Se hicieron colecciones completas de todas las palmas en los transectos y colecciones adicionales en los sectores aledaños a los transectos, para documentar la riqueza total en cada sitio. Se recolectaron tres ejemplares por especie cuando fue posible, preferiblemente en estado reproductivo, los que sirvieron de base para asegurar la adecuada identificación de las palmas; los especímenes con órganos de gran tamaño como hojas o inflorescencias, fueron divididos en tres zonas (base, media y ápice), con el objeto de facilitar el normal manejo de las muestras, información complementada con registros fotográficos. Toda la información de las palmas (Nombres vulgares y científicos, usos, descripciones, entre otras), fue consignada en una hoja de cálculo de Excel 2007.

Para documentar los hábitos de crecimiento se observaron las características de las palmas, identificando como arbustivas las que presentaron alturas menores de 4 m y que alcanzan su máximo desarrollo a nivel del sotobosque, arbóreas aquellas que sobrepasan los 10 m de altura y que alcanzan su máximo desarrollo a la altura del dosel, acaules todas las palmas que no poseen tallo en su edad adulta y trepadoras aquellas que presentan estructuras o modificaciones de sus órganos que le permiten alcanzar la parte alta del bosque; también se tuvieron en cuenta las palmas solitaria caracterizadas por presentar un solo tallo y palmas cespitosas caracterizadas por presentar un tallo principal y varios rebrotes. Para

documentar la morfología de las especies se tuvieron en cuenta las estructuras vegetativas y reproductivas (forma, color, longitud y estructura de raíces, tallos, hojas, flores y frutos); además se documentó la morfología de las plántulas (individuos con las primeras hojas, en su mayoría indivisas, y a veces adheridas aún a la semilla), Juveniles (Individuos con un estado de desarrollo más avanzado, donde se identifican claramente las características vegetativas particulares de la especie, pero sin estructuras reproductivas) y Adultos (Individuos que presentan alguna evidencia reproductiva como cicatrices, brácteas, raquilas, frutos o semillas viejos en la palma o en sus alrededores).

Usos de las palmas por parte de los pobladores asentados en la zona de influencia del proyecto

En cada localidad se registró la información suministrada por cinco guías de campo y tres sabios tradicionales (16 personas), todos hombres mayores de 45 años, nativos de las localidades, reconocidos por los habitantes y consejos comunitarios como conocedores de los bosques. La información etnobotánica fue obtenida directamente en campo durante el trabajo en los transectos. Las preguntas acerca del uso de palmas fueron abiertas, dejando que los entrevistados mencionaran las especies que conocían, los nombres comunes, las especies usadas y la parte de la palma aprovechada. Todos los usos reportados fueron incluidos en ocho categorías de uso: alimenticio, construcción, aceites, artesanal, utensilios de uso doméstico, medicinal, ceremonial y otros (que incluye a aquellos tipos de uso que no pueden ser incluidos en las categorías anteriores).

- **Trabajo de herbario**

El material colectado fue secado, prensado y etiquetado, y las muestras fueron determinadas con la colección de referencia de palmas del Herbario Nacional Colombiano (COL), del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, en Bogotá. Las colecciones fueron depositadas en el Herbario

Chocó de la Universidad Tecnológica del Chocó y en el Herbario Nacional Colombiano-COL de la Universidad Nacional. Ver anexo 3.

- **Análisis de la información**

Riqueza, diversidad y estructura de la comunidad de Palmas

Se realizaron curvas especies-área comparando las especies observadas con las esperadas, utilizando los estimadores de riqueza Singletons, ACE, Chao 1 y Michel Mean (Colwell 2004) y se aplicaron intervalos de confianza (IC) del 95%. La diversidad, la equidad y la dominancia fueron analizadas con los Índices de Margalef, Pielou y Simpson, respectivamente, y la diversidad entre localidades (beta) fue evaluada con el Índice de Jacard para datos cuantitativos, el cual relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies en ambos sitios (Moreno 2001, Villareal *et al.* 2004). Para la realización de los anteriores análisis se usaron los programas estadísticos Estimates 7.5 (Colwell 2004) y PAST 1.94b (Hammer *et al.* 2001). Para la determinación de la estructura de la comunidad de palmas, se cuantificaron los siguientes parámetros: densidad (D): Número de individuos de una especie/número total de individuos; densidad relativa (DR): D de una especie/ Sumatoria de todas las densidades de todas las especies $\times 100$; frecuencia (F): Número de transectos en los que se encuentra la especie / número de transectos totales; frecuencia relativa (FR): F de la especie / Sumatoria de todas las frecuencias de todas las especies por 100 (Rangel & Velásquez 1997) y para analizar **la importancia ecológica** de cada una de las especies de palmas se obtuvo el Índice de valor de importancia (IVI), el cual está dado por la sumatoria de los valores relativos de la densidad, la frecuencia, y la dominancia relativa, que es expresada usualmente en términos de área basal (Villareal *et al.* 2004). Sin embargo, en este estudio el IVI para cada especie se obtuvo solo con la sumatoria de la densidad relativa y la frecuencia relativa.

Teniendo en cuenta que las áreas de muestreo tomadas en cada localidad fueron diferentes (1.5 ha para Tutunendo y 1.0 ha para Angostura), para realizar los análisis comparativos de las variables (riqueza y abundancia) entre las mismas y con otros estudios en el trópico, se tomó una unidad base de 0.1 ha. Para la riqueza se tomó el valor más alto registrado por cada 1000 m² (0.1 ha), equivalentes a la sumatoria de cada dos transectos de 100 m * 5 m. Para calcular la abundancia se determinó el número equivalente de individuos para 0.1 ha, teniendo en cuenta el número de individuos encontrados en el área total.

Para realizar el análisis comparativo entre los parámetro ecológicos desarrollados en Tutunendo y Angostura, se utilizó la siguiente Relación = Parámetro en localidad j / Parámetro en k, siendo j y k, las localidades objeto de estudio (Tutunendo o angostura). Donde en el diferencial de la relación, valores cercanos a "0" muestran similitud y valores alejados de cero y cercanos a 1 o -1 muestran diferencia.

Para la compilación de la información anterior, se construyó una base de datos en Excel 2007, que incluyó información de los formularios de campo, como la posición geográfica del lugar de colección, los caracteres morfológicos, algunos aspectos ecológicos de los individuos colectados (como exposición a la luz, formas de crecimientos, estado fenológico, abundancia, frecuencia, preferencias de hábitats), y usos locales.

6. RESULTADOS

6.1 COMUNIDAD DE PALMAS DE LA LOCALIDAD DE TUTUNENDO

6.1.1 Riqueza local

Los índices ecológicos para la comunidad de palmas de Tutunendo se muestran en la tabla 2. La diversidad representada mediante el índice de Margalef (3,39) se vio fuertemente influenciada por el alto número de individuos (3818) y la alta representatividad de especies como *Wettinia quinaria*, *Welfia regia* y *Socratea exorrhiza*, las cuales representaron más del 60% del total de los individuos encontrados. En términos de la dominancia, la comunidad de palmas de la localidad de Tutunendo mostró pocas especies dominando: *Wettinia quinaria* (1387 ind.), *Welfia regia* (544 ind.), *Socratea exorrhiza* (451 ind.), *Pholidostachys dactyloides* (159 ind.) y *Bactris coloniata* (141 ind.), situación que se reflejó en el alto valor del índice de Simpson (0,82), mostrando que un 82% de la comunidad de palmas de la localidad es dominada por unas pocas especies con alto número de individuos, valor inversamente proporcional que afectó la equidad (índice de Pielou 0,14) entre las especies, un número alto de especies (38%) con menos de 30 individuos. (Tabla 1).

Tabla 1. Índices ecológicos de la comunidad de palmas de la localidad de Tutunendo

Parámetro	Valor
Número de individuos	3818
Riqueza específica	29
Diversidad (Margalef)	3,39
Dominancia (Simpson)	0,82
Equidad (Pielou)	0,14

6.1.2 Curva de acumulación de especies teniendo en cuenta los estimadores Singletons, Ace, Chao 1 Michel M

Se evidenció que el número observado de especies de los 14 transectos de la localidad de estudio fue muy alto, incluso para los cinco primeros transectos (2500 m²), donde se alcanzaron a registrar 23 especies acumuladas, correspondientes al 79% de la saturación del área de muestreo, según el indicador Michel M; la curva mostró un leve aumento desde el transecto seis hasta el diez, donde se observaron valores progresivos que fueron desde 24 hasta 26 especies acumuladas, que correspondieron a porcentajes entre 83 y 90% de la saturación de la comunidad de palmas (29 especies); la acumulación de especies siguió aumentando en los últimos transectos cuando se incrementó el esfuerzo de muestreo en 5 veces el área inicial por transecto, hasta llegar a la saturación total en el transecto 14 con 29 especies acumuladas. Aun cuando la curva de acumulación de las especies raras (Singletons), mostró un número muy bajo (≤ 1), la tendencia fue hacia la estabilidad, salvo al aumentar el área de muestreo que aumentó a 2 especies; esta estabilidad se puede aducir a la reducida variabilidad microclimática y geomorfología que no permite que muchas especies restringidas a microambientes típicos aparezcan en la localidad y aumente la riqueza (Figura 4).

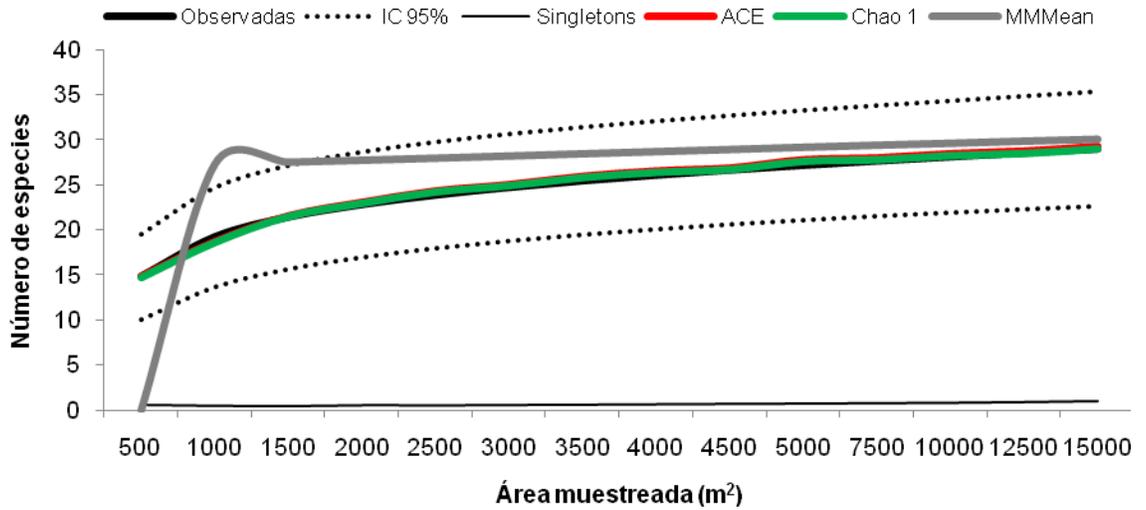


Figura 4. Curva de acumulación de especies para los muestreos realizados en La localidad de Tutunendo, departamento del Chocó, Colombia

6.1.3 Composición

En 14 transectos correspondientes a un área de 1.5 ha de la localidad de Tutunendo se registran 3818 individuos (1233 adultos), pertenecientes a 18 géneros y 29 especies. El registro detallado se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Abundancia de especies por transecto (T) en Tutunendo. (1-10 transectos de 100 x 5 m y 11-14 de 500 x 5 m). Ac: Acaule, Ab: Arbustiva, Ar: Arbórea, T: trepador, S: solitaria, C: cespitosa

Especies	Hábito	Presencia	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	TOTAL
<i>Aiphanes acaulis</i>	AcS	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	15	4	0	23
<i>Asterogyne martiana</i>	AbS	9	2	1	4	0	0	0	6	9	1	0	3	0	5	6	37
<i>Attalea alleni</i>	AcS	5	4	3	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
<i>Bactris barronis</i>	AbC	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Bactris brongniartii</i>	AbC	8	0	0	0	0	0	0	4	2	4	5	9	13	6	6	49
<i>Bactris coloniata</i>	AbC	9	12	9	0	18	0	0	11	3	1	2	50	0	35	0	141
<i>Bactris hondurensis</i>	AbC	11	3	4	2	1	4	0	0	0	4	8	11	10	6	10	63
<i>Chamaedorea deneversiana</i>	AbS	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0	3	12
<i>Desmoncus cirrhifer</i>	TC	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Euterpe precatória</i>	ArC	6	0	2	0	0	0	2	0	0	4	6	0	35	76	0	125
<i>Geonoma calyptrogynoidea</i>	AbC	10	7	0	8	3	2	2	4	0	0	0	12	7	6	9	60
<i>Geonoma cuneata</i>	AbC	13	5	7	9	11	4	0	1	5	4	4	19	23	10	14	116
<i>Geonoma deversa</i>	AbC	11	9	6	8	0	0	10	7	9	6	0	13	20	18	15	121
<i>Geonoma divisa</i>	AbC	12	3	9	2	7	3	0	0	4	6	3	16	22	18	5	98
<i>Geonoma stricta</i>	AbC	7	2	0	0	0	6	4	6	0	0	0	0	8	7	10	43
<i>Hyosphate elegans</i>	AbC	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6
<i>Iriartea deltoidea</i>	ArS	14	3	2	4	1	13	17	6	4	7	3	4	27	15	9	115
<i>Mauritiella macroclada</i>	ArC	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9
<i>Oenocarpus bataua</i>	ArS	10	2	3	7	15	9	8	6	3	0	1	0	0	0	19	73
<i>Oenocarpus minor</i>	ArC	11	3	5	12	20	1	2	3	0	0	0	12	9	7	6	80
<i>Pholidostachys</i>	AbS	9	4	3	4	0	0	0	0	9	0	6	20	28	14	71	159

Especies	Hábito	Presencia	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	TOTAL
<i>dactyloides</i>																	
<i>Pholidostachys pulcra</i>	AbS	5	0	0	0	0	0	0	4	9	3	0	0	0	7	19	42
<i>Prestoea decurrens</i>	ArS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
<i>Socratea exorrhiza</i>	ArS	12	15	19	9	4	4	6	3	7	0	0	127	75	121	61	451
<i>Synechanthus warcewiczianus</i>	AbC	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7	0	0	13
<i>Welfia regia</i>	AbS	14	24	27	33	49	28	32	36	25	29	17	26	55	79	84	544
<i>Wettinia equalis</i>	AbS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
<i>Wettinia quinaria</i>	AbS	14	105	84	97	64	91	100	86	111	130	132	34	123	104	126	1387
<i>Wettinia radiata</i>	AbS	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3	7	19
TOTAL			203	184	202	199	168	183	183	200	199	187	363	501	541	505	

Los géneros mejor representados fueron *Geonoma* con 5 especies (*G. calyptrogynoidea*, *G. cuneata*, *G. deversa*, *G. divisa* y *G. stricta*); *Bactris*, con 4 especies (*Bactris barronis*, *B. brongniartii*, *B. coloniata* y *B. hondurensis*); *Wettinia*, con 3 especies (*Wettinia equalis*, *W. quinaria* y *W. radiata*); seguidos de *Pholidostachys* (*Pholidostachys dactyloides* y *P. pulcra*) y *Oenocarpus* (*Oenocarpus bataua* y *O. minor*). Estos cinco géneros representan el 52% de las especies que registran los 18 géneros de la localidad.

6.1.4 Estructura de la comunidad de palmas

Distribución de hábitos de crecimiento

La riqueza de palmas de Tutunendo se distribuyó en gran parte a nivel del sotobosque (65% de las especies registradas), donde el hábito arbustivo (refiriéndose a los individuos de palmas con alturas menores de 4 m y que alcanzan su máximo desarrollo a nivel del sotobosque) presentó 15 especies, de las cuales 11 son cespitosas y 4 solitarias; el hábito acaule se presentó con 2 especies solitarias; y el trepador con 1 especie cespitosa. El 35% restante corresponde al hábito arbóreo (palmas ≥ 4 m de alto), de las cuales 8 son solitarias y 3 son cespitosas (Figura 5). En total, 55% (15 especies) de las palmas de la localidad de Tutunendo son solitarias y el 45% cespitosas (14 especies).

