

INTRODUCCIÓN

La distribución y abundancia de organismos son una herramienta fundamental para conocer las interacciones existentes entre las especies y su medio. Este proyecto permite conocer y evaluar el estado actual de la Reserva Biológica Limoncocha. Este estudio es la base para obtener datos de distribución y abundancia de individuos de morete. El empleo de estos datos que para estimar el grado de alteración que ha provocado la población humana, la presión ambiental inducida por la expansión, exploración y explotación de hidrocarburos, la sobreexplotación de recursos del bosque, el grado de conocimiento en etnobotánica y la concreción de futuras investigaciones y estrategias de conservación.

Con este proyecto se pretende iniciar una serie de investigaciones para esta especie (*Mauritia flexuosa*) por ser una especie vulnerable a la intervención antrópica; por su aporte de nutrientes al suelo; por ser sustento de especies de mamíferos que habitan en los humedales y por cumplir funciones como sitio de anidación, desove y reproducción tanto de aves, peces y crustáceos en la zona de transición entre tierras sumergidas y tierra firme. Además se compilará información respecto al uso, aprovechamiento y comercialización de productos, por parte de comuneros y colonos, para establecer directrices encaminadas a la protección y conservación de los pantanales por su importancia en el ecosistema del humedal.

OBJETIVOS GENERALES

- Obtener información sobre distribución de la especie de *Mauritia flexuosa* en la Reserva Biológica Limoncocha.
- Determinar el grado de impacto que produce la población de Limoncocha en la Reserva, en especial en los sitios donde se realizan las actividades humanas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la referencia del hábitat de *Mauritia flexuosa*.
- Determinar la abundancia y la distribución de la especie *Mauritia flexuosa* en la Reserva Biológica de Limoncocha.

CAPÍTULO I

1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA FAMILIA ARECACEAE

La familia tiene alrededor del planeta más de 211 géneros y cerca de 2.779 especies arbóreas distribuidas en las regiones ecuatorial, tropical y subtropical. Algunas especies son comercialmente importantes por el aprovechamiento de frutos y distintas partes de la planta en la obtención de algunas sustancias o materias, lo que las hace de gran importancia en países en vías de desarrollo. En todo el continente Americano se ha identificado 1147 especies pertenecientes a 80 géneros (Moore y Uhl 1982). En nuestro país se han identificado 129 especies nativas de palmas correspondientes a 34 géneros, a esto se suma 14 especies introducidas comprendidas de 11 géneros (Emmons 1984).

Las palmas son plantas arbustivas o arborescentes, el color característico es verde, con tallo solitario o ramificado desde la base, en ocasiones subterráneo e imperceptible, de superficie lisa, espinosa o cubierta de los restos de las antiguas hojas. Los tallos pueden ser erectos o tendidos. Los caracteres típicos son un tallo largo (de hasta 80 metros en *Cocos*) sin ramificaciones, o raramente dicotómico *Hyphaene*, y un diámetro constante desde la base hasta la parte más alta; en el ápice, en una roseta, crecen las hojas, muy grandes, coriáceas, perennes, palmeadas o pinnadas, hasta de 1 metro de largo, hojas alternas, con la base abrazando el tallo. Limbo pinado, bipinado o palmeado, con los folíolos o segmentos generalmente agudos. Consta de un raquis de la hoja con frecuencia armado de espinas o dientes (Moore y Uhl 1982).

El tallo puede ser muy delgado y, en tal caso, es rastrero (*Calamus*), o puede ser muy corto como en las especies sésiles (*Phoenix acaulis*), el tallo alcanza su diámetro definitivo antes de iniciar el crecimiento vertical; las palmeras, carecen de crecimiento secundario. Las inflorescencias son espádices protegidas por brácteas alargadas (espatas) de gran tamaño o por vainas foliares que se abren durante la antesis.

Las diferentes especies pueden presentar palmas hermafroditas, polígamas, monoicas o dioicas, con inflorescencias que nacen con frecuencia entre las hojas o por debajo de ellas. Las flores, normalmente unisexuales, derivan por aborto a hermafroditas; en las especies monoicas, las flores masculinas se sitúan en el ápice de la inflorescencia y las femeninas en la base (Moore y Uhl 1982).