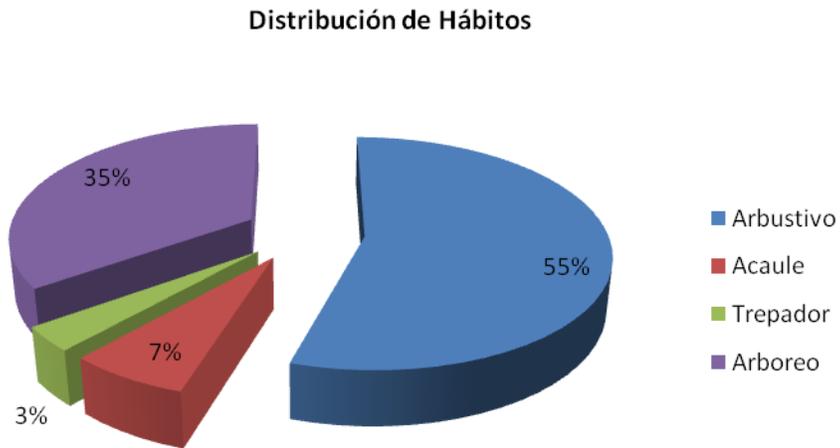


Figura 5. Distribución de los hábitos de crecimiento por especie de las palmas de la localidad de Tutunendo-Chocó

Distribución por clases de tamaño de las comunidades de palmas en Tutunendo

Los datos del conteo de todos los individuos contenidos en los transectos, permitieron distribuir los 3818 individuos de la comunidad de palmas, en los estados de desarrollo plántulas, juveniles y adultos de la siguiente manera: el mayor porcentaje de individuos se encontró en el estado Juvenil (40%), seguido de los adultos (32%) y por último las plántulas (28%) (figura 6 y anexo 1)

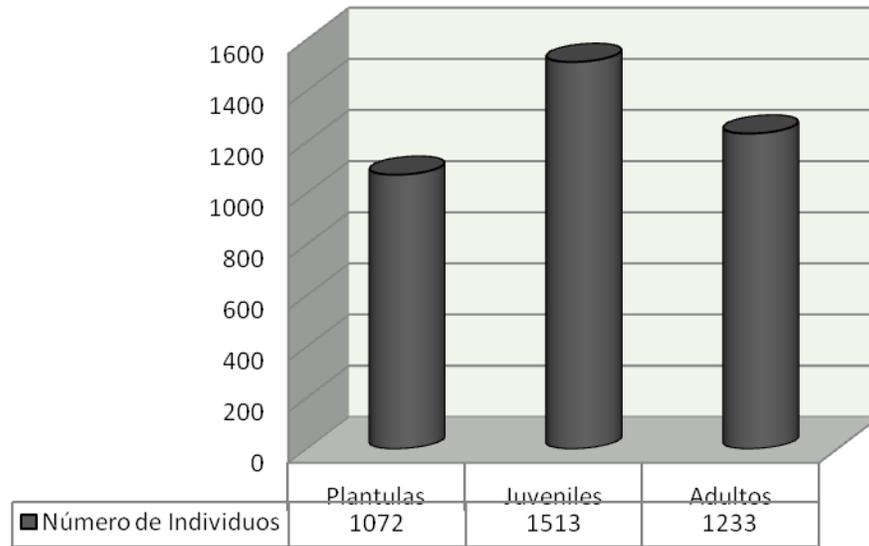


Figura 6. Distribución por clases de tamaño de las comunidades de palmas en 1.5 ha en la localidad de Tutunendo, Chocó, Colombia.

6.1.5 Importancia ecológica de las especies

En la tabla 3 se presentan los valores de importancia y sus respectivos componentes para cada una de las especies y sus respectivos estados de desarrollo (plántulas, juveniles y adultos) encontradas en Tutunendo. Más del 60% de la densidad de los individuos de palmas encontrados en la localidad de Tutunendo estuvo representada por sólo tres especies: *Wettinia quinaria* (0,36), *Welfia regia* (0,14) y *Socratea exorrhiza* (0,12). La frecuencia de especies por transectos para la comunidad de palmas de la localidad de Tutunendo fue alta, encontrando 13 especies (45%) de las 29, creciendo en más de la mitad de los transectos; las especies más frecuentes fueron *W. quinaria*, *W. regia* e *Iriarteia deltoidea*, que se encontraron en todos los transectos. Es importante mencionar que se observó un grupo de 7 especies para las cuales la frecuencia y la abundancia fueron entre uno y cinco sitios y entre 1 y 42 individuos. Las especies con mayor índice de valor de importancia fueron *W. quinaria*, *W. regia*, *S. exorrhiza*, *I. deltoidea* y *G. cuneata*; estas especies no solo son las más

frecuentes, apareciendo en casi todos los transectos, sino que también dominan por sus altas densidades; el 50% del total del IVI se concentró en estas cinco especies, las cuales representan el 17% del total de especies, (Tabla 3).

Tabla 3. Estructura de la comunidad de palmas (plántulas, juveniles y adultos) encontradas en la localidad de Tutunendo, Quibdó, Chocó, Colombia. N= Número de Individuos, D = Densidad, DR = Densidad relativa, P= Número de transectos en los que esta presente, F: Frecuencia, FR: Frecuencia relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia

Especies	NI	D	DR	P	F	FR	IVI
<i>Wettinia quinaria</i>	1387	0,36	0,3633	14	1,00	0,06763	0,43
<i>Welfia regia</i>	544	0,14	0,1425	14	1,00	0,06763	0,21
<i>Socratea exorrhiza</i>	451	0,12	0,1181	12	0,86	0,05797	0,18
<i>Iriartea deltoidea</i>	115	0,03	0,0301	14	1,00	0,06763	0,10
<i>Geonoma cuneata</i>	116	0,03	0,0304	13	0,93	0,06280	0,09
<i>Pholidostachys dactyloides</i>	159	0,04	0,0416	9	0,64	0,04348	0,09
<i>Bactris coloniata</i>	141	0,04	0,0369	9	0,64	0,04348	0,08
<i>Geonoma deversa</i>	121	0,03	0,0317	11	0,79	0,05314	0,08
<i>Geonoma divisa</i>	98	0,03	0,0257	12	0,86	0,05797	0,08
<i>Bactris hondurensis</i>	63	0,02	0,0165	11	0,79	0,05314	0,07
<i>Oenocarpus bataua</i>	73	0,02	0,0191	10	0,71	0,04831	0,07
<i>Oenocarpus minor</i>	80	0,02	0,0210	11	0,79	0,05314	0,07
<i>Euterpe precatoria</i>	125	0,03	0,0327	6	0,43	0,02899	0,06
<i>Geonoma calyptrogynoidea</i>	60	0,02	0,0157	10	0,71	0,04831	0,06
<i>Bactris brongniartii</i>	49	0,01	0,0128	8	0,57	0,03865	0,05
<i>Geonoma stricta</i>	43	0,01	0,0113	7	0,50	0,03382	0,05
<i>Asterogyne martiana</i>	37	0,01	0,0097	9	0,64	0,04348	0,05
<i>Pholidostachys pulcra</i>	42	0,01	0,0110	5	0,36	0,02415	0,04
<i>Attalea alleni</i>	15	0,00	0,0039	5	0,36	0,02415	0,03
<i>Wettinia radiata</i>	19	0,00	0,0050	3	0,21	0,01449	0,02
<i>Camaedorea deneversiana</i>	12	0,00	0,0031	3	0,21	0,01449	0,02
<i>Aiphanes acaulis</i>	23	0,01	0,0060	3	0,21	0,01449	0,02
<i>Wettinia equalis</i>	4	0,0010	0,0010	1	0,07	0,00483	0,01
<i>Bactris barronis</i>	8	0,00	0,0021	1	0,07	0,00483	0,01
<i>Desmoncus cirrifer</i>	1	0,00	0,0003	1	0,07	0,00483	0,01
<i>Hyosphate elegans</i>	6	0,00	0,0016	1	0,07	0,00483	0,01
<i>Mauritiela macroclada</i>	9	0,00	0,0024	1	0,07	0,00483	0,01

Especies	NI	D	DR	P	F	FR	IVI
<i>Prestoea</i>	4	0,00	0,0010	1	0,07	0,00483	0,01
<i>Synechantus warcewiczianus</i>	13	0,00	0,0034	2	0,14	0,00966	0,01
<i>Total</i>	3818	1	1	207	14,79	1,00	2,00

Es importante destacar que al analizar de forma separada los datos correspondientes solo a individuos adultos de la localidad de Tutunendo se observó que se mantiene la importancia de las especies conservando el mismo orden que se presenta en el análisis conjunto de las palmas en todos sus estados de desarrollo, demostrando que las especies *W. quinaria*, *W. regia*, *S. exorrhiza*, *I. deltoidea* y *G. cuneata* están entre las especies dominantes en estos bosques.

Tabla 4

Tabla 4. Estructura de la comunidad de palmas (sólo adultos) encontradas en la localidad de Tutunendo, Quibdó, Chocó, Colombia. N= Número de Individuos, D = Densidad, DR = Densidad relativa, P= Número de transectos en los que está presente, F: Frecuencia, FR: Frecuencia relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia

Especies	NI	D	DR	P	F	FR	IVI
<i>Wettinia quinaria</i>	359	0,29116	0,29116	14	1	0,081871345	0,3730311
<i>Welfia regia</i>	154	0,124899	0,124899	12	0,857	0,070175439	0,1950741
<i>Socratea exorrhiza</i>	164	0,133009	0,133009	8	0,571	0,046783626	0,1797925
<i>Iriartea deltoidea</i>	61	0,049473	0,049473	13	0,929	0,076023392	0,1254962
<i>Geonoma deversa</i>	48	0,038929	0,038929	13	0,929	0,076023392	0,1149528
<i>Oenocarpus minor</i>	49	0,03974	0,03974	11	0,786	0,064327485	0,104068
<i>Geonoma divisa</i>	39	0,03163	0,03163	11	0,786	0,064327485	0,0959577
<i>Pholidostachys dactyloides</i>	49	0,03974	0,03974	7	0,5	0,040935673	0,0806761
<i>Geonoma cuneata</i>	31	0,025142	0,025142	9	0,643	0,052631579	0,0777735
<i>Oenocarpus bataua</i>	38	0,030819	0,030819	8	0,571	0,046783626	0,0776028
<i>Geonoma calyptrogynoidea</i>	28	0,022709	0,022709	8	0,571	0,046783626	0,0694925
<i>Bactris colonata</i>	34	0,027575	0,027575	7	0,5	0,040935673	0,0685107
<i>Asterogyne martiana</i>	18	0,014599	0,014599	8	0,571	0,046783626	0,0613822
<i>Euterpe precatoria</i>	32	0,025953	0,025953	5	0,357	0,029239766	0,0551927

Especies	NI	D	DR	P	F	FR	IVI
<i>Bactris hondurensis</i>	15	0,012165	0,012165	7	0,5	0,040935673	0,0531011
<i>Bactris brongniartii</i>	16	0,012976	0,012976	6	0,429	0,035087719	0,0480642
<i>Geonoma stricta</i>	22	0,017843	0,017843	5	0,357	0,029239766	0,0470824
<i>Pholidostachys pulcra</i>	30	0,024331	0,024331	3	0,214	0,01754386	0,0418748
<i>Wettinia radiata</i>	7	0,005677	0,005677	3	0,214	0,01754386	0,0232211
<i>Aiphanes acaulis</i>	9	0,007299	0,007299	2	0,143	0,011695906	0,0189952
<i>Chamaedorea deneversiana</i>	7	0,005677	0,005677	2	0,143	0,011695906	0,0173731
<i>Synechanthus warcewiczianus</i>	4	0,003244	0,003244	2	0,143	0,011695906	0,01494
<i>Mauritiella macroclada</i>	5	0,004055	0,004055	1	0,071	0,005847953	0,0099031
<i>Wettinia equalis</i>	4	0,003244	0,003244	1	0,071	0,005847953	0,0090921
<i>Hyosphate elegans</i>	4	0,003244	0,003244	1	0,071	0,005847953	0,0090921
<i>Bactris barronis</i>	2	0,001622	0,001622	1	0,071	0,005847953	0,00747
<i>Attalea alleni</i>	2	0,001622	0,001622	1	0,071	0,005847953	0,00747
<i>Prestoea ensiformis</i>	1	0,000811	0,000811	1	0,071	0,005847953	0,006659
<i>Desmoncus cirrhifer</i>	1	0,000811	0,000811	1	0,071	0,005847953	0,006659
Total	1233	1	1	171	12,21	1	2

6.1.6 Microhábitats identificados en la localidad

La mayor parte de los transectos cubrieron un área de bosques bien formados, presentes tanto en las pequeñas terrazas de las partes bajas de los riachuelos, como en los lomeríos, en los que el dosel es bastante denso y se identifican claramente los distintos estratos del bosque, y donde es de suponer que la competencia por luz y por nutrientes es muy alta. Al interior de estos bosques se presenta la mayor diversidad de palmas de este lugar, podría decirse que casi todo el sotobosque está dominado por palmas. En el dosel se encuentran *Wettinia quinaria*, *W. radiata*, *W. aequalis*, *Oenocarpus minor*, *O. bataua*, *Euterpe precatória*, *Welfia regia*, *Socratea exorrhiza* e *Iriarteia deltoidea*. En el sotobosque se encontraron *Pholidostachys dactyloides*, *P. pulcra*, *Geonoma deversa*, *G. cuneata*, *G. stricta*, *G. divisa*, *G. calyptrogynoidea*, *Chamaedorea deneversiana*, *Bactris hondurensis*, *Desmoncus cirrhifer*, *Asterogyne martiana* y *Synechanthus warcewiczianus*.

La vegetación de ribera de la Quebrada Santa Clara, constituyó un micro ambiente particular, con alto contenido de materia orgánica producto del arrastre de los pequeños arroyos de formaciones temporales y una vegetación de bajo porte dominada por *Piper confertinodum* (La Chocó), *Miconia* sp., *Anturium* sp. y *Heliconia choccoana*, algunos individuos arbustivos de *Matisia castano* y *M. hirsutissima*; en este sitio se encontraron bien representadas las especies de palmas *Aiphanes acaulis*, *Bactris coloniata* y *Euterpe precatoria* (figura 7).



Figura 7. Microhábitat-Localidad de Tutunendo a y b). Vegetación asociada a la quebrada Santa Clara **c.** Pendientes y **d.** Planos

Las Pendientes pronunciadas y sitios bien drenados, correspondientes a microhábitats esculpidos por el drástico y rápido proceso de erosión y

meteorización del suelo por las continuas y fuertes lluvias, fueron dominados por individuos de *Iriartea deltoidea*, *Socratea exorrhiza*, *Wettinia quinaria* y *Welfia regia*, asociados con grandes árboles de las especies *Sloanea* sp. (Tostao), *Schweilera* sp. (Guasca), *Pouteria* sp. (Caimitillo), *Matisia racemifera*, *Matisia bullata*, *Guazuma* sp. (Guácimo blanco) y *Huberodendrum patinoi* (Carrá). Los transectos realizados en esta localidad, se caracterizaron por cruzar a través de distintos microhábitats influenciados por los excesos de agua, resultado de las altas precipitaciones del lugar y la fisionomía poco homogénea del terreno, que permite la formación de pequeñas depresiones donde cambian las condiciones microclimáticas.

6.2 COMUNIDAD DE PALMAS DE LA LOCALIDAD DE ANGOSTURA (Alto río San Juan)

6.2.1. Riqueza local

El índice de diversidad de Margalef (3,03), al igual que en Tutunendo fue fuertemente influenciado por el alto número de individuos, observándose cinco especies dominando: *Wettinia quinaria* (307 ind.), *Welfia regia* (212 ind.), *Geonoma cuneata* (114 ind.), *Socratea exorrhiza* (105 ind.) y *Geonoma deversa* (90 ind.), situación que se reflejó en el alto valor del índice de Simpson (0,90), que mostró un 90% de la comunidad de palmas de la localidad dominada por unas pocas especies con alto número de individuos; mientras la equidad fue muy baja (índice de Pielou 0,13), afectada directamente por la poca representatividad de 10 especies con menos de 25 individuos (tabla 5).