La protandria garantiza la fecundación cruzada. Las flores suelen ser sésiles y aparecen de maneras aisladas o agrupadas. Suelen tener 2-3 sépalos e igual número de pétalos, libres o unidos. El número de estambres suele ser 6, aunque puede variar de 3 a muchísimos. Las flores son pentacíclicas trímeras. El perigonio está formado por 2 verticilos de 3 tépalos cada uno, generalmente membranosos; el androceo, en las flores masculinas, consta de 2 verticilos con 3 estambres cada uno, aunque algún taxón destaca por tener entre 3-9 estambres más. Las flores femeninas tienen un ovario súpero con 1-3 lóculos, formado por 3 carpelos libres o soldados, cada uno con un solo óvulo.

El fruto puede ser seco o carnoso, a veces recubierto de escamas, fibras o espinas. Contiene por lo general de 1 a 3 semillas, aunque a veces la cantidad puede ser mayor. El fruto puede ser una baya (*Phoenix*) o una drupa (*Cocos*). Normalmente sólo un lóculo continúa el desarrollo mientras el resto se reduce, así el fruto contiene una única semilla (Moore y Uhl 1982).

La polinización es fundamentalmente anemógama y por eso produce una gran cantidad de polen. Algunas especies son entomógamas, en las cuales la espata produce un perfume que atrae a los polinizadores. Se distinguen especies monocárpicas, con las inflorescencias en posición terminal en el eje, que viven unos cuantos años sin reproducirse y que mueren súbitamente después de la floración (*Corypha*), y especies policárpicas, con inflorescencias axilares son capaces de florecer múltiples veces (Guglielmo, Pavone, Salameri 1998 [http://www.dipbot.unict.it/palme es/Arec fam.html](http://www.dipbot.unict.it/palme/es/Arec_fam.html)).

La familia está dividida en varias subfamilias: a) *Phytelephasieae*, flores sin periantio, un número elevado de estambres, ovario multilocular (4-9 lóculos), e infrutescencias (como el género *Phytelephas*); b) *Coryphoideae*, con caracteres florales típicos de la familia, carpelos libres, bayas, hojas pinnadas o en abanico (*Phoenix*, *Chamaerops*, *Trachycarpus*, *Livistona*, *Sabal*, *Washingtonia*); c) *Borassoideae*, con hojas en abanico, perianto típico de la familia, ovario sincárpico (*Hyphaene*, *Borassus*, *Lodoicea*); d) *Lepidocaryoideae*, con ovario sincárpico y frutos cubiertos de escamas imbricadas (*Raphia*, *Metroxylon*, *Calamus*); e) *Ceroxyloideae*, con ovario sincárpico y

hojas pinnadas (*Arenga*, *Ceroxylon*, *Areca*, *Cocos*); f) *Nipoidae*, flores masculinas con 3 estambres con natos y ovario unilocular (*Nipa*) (Guglielmo, Pavone, Salameri 1998 http://www.dipbot.unict.it/palme_es/Arec_fam.html).

Las plantas que pertenecen al género *Arecaceae* son de importancia para la economía humana. En particular el cocotero (*Cocos nucifera*), distribuido a lo largo de la costa ecuatorial del Viejo Mundo, del que se obtienen multitud de sustancias alimenticias; de la drupa, el coco, con la cavidad del endocarpo ocupada por un grueso albumen y de un líquido denominado leche, se obtiene grasa, aceite y leche de coco. Las yemas antes eran utilizadas como verdura, y del tronco se extrae madera. Muy importante es también *Phoenix dactylifera*, la palmera datilera, sobre todo para la economía de los países árabes, que producen gran cantidad de frutos (bayas). Muchas especies son utilizadas para la producción de fibras vegetales (*Sabal*, *Chamaerops*, *Trachycarpus*, *Borassus*, etc.), y otras, con endospermo córneo, para la producción de marfil vegetal (*Phytelephas macrocarpa*), muy utilizado en la confección de botones. Muchas palmas han sido plantadas con fines ornamentales, y se las encuentra en parques, jardines, plazas y calles. Entre las más utilizadas para este fin son *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *Washingtonia filifera*, *W. robusta*, *Syagrus romanzoffiana*, *Trachycarpus fortunei*, etc (Guglielmo, Pavone, Salameri 1998 http://www.dipbot.unict.it/palme_es/Arec_fam.html).