Tabla 5. Parámetros ecológicos de las palmas de Angostura

Parámetro	Valor
Diversidad (Margalef)	3,03
Dominancia (Simpson)	0,90
Equidad (Pielou)	0,13
Número de individuos	1429
Riqueza específica	23

6.2.2 Curva de acumulación de especies teniendo en cuenta los estimadores (Singletons, Ace, Chao 1 Michel M)

Las especies observadas en el transecto número uno (12) aumentaron significativamente a medida que se incrementó el esfuerzo de muestreo, es así como en un área de 3500 m², se observaron 21 especies, es decir, 91% de la saturación del área según el indicador Michel M (MM); la curva muestra una estabilidad desde los 4500 m², donde se observaron 23 especies que saturan el área total según el estimador MM, y se mantiene constante hasta los 10000 m².

Aun cuando la curva de acumulación de las especies raras (Singletons), mostró un número muy bajo (≥ 1), la tendencia fue hacia la estabilidad y decreció hasta cero desde los 5000 hasta los 10000 m²; los estimadores de riqueza Chao 1 y ACE, se solapan, demostrando que la riqueza observada, fue directamente proporcional (figura 8).

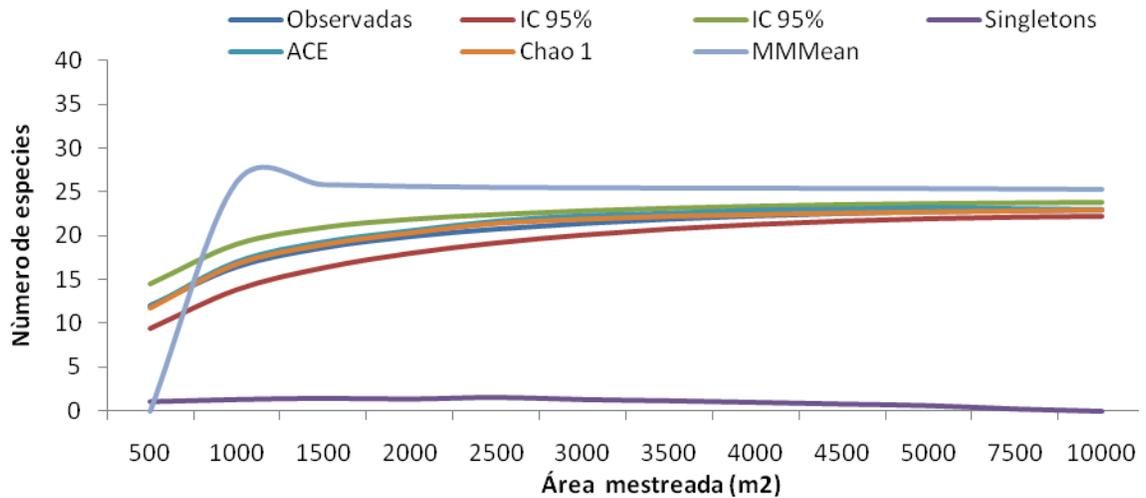


Figura 8. Curva de acumulación de especies para los muestreos realizados en el corregimiento de Angostura, municipio de Tadó, departamento del Chocó, Colombia

6.2.3 Composición

En un área de 1 ha (10 transectos de 100 x 5 m y 2 de 500 x 5m) de la localidad de Angostura, se registraron 1429 individuos (37% de ellos adultos), pertenecientes a 15 géneros y 23 especies (Tabla 6)

Tabla 6. Abundancia de especies por transecto (T) en Angostura. (1-10 transectos de 100 x 5 m y 11-12 de 500 x 5 m). Ac: Acaule, Ab: Arbustiva, Ar: Arbórea, C: cespitosa, S: solitaria

<i>Especies</i>	Hábitos	Presencia	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	TOTAL
<i>Aiphanes acaulis</i>	AcS	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	7	24
<i>Asterogyne martiana</i>	AbS	9	2	8	1	8	6	6	2	0	0	0	13	9	55
<i>Attalea alleni</i>	AcS	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	14
<i>Bactris hondurensis</i>	AbC	8	9	3	4	1	5	1	0	0	0	0	17	8	48
<i>Bactris maraja</i>	AbC	2	0	0	0	20	0	0	0	0	0	1	0	0	21
<i>Chamaedorea sp (fotos)</i>	AbS	3	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0	0	4	11
<i>Euterpe precatória</i>	ArC	6	2	0	0	0	0	0	5	2	2	3	7	0	21
<i>Geonoma calyptrigynoidea</i>	AbC	8	4	7	9	0	2	1	0	0	0	1	4	6	34
<i>Geonoma chococola</i>	AbS	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	9	18
<i>Geonoma cuneata</i>	AbC	9	13	8	0	9	14	3	14	5	0	0	23	25	114
<i>Geonoma deversa</i>	AbC	9	17	2	10	3	0	0	4	0	6	6	18	24	90
<i>Geonoma stricta</i>	AbC	9	23	9	4	4	7	3	12	2	0	0	9	0	73
<i>Iriartea deltoidea</i>	ArS	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12	9	22
<i>Oenocarpus bataua</i>	ArS	6	0	0	0	4	0	5	2	4	0	0	19	11	45
<i>Oenocarpus minor</i>	ArC	7	0	0	13	0	0	0	6	6	6	6	9	6	52
<i>Pholidostachys dactyloides</i>	AbS	9	10	3	9	1	3	11	0	0	15	0	24	9	85
<i>Pholidostachys pulcra</i>	AbS	7	6	4	0	0	4	0	0	2	5	0	12	19	52
<i>Prestoea ensiformis</i>	ArS	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Socratea exorrhiza</i>	ArS	8	15	27	9	0	0	0	7	0	19	10	7	11	105
<i>Synechanthus warcewiczianus</i>	ArC	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Welfia regia</i>	ArS	12	16	13	9	18	13	24	9	17	9	11	24	49	212
<i>Wettinia equalis</i>	ArS	6	3	3	0	1	1	0	0	0	2	0	10	0	20
<i>Wettinia quinaria</i>	ArS	12	20	17	24	22	15	19	21	37	18	9	45	60	307
TOTAL			144	104	93	95	74	74	83	82	82	64	262	272	

Los géneros más diversos fueron *Geonoma* con 5 especies (*G. calyptrogynoides*, *G. chococola*, *G. cuneata*, *G. deversa*, y *G. stricta*), *Bactris*, *Wettinia*, *Pholidostachys* y *Oenocarpus*, con 2 especies cada uno. Estos cinco géneros representaron el 57% de las especies que registran los 15 géneros de la localidad.

En esta localidad las especies más escasas fueron *Iriarteia deltoidea*, *Geonoma chococola*, *Attalea allenii*, *Bactris maraja*, *Prestoea ensiformis*, *Aiphanes acaulis* y *Synechanthus warcewiczianus*, que además de sumar un bajo número de individuos (116), solo se presentaron en uno a tres de los transectos del área de estudio.

6.2.4 Estructura de la comunidad de palmas

Distribución de hábitos de crecimiento

En esta localidad las palmas presentaron tres hábitos de crecimiento según su distribución al interior del bosque, expresando la mayor riqueza en el sotobosque, con un 91% representado por los hábitos acaule y arbustivo (refiriéndose a los individuos de palmas con alturas menores de 4 m y que alcanzan su máximo desarrollo a nivel del sotobosque). De las 13 especies de hábito arbustivo se encontraron 7 cespitosas y 6 solitarias. Mientras que las especies de hábito arbóreo presentaron una menor riqueza (9%) (Figura 9), con 6 especies solitarias y 2 cespitosas. En total, en la Localidad de Angostura se presentó un 61% de especies solitarias (14 especies) y el 29% son cespitosas (9 especies).

Distribución de hábitos de crecimiento

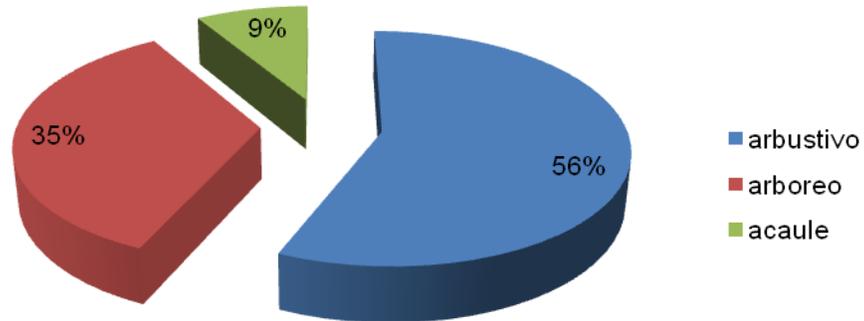


Figura. 9. Distribución en el bosque de hábitos de crecimientos de las palmas de la localidad de Angostura

Distribución de las clases de tamaño en la comunidad de Palmas de la localidad de Angostura

La distribución de los individuos según la clase de tamaño, mostró la dominancia de los Juveniles con el 46%, seguido del estado Adulto con 37% y por último Plántulas con 17% de los individuos de la localidad (figura 10 y el Anexo 2)

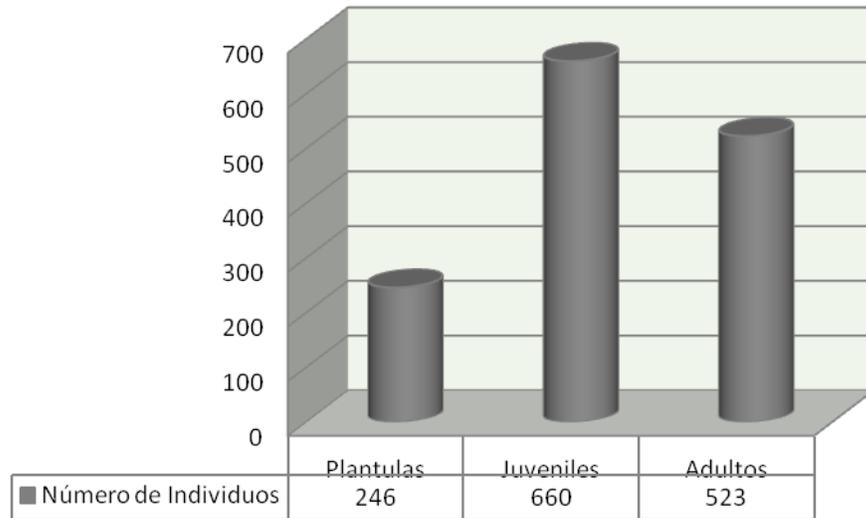


Figura 10. Distribución por clases de tamaño de la comunidad de palmas de Angostura

6.2.5 Importancia ecológica de las especies

Los valores de importancia ecológica de todas las especies encontradas en Angostura se muestran en la tabla 6. *W. quinaria* (0,21), *W. regia* (0,15) y *G. cuneata* (0,08), con más del 44% de la densidad relativa, afectaron fuertemente parámetros estructurales como la frecuencia de especies, encontrando 11 (48%) de ellas repitiéndose en menos de siete transectos; 10 (43%) se repiten de siete hasta nueve transectos y las más frecuentes, *W. quinaria* y *Welfia regia*, apareciendo en todos los transectos; el efecto de las altas densidades y frecuencias de *W quinaria*, *W. regia*, y *G. cuneata*, las convirtieron en las especies con mayor índice de valor de importancia-IVI de 0,298, 0,231 y 0,142, respectivamente; es importante mencionar que en estas se concentró el 67% del IVI de la comunidad de palmas de la localidad de Angostura (Tabla 7).

Tabla 7. Estructura de la comunidad de palmas (plántulas, juveniles y adultos) encontradas en la localidad de Angostura, Tadó, Chocó, Colombia. N= Número de Individuos, D = Densidad, DR = Densidad relativa, P= Número de transectos en los que está presente, F: Frecuencia, FR: Frecuencia relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia

Especies	NI	D	DR	SP/TA	F	FR	IVI
<i>Wettinia quinaria</i>	307	0,21484	0,2148	12	1,00	0,0833	0,2982
<i>Welfia regia</i>	212	0,14836	0,1484	12	1,00	0,0833	0,2317
<i>Geonoma cuneata</i>	114	0,07978	0,0798	9	0,75	0,0625	0,1423
<i>Socratea exorrhiza</i>	105	0,07348	0,0735	8	0,67	0,0556	0,1290
<i>Geonoma deversa</i>	90	0,06298	0,0630	9	0,75	0,0625	0,1255
<i>Pholidostachys dactyloides</i>	85	0,05948	0,0595	9	0,75	0,0625	0,1220
<i>Geonoma stricta</i>	73	0,05108	0,0511	9	0,75	0,0625	0,1136
<i>Asterogyne martiana</i>	55	0,03849	0,0385	9	0,75	0,0625	0,1010
<i>Bactris hondurensis</i>	48	0,03359	0,0336	8	0,67	0,0556	0,0891
<i>Oenocarpus minor</i>	52	0,03639	0,0364	7	0,58	0,0486	0,0850
<i>Pholidostachys pulcra</i>	52	0,03639	0,0364	7	0,58	0,0486	0,0850
<i>Geonoma calyptroginoidea</i>	34	0,02379	0,0238	8	0,67	0,0556	0,0793
<i>Oenocarpus bataua</i>	45	0,03149	0,0315	6	0,50	0,0417	0,0732
<i>Euterpe precatória</i>	21	0,0147	0,0147	6	0,50	0,0417	0,0564
<i>Wettinia equalis</i>	20	0,014	0,0140	6	0,50	0,0417	0,0557
<i>Iriartea deltoidea</i>	22	0,0154	0,0154	3	0,25	0,0208	0,0362
<i>Geonoma chococola</i>	18	0,0126	0,0126	3	0,25	0,0208	0,0334
<i>Aiphanes acaulis</i>	24	0,01679	0,0168	2	0,17	0,0139	0,0307
<i>Attalea alleni</i>	14	0,0098	0,0098	3	0,25	0,0208	0,0306
<i>Bactris maraja</i>	21	0,0147	0,0147	2	0,17	0,0139	0,0286
<i>Chamaedorea sp</i>	11	0,0077	0,0077	3	0,25	0,0208	0,0285
<i>Prestoea ensiformis</i>	2	0,0014	0,0014	2	0,17	0,0139	0,0153
<i>Synechanthus warcewiczianus</i>	4	0,0028	0,0028	1	0,08	0,0069	0,0097
TOTAL	1429	1	1	144	12	1	2

Los datos correspondientes a los individuos adultos de la localidad de Angostura reflejan la dominancia de las especies *W. quinaria*, *W. regia*, *S. exorrhiza* y *G. cuneata*, que pese a no conservar el orden de dominancia siguen siendo las especies más importantes de la comunidad de palmas aun en su máximo estado de desarrollo, tal como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Estructura de la comunidad de palmas (adultos) encontradas en la localidad de Angostura, Tadó, Chocó, Colombia. N= Número de Individuos, D = Densidad, DR = Densidad relativa, P= Presencia, F: Frecuencia, FR: Frecuencia relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia

Especies	N	D	DR	P	F	FR	IVI
<i>Wettinia quinaria</i>	70	0,13	0,13384	10	0,8333	0,085	0,22
<i>Geonoma cuneata</i>	47	0,09	0,08987	9	0,75	0,076	0,17
<i>Welfia regia</i>	43	0,08	0,08222	8	0,6667	0,068	0,15
<i>Geonoma deversa</i>	41	0,08	0,07839	8	0,6667	0,068	0,15
<i>Oenocarpus minor</i>	42	0,08	0,08031	7	0,5833	0,059	0,14
<i>Socratea exorrhiza</i>	40	0,08	0,07648	6	0,5	0,051	0,13
<i>Geonoma stricta</i>	31	0,06	0,05927	8	0,6667	0,068	0,13
<i>Bactris hondurensis</i>	24	0,05	0,04589	7	0,5833	0,059	0,11
<i>Asterogyne martiana</i>	25	0,05	0,0478	7	0,5833	0,059	0,11
<i>Pholidostachys pulcra</i>	26	0,05	0,04971	6	0,5	0,051	0,1
<i>Oenocarpus bataua</i>	31	0,06	0,05927	5	0,4167	0,042	0,1
<i>Geonoma calyptroginoidea</i>	22	0,04	0,04207	7	0,5833	0,059	0,1
<i>Pholidostachys dactyloides</i>	15	0,03	0,02868	5	0,4167	0,042	0,07
<i>Euterpe precatória</i>	15	0,03	0,02868	5	0,4167	0,042	0,07
<i>Wettinia equalis</i>	11	0,02	0,02103	5	0,4167	0,042	0,06
<i>Iriartea deltoidea</i>	15	0,03	0,02868	3	0,25	0,025	0,05
<i>Geonoma chococola</i>	10	0,02	0,01912	3	0,25	0,025	0,04
<i>Attalea alleni</i>	5	0,01	0,00956	3	0,25	0,025	0,03
<i>Aiphanes acaulis</i>	5	0,01	0,00956	2	0,1667	0,017	0,03
<i>Prestoea ensiformis</i>	2	0	0,00382	2	0,1667	0,017	0,02
<i>Synechanthus warcewiczianus</i>	2	0	0,00382	1	0,0833	0,008	0,01
<i>Bactris maraja</i>	1	0	0,00191	1	0,0833	0,008	0,01
<i>Chamaedorea sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	523	1	1	118	9,8333	1	2

6.2.6 Microhábitats identificados en la localidad

Angostura se caracterizó por presentar poca variedad de microhábitats para las palmas; en los terrenos más ondulados, con suelos bien drenados se evidenció un dominio de especies del género *Geonoma*; mientras que los sitios con gran cantidad de materia orgánica acumulada, bajo la influencia de pequeños cuerpos

de agua fueron habitados por especies de palmas como *Aiphanes acaulis* y *Euterpe precatoria*.

7. ANALISIS COMPARATIVO DE LA COMUNIDADES DE PALMAS DE LAS DOS LOCALIDADES DE ESTUDIO

En conjunto, en las localidades estudiadas se encontraron 33 especies de palmas, que representan 18 géneros, siendo *Geonoma*, *Bactris*, *Wettinia*, *Oenocarpus*, *Prestoea* y *Pholidostachys*, los géneros más ricos (figura 11)

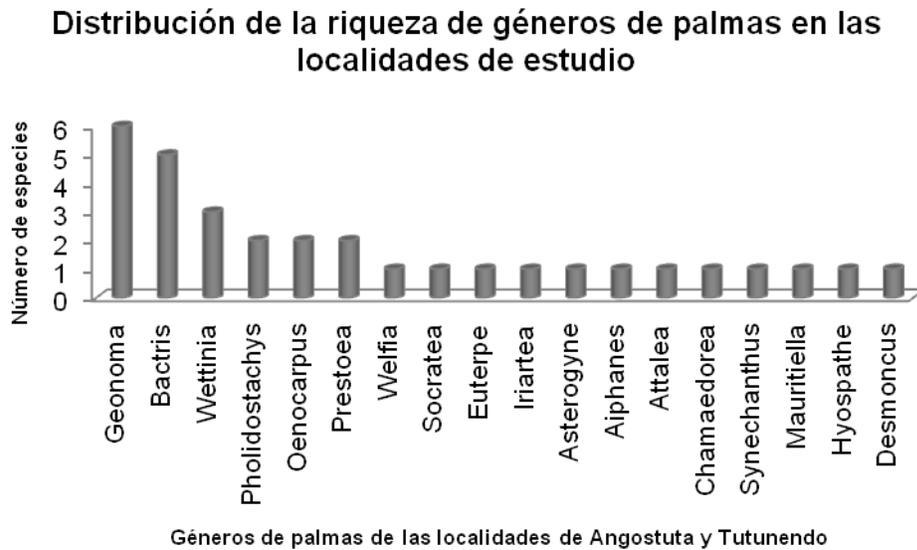


Figura 11. Riqueza de géneros de palmas en las localidades de estudio

En las 2.5 ha que cubrieron los transectos en las localidades de estudio (60% Tutunendo y 40% Angostura), se registraron 5247 individuos, de los cuales el 73% fueron encontrados en Tutunendo y 27% en Angostura. (Figura 12)



Figura 12. Distribución de las abundancias de la comunidad de palmas en las localidades de estudio

Entre las dos localidades se reportaron 33 especies, de las cuales, 10 (30%) son exclusivas de la localidad de Tutunendo y 4 (12%) se registran solo en la localidad de Angostura; las restantes 19 (58%) son comunes a las dos localidades (Tabla 9), como lo expresa el Índice de Jacard = 0,58.

Tabla 9. Especies exclusivas y comunes entre las dos localidades

ESPECIES COMUNES EN LAS DOS LOCALIDADES		EXCLUSIVAS DE TUTUNENDO	EXCLUSIVAS DE ANGOSTURA (ALTO SAN JUAN)
<i>Aiphanes acaulis</i>	<i>Oenocarpus bataua</i>	<i>Bactris barronis</i>	
<i>Asterogyne martiana</i>	<i>Oenocarpus minor</i>	<i>Bactris brongniartii</i>	
<i>Attalea allenii</i>	<i>Pholidostachys dactyloides</i>	<i>Bactris coloniata</i>	
<i>Bactris hondurensis</i>	<i>Pholidostachys pulcra</i>	<i>Chamaedorea deneversiana</i>	<i>Bactris maraja</i>
<i>Euterpe precatória</i>	<i>Socratea exorrhiza</i>	<i>Desmoncus cirrhifer</i>	<i>Chamaedorea sp.</i>
<i>Geonoma calyptrogynoidea</i>	<i>Synechanthus warscewiczianus</i>	<i>Geonoma divisa</i>	<i>Geonoma chococola</i>
<i>Geonoma cuneata</i>	<i>Welfia regia</i>	<i>Hyosphate elegans</i>	<i>Prestoea ensiformis</i>
<i>Geonoma deversa</i>	<i>Wettinia equalis</i>	<i>Mauritiella macroclada</i>	
<i>Geonoma stricta</i>	<i>Wettinia quinaria</i>	<i>Prestoea decurrens</i>	
<i>Iriartea deltoidea</i>		<i>Wettinia radiata</i>	
TOTAL 19		TOTAL 10	TOTAL 4

Se reportan 18 géneros, de los cuales 15 son compartidos por las dos localidades (*Geonoma*, *Chamaedorea*, *Bactris*, *Pholidostachys*, *Wettinia*, *Welfia*, *Iriartea*, *Socratea*, *Oenocarpus*, *Aiphanes*, *Attalea*, *Desmoncus*, *Synechanthus*, *Prestoea*, *Hyosphate*, *Mauritiella*, *Asterogyne*, *Euterpe*) y tres son exclusivos de Tutunendo. La mayor riqueza de especies se observó en los géneros *Geonoma* (6 especies), *Bactris* (4 especies), *Wettinia* (3 especies), con representantes en todos los transectos (tabla 10); mientras que géneros como *Mauritiella*, *Aiphanes*, *Desmoncus* y *Synechanthus*, fueron escasos.

Tabla 10. Géneros con mayor riqueza de especies en las localidades de estudio

Géneros	Localidad de Tutunendo		Localidad de Angostura	
	Área 1.5 ha		Área 1.0 ha	
	N° especies	N° Individuos	N° especies	N° Individuos
<i>Bactris</i>	4	253	2	69
<i>Geonoma</i>	5	438	5	329
<i>Oenocarpus</i>	2	153	2	97
<i>Pholidostachys</i>	2	201	2	137
<i>Wettinia</i>	3	1410	2	327

Las especies arbóreas dominantes para las localidades de Tutunendo y Angostura fueron *W. quinaria*, *W. regia*, *S. exorrhiza*, *I. deltoidea*, *O. bataua*, *O. minor* y *E. precatória*. Entre las arbustivas, donde se presentó la mayor riqueza de especies, dominaron *Geonoma calytrigynoides*, *G. cuneata*, *G. deversa*, *G. divisa* y *G. stricta*, *Bactris coloniata*, *B. hondurensis*, *Pholidostachys dactyloides* y *P. pulcra*. El hábito acaule solo fue representado por dos especies las cuales son comunes para ambas localidades, *Aiphanes acaulis* y *Attalea alleni*; la única especie de hábito trepador en el estudio se presentó en Tutunendo y fue *Desmoncus cirrhifer*. La comparación de los hábitos de crecimiento entre las localidades, mostró el dominio de las especies de tamaño arbustivo tanto en Tutunendo (55%), como en la localidad de Angostura con un 56%; ambas localidades presentaron las mismas

especies acaules. (Figura 13). En cuanto al tallo, en ambas localidades predominaron las especies de palmas solitarias.

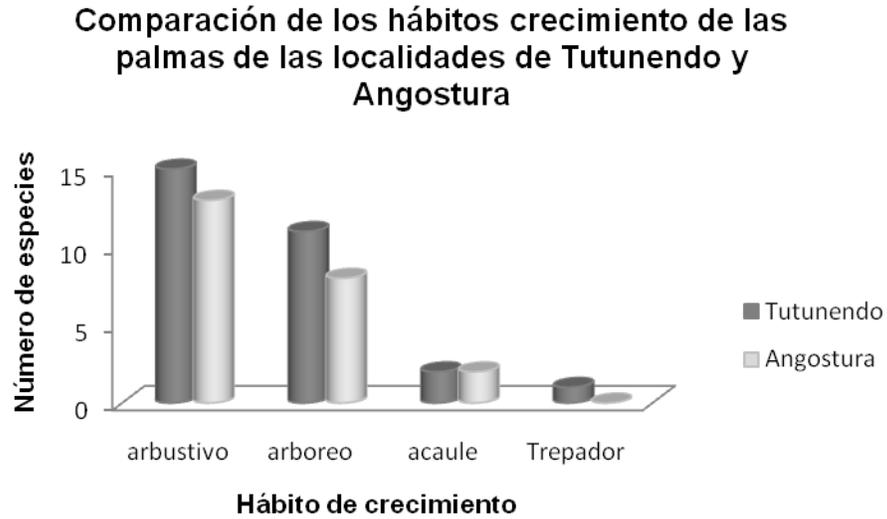


Figura 13. Comparación de hábitos de crecimiento entre localidades

Las palmas estuvieron representadas en todos los estratos del bosque desde el arbustivo caracterizado por individuos de *Pholydostachis pulcra*, *P. dactyloides*, *Geonoma deversa*, *G. cuneata*, *G. calyptrogyoidea*, *G. divisa* e individuos de *Asterogyne martiana*, hasta el arbóreo dominado por individuos de *Oenocarpus minor*, *O. bataua*, *Wettinia quinaria*, *Welfia regia*, *Iriartea deltoidea* y *Socratea exorrhiza* (Figura 14)



Figura 14. Representatividad de las palmas por estrato a. *Wettinia quinaria* (arbóreo), b. *Pholidostachys dactyloides* (arbustivo), c. *Geonoma divisa* (arbustivo), d. *Aiphanes acaulis* (acaule).

Los datos sobre la distribución por clases de tamaño de las especies de las dos localidades mostraron la dominancia de los Juveniles, con el 41%; los adultos con 33% y las plántulas 25% de los individuos de las dos localidades.

Se pudo apreciar que la comunidad de palmas de Tutunendo presentó aproximadamente tres veces más individuos que Angostura, a pesar de que el área muestreada fue solo 0.5 veces mayor; es decir, que por cada individuo encontrado en Angostura, se registraron cerca de tres individuos en Tutunendo. Sin embargo, la relación Tutunendo/Angostura en riqueza, diversidad, equidad y dominancia, es cercana a una relación 1:1, lo cual indica que la estructura de la comunidad de palmas de las dos localidades tiene un comportamiento más o menos similar, como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Resumen parámetros ecológicos de las comunidades de palmas de las localidades de Tutunendo y Angostura, Chocó, Colombia.

PARÁMETROS ECOLÓGICOS	TUTUNENDO	ANGOSTURA
Número de individuos	3818	1429
Riqueza específica	29	23
Diversidad (Margalef)	3.39	3.03
Dominancia (Simpson)	0.82	0.9
Equidad (Pielou)	0.14	0.13

Al analizar la diferencia entre la relación de las comunidades de palmas de las localidades de estudio en los parámetros ecológicos ya mencionados se observaron cifras cercanas a cero (figura 15)

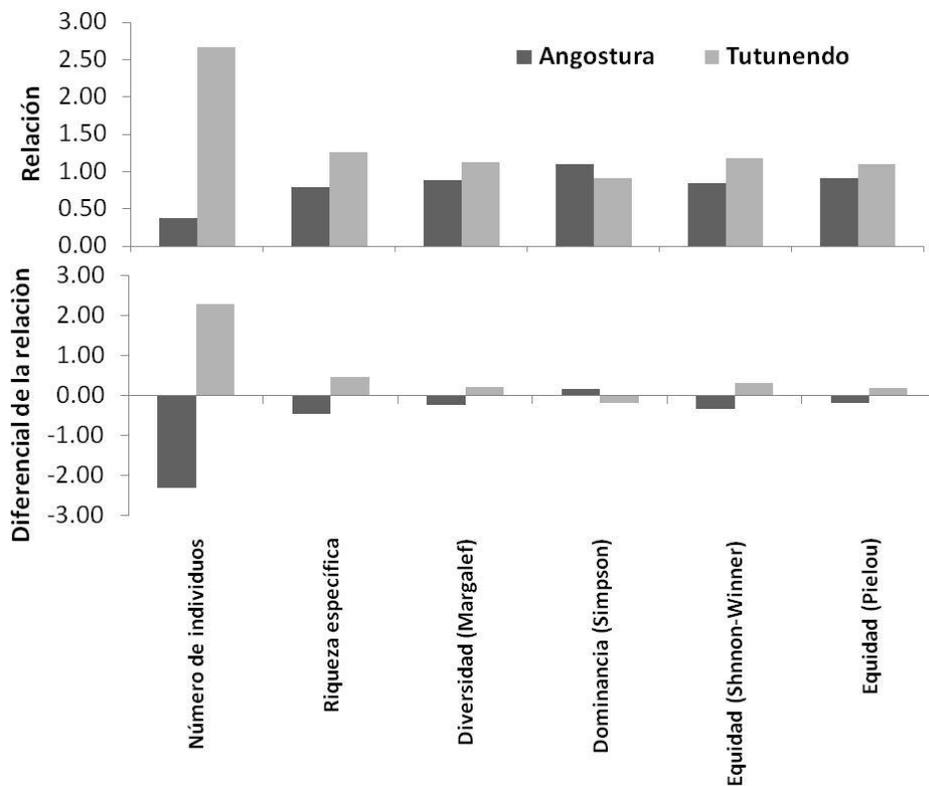


Figura 15. Análisis comparativo entre los parámetros ecológicos analizados en Tutunendo y Angostura, Chocó, Colombia. Relación = Parámetro en localidad j / Parámetro en k, siendo j y k, las localidades objeto de estudio (Tutunendo o Angostura). En el diferencial de la relación, valores cercanos a “0” muestran similitud y valores alejados de cero y cercanos a 1 o -1 muestran diferencia.

8. USOS Y FORMAS DE USOS DE LAS PALMAS EN LAS LOCALIDADES DE ESTUDIO

La información etnobotánica muestra que de las 33 especies registradas en las localidades de estudio, 28 especies presentan reportes de uso por los habitantes de la comunidad. Se identificaron siete categorías, siendo la de mayor frecuencia la de uso artesanal (18 especies), seguida de construcción (17), elaboración de utensilios y herramientas (11), alimentación humana (10), medicinal y/o veterinarias (5), cultural (4) y venenosas con un solo reporte de uso (Tabla 12).

Tabla 12. Categorías de uso de las palmas de Tutunendo y Angostura. Alimento (ALI), artesanal (ART), Construcción (CON), Cultural (CUL), Medicinal (MED), Venenosa (V), Utensilios y Herramientas (U Y H). Parte utilizada, Raíz (R), tallo (T), hoja (H), fruto (F), Bráctea (B), Semilla (S)

Especies	Nombre vulgar	ALI	ART	CON	CUL	MED	V	U Y H
<i>Asterogyne martiana</i>	Cuchilleja			H				
<i>Attalea alleni</i>	Táparo	S	B		H			
<i>Bactris barronis</i>	Chontadurillo	F		T				
<i>Bactris brongniartii</i>	Chacarrá	F						T
<i>Bactris coloniata</i>	Chacarrá	F	T					T
<i>Bactris hondurensis</i>	Chacarracito		T					
<i>Bactris maraja</i>	Chacarrá	F		T				
<i>Desmoncus cirrhifer</i>	Matamba		T		T			T
<i>Euterpe precatoria</i>	Naidí	F,H	T	T				T
<i>Geonoma calyptrogynoidea</i>	No conocido			H				
<i>Geonoma cuneata</i>	Rabiorcado		H	H				
<i>Geonoma deversa</i>	Palmiche		T					T
<i>Geonoma divisa</i>	Palmilla		T					T
<i>Geonoma stricta</i>	Palmiche		T					T
<i>Hyosphate elegans</i>	No conocido		T					T
<i>Iriartea deltoidea</i>	Barrigona		T	T				
<i>Mauritiella macroclada</i>	Quitasol		T	T,H				
<i>Oenocarpus bataua</i>	Milpesos	F	B	H,T	H			F
<i>Oenocarpus minor</i>	Don pedrito, Murrayo	F,T	S	T,H				F
<i>Pholydostachis dactyloides</i>	Rabo de zorro			H		H		
<i>Pholydostachis pulcra</i>	Rabo de zorro			H		H		
<i>Socratea exorrhiza</i>	Zancona		R,S	T				R
<i>Synechanthus warcewiczianus</i>	No conocido		T			H		
<i>Welfia regia</i>	Amargo		H	H,T			H	
<i>Wettinia aequalis</i>	Sapa			T				
<i>Wettinia quinaria</i>	Memé		S	T		H		
<i>Wettinia radiata</i>	No conocido			T		H		

Se tuvo registro de uso tanto de los órganos reproductivos, como de los vegetativos de las palmas: raíz, tallo, hoja, bráctea pedúncular, fruto y semilla. Los órganos más utilizados fueron el tallo en 21 especies, seguido de las hojas en 14 y los frutos en 6; en menor proporción (2) se usan las semillas, brácteas y raíces, lo cual está relacionado con el hecho de que las categorías de uso más frecuentes, requieren del uso principalmente del tallo y las hojas. En 35 de las combinaciones obtenidas entre categorías de uso y órgano utilizado, se presenta el tallo (35), seguido de las hojas (20), frutos (10), semillas (3), brácteas y raíces (2) combinaciones respectivamente (Figura 16).

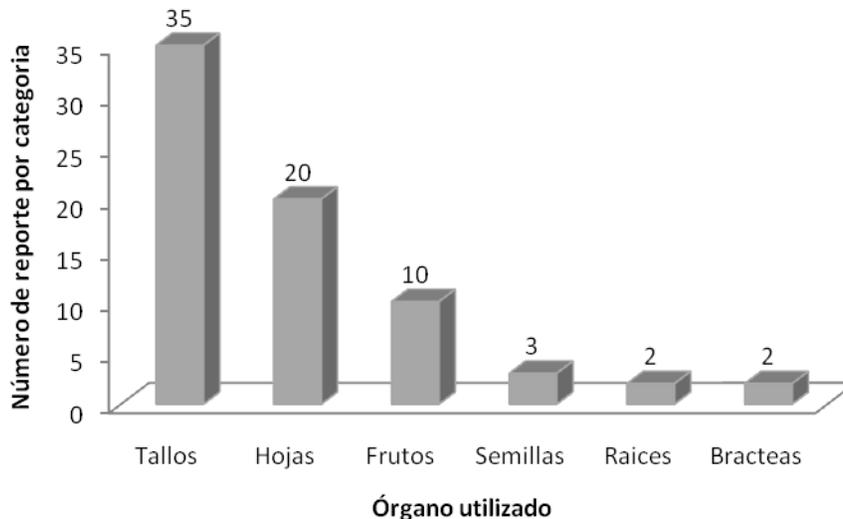


Figura 16. Órganos de la palma utilizados con mayor frecuencia

La especie con mayor número de usos es *Oenocarpus bataua* (milpesos), ya que se reporta en 6 de las 7 categorías, con el aprovechamiento de 4 de sus órganos (tallo, hojas, brácteas y frutos). En segundo lugar se encuentra *Oenocarpus minor* (donpedrito) (5 categorías), seguida de *Desmoncus cirrhifer* y *Euterpe precatória* (4 categorías); algunas como *Attalea alleni*, *Bactris coloniata*, *Socratea exorrhiza*, *Welfia regia* y *Wettinia quinaria* con 3 categorías, prevaleciendo la utilización de tallo y hojas; las demás especies se distribuyen entre 1 y 2 categorías de uso. Sin

embargo, el panorama de aprovechamiento en ambas localidades muestra que especies con un número menor de usos registrados (2 ó 3 categorías y 2 órganos), como es el caso de *Iriartea deltoidea* (barrigona), y *Welfia regia* (amargo), son ampliamente apreciadas por los pobladores y por ello son más frecuentemente empleadas en las labores cotidianas.

Tabla 13. Especies con número de categorías de usos reportados

Especies	Categorías
<i>Oenocarpus bataua</i>	6
<i>Oenocarpus minor</i>	5
<i>Desmoncus cirrhifer</i>	4
<i>Euterpe precatoria</i>	4
<i>Attalea alleni</i>	3
<i>Bactris coloniata</i>	3
<i>Socratea exorrhiza</i>	3
<i>Welfia regia</i>	3
<i>Wettinia quinaria</i>	3
<i>Bactris barronis</i>	2
<i>Bactris brongniartii</i>	2
<i>Bactris maraja</i>	2
<i>Geonoma cuneata</i>	2
<i>Geonoma deversa</i>	2
<i>Geonoma divisa</i>	2
<i>Geonoma stricta</i>	2
<i>Hyosphate elegans</i>	2
<i>Iriartea deltoidea</i>	2
<i>Mauritiella macroclada</i>	2
<i>Pholydostachis dactyloides</i>	2
<i>Pholydostachis pulcra</i>	2
<i>Synechanthus warcewiczianus</i>	2
<i>Wettinia radiata</i>	2
<i>Asterogyne martiana</i>	1
<i>Bactris hondurensis</i>	1
<i>Geonoma calyptrogynoidea</i>	1
<i>Wettinia equalis</i>	1

9. DISCUSIÓN

9.1 Análisis de las comunidades de palmas de Tutunendo y Angostura

9.1.1 Riqueza

La riqueza de palmas encontrada en las dos localidades estudiadas (33 especies en 2.5 ha), con un promedio de 16 especies en 0.1 ha para Tutunendo y de 13 especies por 0.1 ha para Angostura, está entre las más altas registradas para el neotrópico. El único otro dato con una riqueza mayor de palmas es el encontrado por Gentry (1986) para un transecto de un área cercana, en Tutunendo, donde registró 17 especies de palmas en 0.1 ha. Si se comparan los datos de riqueza de palmas de este estudio con los registrados por otros investigadores en otras áreas ricas en palmas, como la Amazonia, se ratifica la alta riqueza de palmas que contiene la región central del Chocó. Por ejemplo, Scariot (1999) registró 33 especies de palmas en un área de 4.4 ha en bosques mixtos de la Amazonia brasilera; Kahn *et al.*, (1988) encontraron un total de 12 especies y 8 géneros en 3.84 ha en la Amazonia brasilera oriental. Esta alta riqueza de especies encontrada corrobora algunas de las hipótesis que se han planteado sobre los patrones de distribución de las palmas en el Neotrópico (Bjorholm *et al.* 2005 y Svenning *et al.* 2008), que concuerdan en que los factores más determinantes de la riqueza de palmas en el Neotrópico son la disponibilidad de agua, las altas temperaturas y las bajas latitudes, factores que se han encontrado también ligados a la riqueza en otros organismos como las aves (Rahbek y Graves, 2001). Concretamente, Bjorholm *et al.* (2005) encontraron que la mayor riqueza de especies de palmas en el Neotrópico se expresa entre las latitudes 10° N y 10° S, rangos dentro de los cuales se presentan las más altas precipitaciones de la región, donde se incluye el sector norte del Chocó Biogeográfico, que es precisamente el área donde se encuentran las comunidades de palmas de este estudio. Otro factor directamente relacionado con la riqueza es la heterogeneidad

del hábitat (Kahn & Castro (1985), Scariot *et al.* (1989), Clark *et al.* (1995), que en las zonas de estudio se vio representado en diferentes microambientes producidos por diferencias en el relieve (zonas planas y pendientes y áreas de influencia de quebradas).

Los géneros más diversos en las localidades de Tutunendo y Angostura fueron *Geonoma* y *Bactris*. Estos géneros han sido reportados también como los más diversos en otras áreas de la Amazonia (Galeano 1991, Kahn *et al.* 1988) y parece corresponder a un patrón fitogeográfico en todas las tierras bajas del Neotrópico (Henderson *et al.* 1995). La dominancia de *Bactris* resulta ser igualmente importante también en los bosques inundables del río Atrato (Beté, Buey y Tanguí), en la región del Chocó biogeográfico, donde Mosquera & Palacios (2009) lo reportan como el género más rico.

Con respecto a los estimadores de riqueza Chao 1 y ACE, aplicados a los datos de Tutunendo y Angostura, se encontró que se solaparon entre sí y con los datos de las especies observadas, demostrando que la riqueza registrada fue directamente proporcional a la estimada. Lo cual sugiere que los valores de riqueza observados son representativos y el área evaluada fue suficiente para registrar la riqueza específica de las localidades. Según los estimadores utilizados, el área efectiva de muestreo para registrar la riqueza de palmas de un bosque con condiciones similares a las de las localidades de estudio sería 0.4ha, por lo cual este tamaño de muestra podría tomarse como estándar para posteriores muestreos en otros sitios del Chocó Biogeográfico.

Es interesante anotar que la cifra de la riqueza de especies de palmas encontrada en las dos localidades de estudio resulta impresionante si se comparara con los listados de palmas reportados por Galeano & Bernal (2004) en el catálogo de espermatófitos de la región del Chocó Biogeográfico, pues en su conjunto, las palmas encontradas (33 especies muestreadas en sólo 2,5 ha área que ocupa

menos del 0.05 % de la superficie total del departamento del Chocó) corresponden al 48% del total de especies de palmas (69) registradas para todo el departamento.

Al analizar la relación de los parámetros ecológicos (riqueza, diversidad, equidad y dominancia) en Tutunendo y Angostura, se observó una relación cercana al 1:1, lo cual indica que la comunidad de palmas en relación a esos aspectos (número de especies, la uniformidad de individuos por especie y número de especies raras y comunes) en las dos localidades es más o menos similar. Es por ello, que la diferencia entre la relación Tutunendo/Angostura y Angostura/Tutunendo en los parámetros antes mencionados resulta en valores cercanos a cero “0”

9.1.2 Abundancia

La diferencia en la densidad de palmas entre las dos localidades (en promedio 254 ind por 0.1 ha en Tutunendo y 143 ind en promedio por 0.1 ha en Angostura) podría ser explicada por los siguientes factores: a. distintos regímenes de lluvia: 11000 mm en Tutunendo y 7500 mm en promedio anual en Angostura, y b. la variación fisionómica del bosque, dado que en Tutunendo la cobertura vegetal estuvo constituida por una matriz de bosque continuo, bien estructurado, mientras que en Angostura se presentó un bosque en su mayoría discontinuo, conformado por parches que soportan las palmas de la localidad. Esta condición de continuidad del bosque hace que en Tutunendo procesos como dispersión de semillas, puedan ser más efectivos, debido a que se facilita la movilización y permanencia de la fauna al interior del bosque, lo cual se refleja directamente en la colonización y composición de palmas de la localidad. Esta situación se reafirma con la abundancia de especies como *Wettinia quinaria* e *Iriarteia deltoidea*, que resultaron ser compartidas en las dos localidades pero con mayores abundancias para Tutunendo.

Al comparar las densidades de palmas de las localidades de estudio (zona central del Chocó) con los datos florísticos de Galeano (2001) en la Costa Pacífica, se observa una marcada diferencia. En la Costa Pacífica se registró un promedio de 12.4 individuos de palmas con $DAP \geq 10$ cm por 0.1 ha, mientras que para Tutunendo se encontraron aproximadamente 70 individuos de palmas con $DAP \geq 10$ cm por 0.1 ha y para Angostura 32 individuos de palmas con igual DAP por 0.1 ha. Situación similar ocurre al comparar los datos de la zona central en este estudio (Tutunendo y Angostura), con los obtenidos en el Bajo Calima (sur del Chocó Biogeográfico), donde Faber-Langendoen & Gentry (1991) reportaron un promedio de 13 individuos de palmas con $DAP \geq 10$ cm por 0.1 ha. Podría pensarse entonces que la abundancia de la comunidad de palmas aumenta hacia el centro de la región del Chocó, como parece confirmarlo también otro estudio en el centro del Departamento del Chocó, en la localidad de Salero, municipio de la Unión Panamericana (7.000 mm de precipitación promedio anual), donde Asprilla *et al.* (2000), registraron 107 individuos de palmas con $DAP \geq 10$ cm, ocurriendo en un área de 0.4 ha (27 por 0.1 ha). Este patrón de aumento de densidad de palmas hacia los bosques centrales, también parecería entonces estar relacionado positivamente, al igual que la riqueza de palmas, con la precipitación.

La escasez de estudios publicados en los que se realice un conteo de todas las palmas, no permite comparar con exactitud abundancias entre diferentes sitios, pues la mayoría solo incluyen individuos ≥ 10 cm DAP . Con todo, a pesar de que los datos de abundancia de palmas en Tutunendo (254 ind por 0.1 ha) son muy altos para bosques mixtos, no lo son comparados con bosques más homogéneos o con restricciones edáficas como los bosques húmedos inundables de la Amazonia, donde Kahn *et al.* (1988), registraron 7004 individuos en 0.71 ha (986 por 0.1 ha). Así mismo, en los bosques húmedos inundables de la zona baja del río Ucayali, en la Amazonia Peruana, Kahn & Mejia (1990), registraron 2812 individuos en 0.4 ha (353 por 0.1 ha). Esta superioridad de abundancias de palmas en algunas áreas de la región Amazónica corresponde a un patrón bien

conocido de alta densidad y dominancia de pocas especies en zonas de inundaciones periódicas y de nivel freático alto.

9.1.3 Composición

A pesar de estar separadas por cerca de 86 km y de corresponder, según Forero & Gentry (1989), a regiones fitogeográficas diferentes (Selva pluvial central en Tutunendo y Subregión del San Juan en Angostura, con regímenes de precipitación diferente), las comunidades de palmas de estos dos sitios mostraron una gran similitud en la composición: el 83% de los géneros y el 58% de las especies fueron compartidos, de tal forma que, por lo menos en términos de composición de las comunidades de palmas, parecería no haber diferencias muy importantes entre esas regiones fitogeográficas.

Con base en los datos de estos muestreos se puede inferir que en los bosques del centro del Chocó las altas densidades y frecuencias de especies de palmas como *Wettinia quinaria*, *Welfia regia*, *Iriarteia deltoidea*, *Geonoma calyptrogynoidea*, *Bactris hondurensis*, *Geonoma cuneata* y *Socratea exorrhiza*, modelan la estructura de las comunidades de palmas, contribuyendo de forma directa a la arquitectura y estructura de la vegetación, y la composición y salud de la fauna, pues las palmas son un recurso importante en los niveles tróficos locales

De igual manera, se sabe que en los bosques del sur del Chocó Biogeográfico (Bajo Calima-Valle), la dominancia de especies de palmas arbóreas es importante y está representada por *Socratea exorrhiza*, *Wettinia quinaria* y *Welfia regia* (Faber-Langendoen & Gentry 1991). En dos transectos de plantas leñosas realizados en la Costa Pacífica (Golfo de Tribugá - Chocó), Galeano (2001) encontró a *Welfia regia* como la especie arbórea más común, dominando el dosel, con 76 individuos en 1.8 ha. También, Rangel (2004) identificó a *Wettinia quinaria*, *Welfia regia* e *Iriarteia deltoidea* como elementos importantes de ecosistemas y asociaciones biológicas a lo largo del Chocó Biogeográfico (ecosistema de los

Palmares de *Oenocarpus bataua* y *Welfia regia*, ecosistema del *Brosimion utilae*, variante con *Brosimum utile*, *Iriartea deltoidea* y *Wettinia quinaria*, variante con *Huberodendron patinoi* e *Iriartea deltoidea*, ecosistema de los bosques de *Guatteria aff. amplifolia*, *Cespedesia spathulata* y el palmar de *Wettinia quinaria*). Con base en esta información, proveniente de diferentes áreas en sitios extremos de las zonas bajas del Chocó Biogeográfico, se puede concluir, no sólo que las palmas son en su conjunto, claves en los ecosistemas, sino también que hay un grupo de especies de palmas que son comunes, abundantes y frecuentes a lo largo y ancho de la región. Estas especies incluyen, por lo menos a *Wettinia quinaria*, *Welfia regia*, *Socratea exorrhiza*, *Iriartea deltoidea* y *Oenocarpus bataua* a nivel del estrato arbóreo, y a *Geonoma cuneata*, a nivel del estrato arbustivo. Además, la reiterada presencia de los individuos de estas especies indica que, por lo menos a nivel regional, tienen un alto potencial para colonizar diferentes ambientes, resultado de condiciones naturales de la alta producción de semillas, dispersores eficientes, germinación, establecimientos y persistencias en distintas condiciones microambientales.

Por otra parte, al comparar los datos de composición, abundancia y riqueza de las comunidades de palmas de las dos localidades (Tutunendo y Angostura) del bosque lluvioso de las tierras bajas del Chocó Biogeográfico colombiano, con los datos del bosque húmedo de Costa Rica, se observa una gran similitud. De los 15 géneros que reporta Wang (2008) para los bosques húmedos de la estación biológica La Selva (Costa Rica), 10 géneros (63%) son compartidos, siendo también *Geonoma* y *Bactris* los géneros más diversos. La similitud también se observa a nivel de riqueza y composición de especies: de las 24 especies registradas para los muestreos en Costa Rica, 10 especies son compartidas con los bosques lluviosos de Tutunendo y Angostura, Chocó Biogeográfico. En los muestreos de Wang (2008), al igual que en los de Tutunendo y Angostura, se observó un dominio en la comunidad de palmas de las especies de dosel como *Welfia regia*, *Socratea exorrhiza* y *Euterpe precatoria*; así mismo, en el sotobosque

se comparten las especies *Geonoma cuneata*, *Geonoma deversa* y *Bactris hondurensis*. Estas similitudes en la flora de palmas permiten apoyar la hipótesis planteada, entre otros, por Lellinger and de La Sota (1978), Galeano *et al.* (1998a); Galeano *et al.* (1998b) y Galeano (2001), quienes sugieren que el Chocó Biogeográfico se extiende hasta las tierras bajas de Costa Rica, por la similitud estructural y florística y los elementos compartidos a lo largo de los bosques de tierras bajas de Centro América.

9.1.4 Estructura de las comunidades de palmas de las localidades de estudio

Ambas localidades estuvieron dominancia de los juveniles sobre los adultos y plántulas. La estructura de la población encontrada tanto en Tutunendo como en Angostura, con un bajo porcentaje de plántulas con respecto a los juveniles y adultos podría estar indicando que existen problemas de reclutamiento a nivel general de la comunidad, pues lo que se esperaría para una comunidad de palmas en buen estado es que haya más plántulas que juveniles y que adultos, es decir, que la estructura muestre una curva en forma de J invertida. Sin embargo, esta situación no se presenta para todas las especies: el comportamiento estructural de las poblaciones de las especies de palmas más importantes de las localidades de Tutunendo y Angostura, permite destacar que *Wettinia quinaria* no solo es dominante (36% y 21% de los individuos de las palmas de Tutunendo y Angostura) y el elemento de dosel más frecuente, apareciendo en todos los transectos levantados, sino que también posee una población bien estructurada, donde la mayoría de los individuos corresponden al estado de plántula, seguido de juveniles y adultos, presentando un modelo de distribución de J-invertida típica de poblaciones sanas y en crecimiento. La situación es un poco diferente para las poblaciones de otras especies de suma importancia por sus densidades y frecuencia como *Welfia regia*, *Socratea exorrhiza*, *Pholidostachys dactyloides*, *Iriartea deltoidea* y *Geonoma cuneata*; es decir, que los problemas de

reclutamiento de la comunidad se evidencian en los problemas de reclutamiento de estas especies.

Esta situación se puede explicar desde varios escenarios: a) problemas de reclutamiento a nivel de la comunidad debido a la fragmentación, pues las plántulas son la clase de tamaño más vulnerable a este proceso (Scariot 1999) y b. La forma de aprovechamiento y las partes utilizadas, si tenemos en cuenta que para las dos localidades se registra un alto potencial de uso de tallos y frutos de individuos adultos, lo que puede estar influyendo directamente en la producción de semillas, el reclutamiento de las mismas y el establecimiento al interior de los bosques. Específicamente, el bajo reclutamiento observado para especies como *Iriartea deltoidea* y *Socratea exorrhiza* muy posiblemente está relacionado con el uso de los troncos de estas especies en construcción en la zona de estudio. Para las otras especies de las cuales no se utilizan los troncos, el inadecuado corte de los tallos para colectar las hojas, podría ser el factor que esté provocando el bajo reclutamiento.

Es importante destacar que aunque las dos localidades presentan problemas de reclutamiento, Tutunendo tiene un mejor estado en su estructura general, más cercana al de una J- invertida, con respecto a la comunidad de palmas en Angostura. Esta situación podría estar relacionada con una mayor fragmentación del área o un estado de conservación más deficiente de Angostura en relación con Tutunendo. Aunque las respuestas específicas a esto requieren de otro tipo de estudios, es indudable que el estudio de la estructura de una comunidad se constituye en un elemento diagnóstico importante que permite inferir acerca del estado de conservación de los bosques.

Vale la pena resaltar que la situación aún no es tan dramática y todavía se encuentra una riqueza muy importante de especies y un alto número de individuos; no obstante, de continuar con los procesos de fragmentación y formas

de uso, a largo plazo se podrían generar cambios en la composición de la comunidad de palmas ocasionados por la colonización parcial o total de especies generalistas con buena estructura poblacional como *Wettinia quinaria*, mientras las especies naturalmente más escasas como *Aiphanes acaulis*, *Chamaedorea deneversiana*, *Geonoma chococola*, *Mauritiella macroclada*, que necesitan ambientes más específicos y poca competencia, desaparecerían, afectando directamente la riqueza de las palmas de las localidades de estudio y a su vez la vida silvestre que aprovecha el recurso que estas ofrecen.

Las comparaciones entre las clases de tamaño de las comunidades de palmas de las localidades de estudio y otras zonas del Pacífico resultan ser difíciles, ya que los estudios florísticos generalmente no incluyen censos y datos demográficos para este grupo. Sin embargo, Scariot (1999) encontró en bosques fragmentados de Amazonía Central que la clase de tamaño dominante corresponde a los juveniles (21 individuos por 0.4), con 36% del total de la comunidad de palmas, escenario similar al encontrado en Tutunendo y Angostura.

Las especies que dominaron el *hábito arbóreo* en la comunidad de palmas de las localidades de Tutunendo y Angostura fueron *W. quinaria*, *W. regia*, *S. exorrhiza*, *I. deltoidea*, *O. bataua*, *O. minor* y *E. precatória*. Ramírez *et al.* (2009) reportan para los bosques inundables de las ciénagas del Medio Atrato la dominancia de las especies *Euterpe precatória*, seguida de *Oenocarpus bataua* y *O. minor*. Igualmente Palacios *et al.* (2000), reportan a *Oenocarpus bataua* y *Socratea exorrhiza* como las especies dominantes del hábito arbóreo en los bosques del corregimiento de Salero-Chocó. Situación similar ocurre en los bosques de Nauca y Chachajo en el Alto Baudó-Chocó, según Mosquera *et al.* (2007). En este mismo sentido, Galeano (2001) reporta a *Wettinia quinaria* y *Welfia regia* como las palmas arbóreas más representativas en tres localidades del municipio de Nuquí, en la Costa Pacífica del Chocó. Rangel (2004), por su parte, afirma que en el bosque pluvial del Chocó, dominan las palmas arbóreas *Welfia regia*, *Oenocarpus*

bataua y *Wettinia quinaria*. El dominio de estas especies en el nivel de dosel debe estar relacionado con su gran capacidad adaptativa, donde procesos reproductivos como la floración, la efectividad de la polinización y la producción de frutos son evidentes; a esto se suman los procesos de germinación y establecimiento que se pueden comprobar con los datos poblacionales de *Wettinia quinaria* de este estudio, donde se encontraron 445 individuos juveniles, 583 individuos de plántulas y 359 individuos adultos. En otras regiones como la Amazonia Brasileira se presentan reportes similares en cuanto al dominio de elementos arbóreos como *Oenocarpus bataua* y *Socratea exorrhiza*, (Kahn *et al.* 1988).

Con relación a los hábitos de crecimiento, los datos son claros en demostrar que las palmas ocupan todos los estratos en los bosques chocoanos, lo cual también podría interpretarse como un tipo de mecanismo que permite a numerosas especies de palmas diferentes coexistir simpátricamente, tal como se ha señalado para aves y otros organismos (Terborgh 1992). Sin embargo, el hábito de crecimiento con mayor riqueza en las localidades de estudio fue el arbustivo (palmas del sotobosque), que estuvo dominado por *Geonoma calyrogynoidea*, *G. cuneata*, *G. deversa*, *G. divisa* y *G. stricta*, *Bactris coloniata* y *B. hondurensis*, *Pholidostachys dactyloides* y *P. pulcra*. Esta dominancia y riqueza de palmas a nivel del sotobosque es, al parecer, un patrón común también para los bosques de la Amazonia (Balslev *et al.* 2010, Kahn *et al.* 1988).

Por otro lado, el hábito acaule fue poco diverso, con dos especies poco abundantes, *Aiphanes acaulis* y *Attalea allenii*, situación que se puede atribuir a la necesidad estricta de estas especies a ambientes particulares como fuentes hídricas (*A. acaulis*), sitios abiertos y claros de bosque (*A. allenii*), los cuales se presentaron en menor proporción en el área de estudio. El hábito trepador fue el más escaso, con un único individuo de *Desmoncus cirrhifer* presente en la comunidad de palmas de Tutunendo; esta baja representatividad pudo estar

relacionada con las especificidades ecológicas para su germinación y establecimiento, baja dispersión de semillas o dispersión limitada (Correa & Vargas 2009); las observaciones de esta especie realizadas por Valois *et al.* (2004), Castro *et al.* (2004) y Ramírez (2007), en bosques de localidades cercanas (Pacurita, La Troje, Av. Bahía Solano y Guayabal) sugieren que es una especie escasa y de distribución dispersa en toda la región del Chocó.

El predominio del hábito solitario (18 de 33 especies) se podría relacionar con la efectividad de la reproducción, donde especies solitarias como *Wettinia quinaria*, *W. equalis*, *W. radiata*, *Welfia regia*, *Socratea exorrhiza*, *Oenocarpus bataua*, *Attalea alleni*, fueron observadas en ambas localidades presentando gran cantidad de frutos, reflejando el éxito de procesos reproductivos sexuales como la polinización. En contraste, especies cespitosas como *Bactris barronis*, *B. brongniartii*, *B. coloniata*, *B. hondurensis*, *Geonoma cuneata*, *G. deversa*, *G. divisa*, *G. stricta*, observadas con una baja producción de frutos, explotarían alternativas vegetativas como la producción de nuevos individuos a partir de tallos subterráneos y de brotes. Aquí es importante tener en cuenta lo expresado por Balslev *et al.* (2010), quienes discuten cómo en palmas con hábito de crecimiento cespitoso prevalece la reproducción vegetativa, mientras que las palmas solitarias dependen únicamente de la reproducción sexual, lo que puede interpretarse como estrategias reproductivas para dividir la comunidad en estructuras más complejas que permitan la coexistencia de una mayor riqueza de las especies.

9.1.5 Observaciones fenológicas

El hecho de que se encontrara un alto porcentaje de los individuos de palmas en las localidades de Tutunendo y Angostura en alguna fase de su fenología reproductiva (93% y 91%, respectivamente), permite afirmar que la comunidad de palmas tiene un aporte significativo a los procesos de dinámica trófica del lugar, asegurando que tanto polinizadores (insectos) como dispersores (aves y pequeños roedores) accedan a un recurso abundante y permanente. Este escenario convierte a este grupo de plantas en un recurso clave de estos bosques, si se tiene en cuenta que especies como *Oenocarpus bataua* es visitada (solo en sus flores masculinas) por cerca de 100 especies de insectos (Nuñez & Rojas 2008).

9.2 Usos y formas de usos de las Palmas en las Localidades de Tutunendo y Angostura

Las siete categorías de uso asignadas a 29 de las 33 especies encontradas, permitieron demostrar la variada utilización de las palmas por parte de las poblaciones locales. Esta situación está estrechamente relacionada con la riqueza de especies, lo que coincide con las afirmaciones de Macía *et al.* (2001), quien relaciona la diversidad de usos con la diversidad de especies. Autores como García *et al.* (2002) afirman que el uso de las palmas en el Chocó es influenciado por la gran oferta natural que presenta este recurso, situación que se pudo corroborar en el presente estudio para especies como *Wettinia quinaria*, *Socratea exorrhiza*, *Iriartea deltoidea*, *Welfia regia*, *Oenocarpus bataua*, *Oenocarpus minor*, *Euterpe precatória*, *Geonoma cuneata* y *Geonoma calyptrogynoidea*, las cuales representaron más del 60% de los individuos de las comunidades de palmas en ambas localidades, y que reportan también mayor número de usos. La accesibilidad al recurso también es un factor determinante en el grado de utilización del mismo (Benz *et al.* 2000; Macía *et al.* 2001; Byg & Balslev 2004), de

allí que la cercanía de asentamientos humanos a las localidades de estudio, influyera en la cantidad de reportes de uso dados por los pobladores.

Los datos estructurales permiten inferir el efecto de la utilización de los órganos en la estructura de las poblaciones de palmas; es decir que el uso de las especies está teniendo un impacto negativo que se evidencia en la estructura de las poblaciones usadas. Tal es el caso de *Welfia regia*, cuya estructura de la población presenta más juveniles (50%) y adultos (26%), que plántulas (24%), situación que se puede relacionar con la categoría de uso (construcción) y el órgano utilizado (tallos y hojas), pues para la cosecha es frecuente que las palmas sean derribadas, lo que estaría explicando la deficiencia en el reclutamiento. Para las especies *Oenocarpus minor* y *O. bataua*, se observó una estructura poblacional que evidencia una situación aún más dramática, con más adultos (68% y 58%, respectivamente) y Juveniles (29% y 40%, respectivamente) que plántulas (3% y 2%, respectivamente), lo que se puede explicar dado que la categoría de uso alimenticia requiere del aprovechamiento total de los frutos maduros, lo que podría incidir directamente sobre un muy deficiente reclutamiento de estas especies en las zonas estudiadas. De hecho, es bien conocido que los frutos de estas dos especies están entre los más apetecidos en toda la región del Chocó y que desafortunadamente, en la mayoría de los casos, las palmas son derribadas para cosechar los frutos.

10. CONCLUSIONES

Con base en los datos conocidos las dos localidades estudiadas se convierten en el segundo sitio más rico en palmas del neotrópico (33 especies en 2.5 ha), con un promedio de 16 especies en 0.1 ha para Tutunendo y de 13 especies por 0.1 ha para Angostura, con valores de riqueza que representan el 48% de las palmas de todo el departamento del Chocó (69 spp).

Los estimadores de riqueza (Chao 1 y ACE), aplicados a los datos de Tutunendo y Angostura, demostraron que la riqueza registrada fue directamente proporcional a la estimada, lo que sugirió la representatividad de los valores de riqueza observados y la suficiencia del área; de ahí que 0.4 ha pueda tomar como estándar para posteriores muestreos en otras áreas del Chocó Biogeográfico.

Los distintos regímenes de lluvia y las características de variación fisionómica del bosque asociado a los diferentes niveles de conservación de los mismos en las localidades se asumen como factores determinantes en la diferencia encontrada en la densidad de palmas entre las dos localidades (en promedio 254 ind por 0.1 ha en Tutunendo y 143 ind en promedio por 0.1 ha en Angostura).

Existe un patrón de distribución de la densidad de las palmas en la región del Chocó, el cual se evidencia en el aumento de la densidad hacia el centro de la región. Este patrón de aumento de densidad hacia los bosques centrales, también parecería entonces estar relacionado positivamente, al igual que la riqueza de palmas, con la precipitación.

Las similitudes en la flora de palmas de las localidades de estudio con la de La Selva (Costa Rica) permiten apoyar la hipótesis planteada, entre otros, por Lellinger and de La Sota (1978), Galeano *et al.* (1998a); Galeano *et al.* (1998b) y Galeano (2001), quienes sugieren que el Chocó Biogeográfico se extiende hasta las tierras bajas de Costa Rica, por la similaridad estructural y florística y los

elementos compartidos a lo largo de los bosques de tierras bajas de Centro América.

La similitud en la composición de las comunidades de palmas de las dos localidades estudiadas, permite concluir que, no hay diferencias muy importantes entre estas regiones fitogeográficas y que en términos de palmas podrían ser la misma región; muy a pesar de estar separadas por cerca de 86 km y de presentar regímenes de precipitación diferentes.

Con base en los resultados obtenidos acerca de la estructura y composición de la comunidad de palmas en las localidades de estudio y en otras zonas de la región se puede concluir, que las especies *Wettinia quinaria*, *Welfia regia*, *Socratea exorrhiza*, *Iriartea deltoidea* y *Oenocarpus bataua* a nivel del estrato arbóreo, y a *Geonoma cuneata*, a nivel del estrato arbustivo, además de ser comunes, abundantes y frecuentes a lo largo y ancho de la región, modelan la estructura de las comunidades de palmas, contribuyendo de forma directa a la arquitectura y estructura de la vegetación y además, son recurso importante en los niveles tróficos locales y su dominio permite inferir su gran capacidad adaptativa, indicando que, por lo menos a nivel regional, tienen un alto potencial para colonizar diferentes ambientes, resultado de la alta producción de semillas, dispersores eficientes, germinación, establecimientos y persistencias en distintas condiciones microambientales.

El panorama observado a nivel estructural de las comunidades de palmas puede convertirse en un elemento diagnóstico que permite inferir acerca del estado de conservación de estos bosques.

Con relación a los hábitos de crecimiento, los datos son claros en demostrar que las palmas ocupan todos los estratos en los bosques chocoanos, lo cual también

podría interpretarse como un tipo de mecanismo que permite a numerosas especies de palmas diferentes coexistir simpátricamente.

El uso de las especies está teniendo un impacto negativo que se evidencia en la estructura de las poblaciones de las especies más aprovechadas. Tal es el caso de *Welfia regia*, cuya estructura de la población presenta más juveniles (50%) y adultos (26%), que plántulas (24%), situación que se puede relacionar con la categoría de uso (construcción) y el órgano utilizado (tallos y hojas), pues para la cosecha es frecuente que las palmas sean derribadas, lo que estaría explicando la deficiencia en el reclutamiento. De igual forma, el uso está impactando negativamente las poblaciones de otras especies importantes como *Iriartea deltoidea*, *Socratea exorrhiza*, *Oenocarpus bataua*, *Oenocarpus minor* y *Geonoma cuneata*.

11. RECOMENDACIONES

- ✓ Tomando las palmas como un recurso clave del cual depende el mantenimiento de los procesos biológicos, ecológicos y evolutivos de los bosques del centro del Chocó y una parte importante de la subsistencia de sus habitantes, se requiere con urgencia reforzar las medidas de conservación en las áreas estudiadas, ampliándolas y creando áreas de monitoreo y manejo, donde se puedan conservar y usar adecuadamente estos recursos.
- ✓ Elaborar planes de manejo y modelos productivos para las especies con mayor reporte de uso en las localidades de estudio, como *Iriartea deltoidea*, *Welfia regia*, *Socratea exorrhiza*, *Oenocarpus bataua* y *Oenocarpus minor*.
- ✓ Dado que un alto porcentaje de la comunidad de palmas en ambas localidades presentan problemas en sus estructuras poblacionales es importante direccionar investigaciones puntuales para detectar y mitigar esta problemática.
- ✓ Establecer parcelas permanentes de investigación en las dos localidades, para realizar monitoreos periódicos a las especies que están relacionadas con el uso y que presentan evidencia de problemas estructurales, es el caso de *Socratea exorrhiza*, *Iriartea deltoidea*, *Welfia regia*, *Geonoma cuneata*, *Pholidostachys dactyloides*, *Oenocarpus bataua*, *O. minor*, *Desmoncus cirrhifer* y *Euterpe precatoria*

Literatura citada

ASPRILLA, A., C. MOSQUERA & F. GARCÍA. 2000 Composición Florística de un bosque pluvial tropical (bp-T) en la parcela permanente de investigación en biodiversidad (PPIB) en Salero, Unión Panamericana, Chocó. Pg.39-44. En García, F. Ramos, Y. Palacios, J. Arroyo, J. E. Mena, A. & González, M (eds.). Salero: Diversidad Biológica de un Bosque Pluvial Tropical (bp-T). Editora Guadalupe Ltda. Bogotá – Colombia.

BAEZ, S & H. BALSLEV. 2007. Edge effects on palm diversity in rainforest fragments in western Ecuador. *Biodiversity and conservation* 16:2201-2211.

BALICK, M. J. 1982. Palmas neotropicales nuevas fuentes de aceites comestibles. *Interciencia* 7 (1): 25–29.

BALSLEV, H., W. EISERHARDT, T. KRISTIANSEN, D. PEDERSEN & C. GRANDEZ. 2010. Palms and Palm Communities in the Upper Ucayali River Valley a Little-Known Region in the Amazon Basin. *Palms* 54(2): 57–72.

BENZ, B. F., J. CEVALLOS., F. SANTANA., J. ROSALES & S. GRAF. 2000. Loosing knowledge about plant use in the Sierra de Manantlan biosphere reserve, Mexico. *Economic Botany* 54: 183–191.

BERNAL, R. & G. GALEANO. 1993. Palmas del Andén Pacífico. 220-231, En: Leyva, P. (ed). Colombia Pacífico Tomo I. Editorial del Fondo FEN.

BERNAL, R. G. & F. ERVIK. 1996. Floral biology and pollination of the dioecious palm *Phytelephas seemannii* in Colombia: an adaptation to staphylinid beetles. *Biotropica* 28: 682-696.

BJORHOLM, S., J-C. SVENNING., F. SKOV & H. BALSLEV. 2005. Environmental and spatial controls of palm (Arecaceae) species richness across the Americas. *Global Ecology and Biogeography* 14: 423-429.

BORGTOFT PEDERSEN, H. & H. BALSLEV. 1993. Palmas útiles. Especies ecuatorianas para agroforestería y extractivismo. Ediciones Abya-Yala. Quito. 158pp

BYG, A. & H. BALSLEV. 2004. Factors affecting local knowledge of palms in Nangaritza Valley in South-Eastern Ecuador. *Journal of Ethnobiology* 24(2): 255-278.

CASTRO, A., D. ABADIA & N. PINO. 2004. Plantas Silvestres Alimenticias de uso tradicional en las comunidades de Pacurita, San José de Purré y Guayabal. Municipio de Quibdó, Chocó. *Revista Institucional. Universidad Tecnológica del Chocó* 18:37-42.

CLARK, D. A., D. B. CLARK., M. R. SANDOVAL AND C. M. V. CASTRO. 1995. Edaphic and human effects on landscape-scale distributions of tropical rain forest palms. *Ecology* 76: 2581–2594.

COLWELL, R. K. 2004. EstimateS, Versión 7: Statistical Estimation of species richness and shared species from samples (Software and user's Guide). Freeware for Windows and Mac OS.

CORREA, D. & O. VARGAS. 2009. Regeneración de palmas en bosques nativos y plantaciones del Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya (Risaralda, Colombia). *Caldasia* 31 (2):195-212.

DRANSFIELD, J., N. W. UHL., C. B. ASMUSSEN., W. J. BAKER., M. M. HARLEY & C. E. LEWIS. 2008. *Genera Palmarum: The Evolution and Classification of Palms*. Royal Botanic Gardens, Kew. 732 pp.

ESLAVA, J. 1993. Climatología. Pp. 136-147. En: Leyva, P. (ed). Colombia Pacífico Tomo I. Editorial del Fondo FEN.

FABER-LANGENDOEN, D. & A. GENTRY. 1991. The structure and diversity of rainforest at Bajo Calima, Chocó, Western Colombia. *Biotrópica* 23 (1):2-11.

FJELDSÅ, J. 1994. Geographical patterns for relict and young species of birds in Africa and South America and implications for conservation priorities. *Biodiversity and Conservation* 3: 207-226.

FORERO, E. & A. H. GENTRY. 1989. *Lista Anotada de las plantas del Departamento del Chocó, Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales. Museo de Historia Natural. Biblioteca José Jerónimo Triana # 10. Universidad Natural de Colombia. Editorial Guadalupe. Bogotá. pp. 142. Bogotá.

GALEANO, G. 1991. Las Palmas de la Región de la Araracuara. En: Saldarriaga, J.G & T. Van der Hammen (Eds). *Estudios en la Amazonia Colombiana Volumen I*. TROPENBOS. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Pp. 26-124. Bogotá.

GALEANO, G. 1992. Patrones de distribución de las palmas de Colombia.. Bogotá. *Caldasia* 21 (2): 599-607. Bogotá.

GALEANO, G. 2001. Estructura, Riqueza y Composición de plantas leñosas en el Golfo de Tribugá, Chocó, Colombia.. Bogotá. *Caldasia* 23 (1): 213-236. Bogotá.

GALEANO, G. & R. BERNAL. 2004. Catalogo de espermatofitos en el Chocó Biogeográfico Familia Arecaceae. Pp. 135-148. En: Rangel-CH, J.O. (Ed). Colombia Diversidad Biótica IV: El Chocó biogeográfico / Costa Pacífica. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

GALEANO, G. & R. BERNAL. 2005. Palmas. Pp. 59-223. En: Calderón E, Galeano G. & N. García (eds.) Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen II: Palmas, frailejones y zamias. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá.

GALEANO, G & R. BERNAL. 2010. Palmas de Colombia. Guía de campo. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 688 p.

GALEANO, G., J. CEDIEL & M. PARDO. 1998a. Structure and Floristic Composition of a one-hectare plot of wet forest at the Pacific coast of Colombia. Pp. 551- 567 En: Dallmeier, F & A. Comiskey (Eds). Forest biodiversity in North, central and south America, and the Caribbean: Research and Monitoring - (Man and the Biosphere Series Vol 21).

GALEANO, G., S. SUAREZ & H. BALSLEV. 1998b. Vascular plant species count in a wet forest in the Chocó area on the Pacific coast of Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Biodiversity and Conservation 7: 1563-1575.

GARCÍA, F., J. PALACIOS., Y. RAMOS., A. MENA., J. E. ARROYO & M. GONZÁLEZ. 2002. Composición, estructura y etnobotánica de un bosque pluvial tropical (bpT) en salero Chocó. Rev Institucional Universidad Tecnológica del Chocó 17:3-9

GENTRY, A. H. 1986. Species Richness and Floristic Composition of Chocó Región Plant Communities. *Caldasia* 15, Nos. 71-75.

GENTRY, A. H. 1993. Riqueza de Especies del Pacífico. Pp. 201-219. En: Leyva, P. (ed). *Colombia Pacífico Tomo I*. Editorial del Fondo FEN. Bogotá.

HAMMER, O., D.A.T. HARPER & P. D. RYAN. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Paleontology Electronic*. 4(1): 9

HENDERSON, A., G. GALEANO & R. BERNAL. 1995. *Field Guide to the palms of the Americas*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

HOLDRIDGE, L. R. 1996. *Ecología Basada en Zonas de Vida*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Pp. 225. IICA. San José de Costa Rica.

INSTITUTO DE INVESTAGACIONES AMBIENTALES DEL PACIFICO. 2008. *Diagnostico ambiental de la Estación de Alto San Juan*. Pp. 7-10. IIAP. Quibdó-Chocó.

JOHNSON, D. 1996. *Palms: Their conservation and sustained utilization*, IUCN, Switzerland, 166

KAHN, F. & A. CASTRO. 1985. The Palm Community in a Forest of Central Amazonia, Brazil. *Biotropica* 17(3): 210-216.

KAHN, F. & K. MEJIA. 1990. Palm communities in wetland forest ecosystems of Peruvian Amazonia. *Forest Ecology and Management* 33/44: 169-179

KAHN, F., K. MEJIA & A. CASTRO. 1988. Species richness and density of Palms in terra firme forest of Amazonia. *Biotropica* 20(4): 266-269

LELLINGER, D. B. 1975. A phytogeographic analysis of ChocoPteridophytes. *Fern Gaz.* 11: 105–114.

LELLINGER, D. B. & E. DE LA SOTA. 1978. The phytogeography of thePteridophytes of the Departamento del Chocó, Colombia. *Res. Rep. Natl. Geogr. Soc.*, Washington, DC.

MACÍA, M., H. ROMERO & R. VALENCIA. 2001. Patrones de uso en un bosque primario de la Amazonía ecuatoriana: comparación entre dos comunidades Huaorani. Pp. 225-250. En: Duivenvoorden, J., H. Balslev, J. Cavelier, C. Grandez, H. Tuomisto & R. Valencia (eds.) *Evaluación de Recursos Vegetales No Maderables en la Amazonía noroccidental*. IBED, Universiteit van Ámsterdam, Amsterdam.

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. *M&T–Manuales y Tesis SEA*, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

MOSQUERA, L., ASPRILLA, A. & D. ROBLEDO. 2007. Diversidad florística de dos zonas de bosque tropical húmedo en el municipio de Alto Baudó, Chocó Colombia. *Acta biol. Colombiana*. vol.12 suppl.1 Bogotá. 75-90 p.

MOSQUERA, Y. & S. PALACIOS. 2009. Diversidad y Etnobotánica de las Palmas del Municipio del Medio Atrato-Chocó, Colombia. Proyecto de Grado. Facultad de Ciencias Biológicas. Programa de Biología Con énfasis en Recursos Naturales. Universidad Tecnológica del Chocó

NUÑEZ, L. & R. ROJAS. 2008. Biología reproductiva y ecología de la polinización de la palma milpesos *Oenocarpus bataua* en los Andes Colombianos. *Caldasia* 30(1):101-125

PALACIOS, Y., J. LLOREDA., J. E. ARROYO & A. COGOLLO. 2000. Composición florística de un (bp-T) en la Parcela Permanente de Salero, Unión Panamericana-Chocó. En: García, F., Y. Ramos., J. Palacios., J. E. Arrollo., A. Mena & M. Gonzales. Eds. Diversidad biológica de un bosque pluvial tropical. Universidad Tecnológica del Chocó, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico. Comunidad de Salero. Editorial Guadalupe. Bogotá.

POVEDA-M, C., C. A. ROJAS-P., A. RUDAS-LL. & O. RANGEL-CH. El chocó Biogeográfico: Ambiente físico. Pp. 1-21. En: Rangel-CH, J.O. (Ed). Colombia Diversidad Biótica IV: El Chocó biogeográfico / Costa Pacífica. Instituto de ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. ISBN: 958-701-439-1. Bogotá.

RAHBEK, C. & G. R. GRAVES. 2001. Multiscale assessment of patterns of avian species richness. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 98: 4534-4539

RAMÍREZ, G. 2007. Plantas Útiles de dos comunidades negras en los corregimientos de Pacurita y la Troje, Municipio de Quibdó-Chocó. *Revista Universidad Tecnológica del Chocó* 26(2): 123-126.

RAMIREZ, G., E. LEDEZMA. & N. PINO. 2006. The most important palm genera with ornamental potential of the region Raspadura, City of Unión Panamericana-Chocó, Colombia. *Lyonia a journal ecology and application*. Vol. 10(2): 47-63. Ecuador.

RAMIREZ, G., Z. VALOYES & J. CUESTA. 2009. Vegetación del bosque inundable y tierra firme del complejo cenagoso la Grande, Beté-Chocó. *BIOETNIA*. 6(1): 16-23.

RANGEL J. O. & VELASQUEZ, A. 1997. Métodos de estudio de la vegetación, en J. O. RANGEL, P.D. LOWEY AGUILAR, M. Colombia-Diversidad Biótica II. Bogotá.

RANGEL-CH, O. (ed). 2004. Colombia Diversidad Biótica IV: El Chocó biogeográfico / costa Pacífica. Instituto de ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. 1024p. Bogotá.

SCARIOT, A.O., A.T. OLIVEIRA FILHO & E. LLERAS. 1989. Species richness, density and Distribution of palms in an eastern Amazonian seasonally flooded forest *Principes* 33:172-179.

SCARIOT, A.O. 1999. Forest fragmentation effects on palm diversity in central Amazon. *Journal of Ecology* 87:6676.

SVENNING, J-C., F. BORCHSENIUS, S. BJORHOLM & H. BALSLEV. 2008. High tropical net diversification drives the New World latitudinal gradient in palm (Arecaceae) species richness. *Journal of Biogeography* 35: 394–406

TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica* 24: 283–292.

VALOIS, H. & N. PINO. 2004. Ethnobotany of Four Black Communities of the Municipality of Quibdó, Chocó-Colombia. *Etnobotánica de Cuatro Comunidades Negras del Municipio de Quibdó, Chocó - Colombia*. *Lyonia a journal ecology and application*. Vol. 7(2):61-69. Ecuador.

VILLAREAL, H., M. ALVAREZ., S. CORDOBA., F. ESCOBAR., G. FAGUA., F. GAST., H. MENDOZA., M. OSPINA & A. M. UMAÑA. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de Biodiversidad, instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá.

WANG, Y. H. 2008. Palm Community Structure and Land Cover Changes in the San Juan Biological. Corridor, Costa Rica. *Biotropica* 40(1): 44–54

ANEXOS

Anexo1. Estructura de la comunidad de palmas de la localidad de Tutunendo. T (Transecto); Total del transectos (T.T); Plántulas (P); Juveniles (J) y Adultos (A)

Especies	T1				T2				T3				T4				T5				T6				T7							
	T.T	P	J	A																												
<i>Wettinia equalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Wettinia radiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Wettinia quinaria</i>	105	30	49	26	84	35	27	22	97	40	32	25	64	12	16	36	91	18	39	34	100	30	43	27	86	16	29	41				
<i>Welfia regia</i>	24	8	12	4	27	4	19	4	33	8	15	10	49	10	15	24	28	4	18	6	32	9	16	7	36	12	11	13				
<i>Synechanthus warcewiczianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Socratea exorrhiza</i>	15	4	5	6	19	7	7	5	9	6	2	1	4	0	0	4	4	0	4	0	6	2	4	0	3	0	3	0				
<i>Prestoea decurrens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Pholidostachys pulcra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4				
<i>Pholidostachys dactyloides</i>	4	0	0	4	3	0	0	3	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Oenocarpus minor</i>	3	0	0	3	5	0	2	3	12	0	6	6	20	0	11	9	1	0	0	1	2	0	0	2	3	0	0	3				
<i>Oenocarpus bataua</i>	2	0	0	2	3	0	2	1	7	0	5	2	15	0	7	8	9	0	4	5	8	2	4	2	6	0	6	0				
<i>Mauritiella macroclada</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Iriartea deltoidea</i>	3	0	0	3	2	0	0	2	4	0	4	0	1	0	0	1	13	0	0	13	17	3	9	5	6	0	4	2				
<i>Hyosphate elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Geonoma stricta</i>	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	2	1	1	6	4	2	0				
<i>Geonoma divisa</i>	3	0	0	3	9	0	6	3	2	0	0	2	7	0	4	3	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Geonoma deversa</i>	9	0	2	7	6	0	4	2	8	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3	7	0	7	0	0	7				
<i>Geonoma cuneata</i>	5	0	0	5	7	0	5	2	9	1	6	2	11	4	5	2	4	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	1				
<i>Geonoma calyptrigynoides</i>	7	0	3	4	0	0	0	0	8	3	0	5	3	0	2	1	2	0	0	2	2	0	2	0	4	0	4	0				
<i>Euterpe precatoria</i>	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0				
<i>Desmoncus cirrhifer</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Chamaedorea deneversiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Bactris hondurensis</i>	3	0	2	1	4	0	4	0	2	0	0	2	1	0	1	0	4	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Bactris coloniata</i>	12	0	6	6	9	0	5	4	0	0	0	0	18	6	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	7	4				
<i>Bactris brongniartii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	2				
<i>Bactris barronis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Attalea alleni</i>	4	1	1	2	3	0	3	0	3	0	3	0	2	2	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Asterogyne martiana</i>	2	0	0	2	1	0	0	1	4	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	4	2				
<i>Aiphanes acaulis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Total	203	44	80	79	184	47	84	53	202	58	84	60	199	34	66	99	168	22	80	66	183	53	86	44	183	32	72	79				

Continuación Anexo 1. Estructura de la comunidad de palmas de la localidad de Tutunendo

Especies	T8				T9				T10				T11				T12				T13				T14							
	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A				
<i>Wettinia equalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
<i>Wettinia radiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	4	1	3	0	0	3	7	0	4	3				
<i>Wettinia quinaria</i>	111	39	45	27	130	57	45	28	132	70	40	22	34	25	6	3	123	75	27	21	104	71	18	15	126	65	29	32				
<i>Welfia regia</i>	25	10	7	8	29	7	20	2	17	3	14	0	26	9	17	0	55	24	13	18	79	13	25	41	84	20	47	17				
<i>Synechanthus warcewiczianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	2	2	7	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Socratea exorrhiza</i>	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127	59	32	36	75	23	22	30	121	15	32	74	61	21	32	8				
<i>Prestoea decurrens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	1				
<i>Pholidostachys pulcra</i>	9	0	9	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7	19	0	0	19				
<i>Pholidostachys dactyloides</i>	9	4	5	0	0	0	0	0	6	0	3	3	20	5	11	4	28	6	14	8	14	0	0	14	71	12	46	13				
<i>Oenocarpus minor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4	6	2	9	0	0	9	7	0	0	7	6	0	2	4				
<i>Oenocarpus bataua</i>	3	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	4	15				
<i>Mauritiella macroclada</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2	2	5				
<i>Iriartea deltoidea</i>	4	0	0	4	7	0	7	0	3	0	1	2	4	2	1	1	27	0	5	22	15	3	9	3	9	2	4	3				
<i>Hyosphate elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Geonoma stricta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	7	0	0	7	10	2	3	5				
<i>Geonoma divisa</i>	4	2	0	2	6	0	0	6	3	2	0	1	16	2	12	2	22	0	9	13	18	6	12	0	5	0	4	1				
<i>Geonoma deversa</i>	9	0	6	3	6	0	0	6	0	0	0	0	13	6	5	2	20	0	6	14	18	5	11	2	15	0	13	2				
<i>Geonoma cuneata</i>	5	0	5	0	4	0	0	4	4	2	1	1	19	9	5	5	23	3	11	9	10	0	10	0	14	0	14	0				
<i>Geonoma calyptrogynoidea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	5	6	1	7	0	0	7	6	0	0	6	9	3	4	2				
<i>Euterpe precatoria</i>	0	0	0	0	4	0	2	2	6	0	2	4	0	0	0	0	35	15	8	12	76	16	47	13	0	0	0	0				
<i>Desmoncus cirrhifer</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Chamaedorea deneversiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	8	0	2	6	0	0	0	0	3	0	3	0				
<i>Bactris hondurensis</i>	0	0	0	0	4	0	4	0	8	4	4	0	11	3	7	1	10	0	7	3	6	2	1	3	10	0	7	3				
<i>Bactris coloniata</i>	3	0	3	0	1	1	0	0	2	0	0	2	50	14	29	7	0	0	0	0	35	6	25	4	0	0	0	0				
<i>Bactris brongniartii</i>	2	0	2	0	4	0	2	2	5	0	3	2	9	3	3	3	13	3	7	3	6	2	4	0	6	0	2	4				
<i>Bactris barronis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	4	2				
<i>Attalea alleni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Asterogyne martiana</i>	9	0	7	2	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	5	0	3	2	6	0	0	6				
<i>Alphanes acaulis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	8	2	5	4	3	1	0	0	0	0	0				
Total	200	55	96	49	199	65	83	51	187	81	69	37	363	148	145	70	501	161	144	196	541	142	198	201	505	130	226	149				

Anexo 2. Estructura de la comunidad de palmas de la localidad de Angostura. T (Transecto); Total del transectos (T.T); Plántulas (P); Juveniles (J) y Adultos (A)

Especies	T1				T2				T3				T4				T5				T6				T7			
	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A
<i>Wettinia quinaria</i>	20	11	7	2	17	7	0	10	24	9	11	4	22	0	15	7	15	13	2	0	19	6	11	2	21	8	9	4
<i>Wettinia equalis</i>	3	0	0	3	3	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Welfia regia</i>	16	8	4	4	13	3	10	0	9	0	9	0	18	8	7	3	13	0	13	0	24	7	9	8	9	0	5	4
<i>Synechanthus warcewiczianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Socratea exorrhiza</i>	15	4	9	2	27	8	16	3	9	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0
<i>Prestoea ensiformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Pholidostachys pulcra</i>	6	0	2	4	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pholidostachys dactyloides</i>	10	3	5	2	3	0	3	0	9	4	5	0	1	0	1	0	3	0	0	3	11	4	6	1	0	0	0	0
<i>Oenocarpus minor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6
<i>Oenocarpus bataua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	5	0	3	2	2	0	0	2
<i>Iriartea deltoidea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geonoma stricta</i>	23	7	12	4	9	3	4	2	4	0	0	4	4	0	3	1	7	0	5	2	3	0	2	1	12	0	4	8
<i>Geonoma deversa</i>	17	4	3	10	2	0	0	2	10	0	7	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
<i>Geonoma cuneata</i>	13	0	6	7	8	0	0	8	0	0	0	0	9	0	4	5	14	4	9	1	3	0	2	1	14	7	3	4
<i>Geonoma chococola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geonoma calyptroginoidea</i>	4	0	0	4	7	0	0	7	9	0	6	3	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Euterpe precatoria</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5
<i>Chamaedorea sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Bactris maraja</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	7	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bactris hondurensis</i>	9	0	3	6	3	0	3	0	4	0	3	1	1	0	0	1	5	0	4	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Attalea alleni</i>	4	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterogyne martiana</i>	2	0	0	2	8	3	4	1	1	0	1	0	8	0	0	8	6	0	5	1	6	0	4	2	2	0	0	2
<i>Aiphanes acaulis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	144	40	53	51	104	24	40	40	93	13	49	31	95	15	52	28	74	17	44	13	74	17	38	19	83	15	28	40

Continuación Anexo 2. Estructura de la comunidad de palmas de la localidad de Angostura

Especies	T8			T9			T10			T11			T12							
	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A	T.T	P	J	A				
<i>Wettinia quinaria</i>	37	0	28	9	18	8	10	0	9	0	0	9	45	14	19	12	60	23	26	11
<i>Wettinia equalis</i>	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	10	0	7	3	0	0	0	0
<i>Welfia regia</i>	17	0	17	0	9	0	5	4	11	0	7	4	24	9	11	4	49	12	25	12
<i>Synechanthus warcewiczianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Socratea exorrhiza</i>	0	0	0	0	19	3	0	16	10	0	0	10	7	0	0	7	11	6	5	0
<i>Prestoea ensiformis</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pholidostachys pulcra</i>	2	0	0	2	5	0	0	5	0	0	0	0	12	7	3	2	19	0	10	9
<i>Pholidostachys dactyloides</i>	0	0	0	0	15	0	9	6	0	0	0	0	24	6	18	0	9	0	6	3
<i>Oenocarpus minor</i>	6	0	4	2	6	0	0	6	6	0	0	6	9	0	6	3	6	0	0	6
<i>Oenocarpus bataua</i>	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	7	12	11	0	0	11
<i>Iriartea deltoidea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	5	7	9	0	2	7
<i>Geonoma stricta</i>	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	9	0	0	0	0
<i>Geonoma deversa</i>	0	0	0	0	6	0	4	2	6	0	0	6	18	5	5	8	24	0	18	6
<i>Geonoma cuneata</i>	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	13	10	25	0	19	6
<i>Geonoma chococola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	4	9	0	7	2
<i>Geonoma calyptroginoidea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	0	0	4	6	0	4	2
<i>Euterpe precatoria</i>	2	0	0	2	2	0	0	2	3	0	0	3	7	0	4	3	0	0	0	0
<i>Chamaedorea sp</i>	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0
<i>Bactris maraja</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bactris hondurensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	6	11	8	0	5	3
<i>Attalea alleni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	2	6	0	4	2
<i>Asterogyne martiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4	9	0	9	0	0	9
<i>Aiphanes acaulis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	17	4	9	4	0	0	0	0	7	4	2	1
Total	82	0	57	25	82	11	30	41	64	4	16	44	262	45	116	101	272	45	137	90

Anexo 3. Lista de las especies de palmas encontradas en Tutunendo y Angostura, región central del Chocó

Especies Autor	Nº Colección
<i>Aiphanes acaulis</i> Galeano & R. Bernal	1101-1247 (Ramírez G.)
<i>Asterogyne martiana</i> (H. Wendl) H. Wendl. Ex Hemsl.	1092-1259 (Ramírez G.)
<i>Attalea alleni</i> H. E. Moore (1203	1110-1256 (Ramírez G.)
<i>Bactris barronis</i> L. H. Bailey (1287	1249 (Ramírez G.)
<i>Bactris brongniartii</i> Mart (1290	1258 (Ramírez G.)
<i>Bactris coloniata</i> L. H. Bailey (1229 (Ramírez G.)
<i>Bactris hondurensis</i> Standl.	1096-1230 (Ramírez G.)
<i>Bactris maraja</i> Mart.	1008 (Ramírez G.)
<i>Chamaedorea deneversiana</i> Grayum & Hodel	1235 (Ramírez G.)
<i>Desmoncus cirrhifer</i> A. H. Gentry & Zardini	1256 (Ramírez G.)
<i>Euterpe precatoria</i> Mart	1112-1024 (Ramírez G.)
<i>Geonoma calyptrogynoides</i> Burret	1250 (Ramírez G.)
<i>Geonoma chococola</i> Wess Boer	1111 (Ramírez G.)
<i>Geonoma cuneata</i> H. Wendl. Ex Spruce	1102-1232 (Ramírez G.)
<i>Geonoma deversa</i> (Poit.) Kunth	1103-1234 (Ramírez G.)
<i>Geonoma divisa</i> H. E. Moore	1233 (Ramírez G.)
<i>Geonoma stricta</i> (Poit.) Kunth	1091-1245 (Ramírez G.)
<i>Hyosphate elegans</i> Mart.	1236 (Ramírez G.)
<i>Iriarteia deltoidea</i> Ruiz & Pav	1100-1237 (Ramírez G.)
<i>Mauritiella macroclada</i> (Burret) Burret	1254 (Ramírez G.)
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	1095 -1240 (Ramírez G.)
<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	1094-1239 (Ramírez G.)
<i>Pholidostachys dactyloides</i> H. E. Moore	1097-1248 (Ramírez G.)
<i>Pholidostachys pulcra</i> H. Wendl. Ex Burret	1228 (Ramírez G.)
<i>Prestoea decurrens</i> (H. Wendl. Ex Burret) H. E. Moore	1251 (Ramírez G.)
<i>Prestoea ensiformis</i> (Ruiz & Pav) H. E. Moore	1106 (Ramírez G.)
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl	1093-1231 (Ramírez G.)
<i>Synechanthus warcewiczianus</i> H. Wendl	1107-1238 (Ramírez G.)
<i>Welfia regia</i> H. Wendl. Ex André	1098-1225 (Ramírez G.)
<i>Wettinia equalis</i> (O. F. Cook & Doyle) R. Bernal	1090-1257 (Ramírez G.)
<i>Wettinia quinaria</i> (O. F. Cook & Doyle) Burret	1099-1227 (Ramírez G.)
<i>Wettinia radiata</i> (O. F. Cook & Doyle) R. Bernal	1247 (Ramírez G.)