1.1.1 RAÍCES

Compuesto por raíces adventicias, las mismas que se encuentran en la base (subterránea) del tallo. Casualmente algunas raíces son visibles por encima del suelo a la base del tallo. En estos casos son menores de 1cm de diámetro, y frecuentemente tiene una tonalidad rojiza (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

1.1.2 TALLO Y SU HÁBITAT

El espacio físico que ocupa, o el hábitat de una palma depende de su tamaño, desarrollo y la longitud de las ramas. En general los tamaños se describen como pequeño si la palma es menor de 3 m de alto, medio si este es de 3 – 10 m de alto, alto si es mayor de 10 m su longitud y gigante cuando esta alcanza una longitud de 20 m o más, con un diámetro al pecho de 25 cm. o mayor (Figura 1) (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

El tallo de una palma puede ser aislado, simple y sin ramas, o también puede ser en racimo (cespitosa) (Figura 2), como un resultado de la producción de nuevos retoños, usualmente en la base del tallo (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

El grado de desarrollo del tallo se describe correspondientemente por la corona. El tallo pequeño es erecto si la parte de esta cantidad es menor que la mitad del total de la longitud de la palma, y alto si la cantidad erecta es más que la mitad del total de la longitud de la palma. En algunas especies el tallo es muy pequeño y subterráneo, escasamente visible sobre el suelo, semejantes a algunas palmas descritas como “sin ramas” (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

La superficie del tallo puede ser lisa, sin cicatrices elevadas de la hoja o persiste en la base de la hoja, anillada con cada nudo marcado por el anillo delgado superior, el anillado áspero con la superficie irregular debido a las cicatrices fuertemente elevadas de la hoja; o con las bases persistentes de la hoja. En algunos se engastan al tallo, que también se arma con varias de las espinas dorsales (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

1.1.3 INDUMENTARIA

La mayoría de especies de palmas tienen algún tipo de indumentaria, o una cubierta de tricomas sobre partes de las hojas, inflorescencia, flores y frutos. En algunos las tricomas forman una densa capa de fieltro que cubre completamente la superficie del órgano en cuestión, semejante indumentaria es denominada como un tomento y el órgano se lo conoce como tomentosa (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

1.1.4 HOJAS

Las hojas son descritas como erectas si el eje esta en un ángulo de menos a 45° del eje del tallo. Arqueadas si toman una forma de paraguas en la corona, el eje inicia en un ángulo de menos 90°, de curvatura baja si la punta esta en el mismo nivel con el vértice del tallo. Diseminada y formando una corona globosa si estas se bifurcan en todas las direcciones, y en las más viejas hojas de la corona se produce una torcedura de su eje (Figura 3) (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

1.1.4.1 PARTES DE LAS HOJAS

La hoja de la palma consiste en una envoltura básica, recubriendo el tallo y dando soporte a las estructuras de la hoja, un pecíolo y una pina. El eje principal de la pina (si está desarrollado) se denomina raquis de la hoja. La vaina algunas veces se presenta partida opuesta a la lámina y abierta gradualmente con el tiempo. En otros casos sigue siendo tubular y puede formar una estructura llamada eje de la corona (Figura 4) (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

1.1.4.2 VENACIÓN

Encontramos dos tipos, pina y palmada con las venas primarias que irradian de un área central en la extremidad del pecíolo con las venas primarias paralelas distribuidas a lo largo de un raquis bien desarrollado de la hoja y pina costa palmada con las venas primarias que irradian de un raquis corto de la hoja (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

1.1.4.3 DIVISIONES

Las hojas palmadas y la costapalmadas (Figura 5) se dividen en un número de radiaciones, generalmente multisegmentos acanalados, con hendiduras más o menos profundas. Las acanaladas pinadas pueden ser simples, enteras o bífidas, con dos divisiones en el ápice, o pueden ser pinadas, es decir, dividido en un número de pinas laterales. Las hojas son divididas regularmente si todas las pinas son de tamaño y de forma más o menos iguales, y divididas irregularmente si las pinas difieren en su anchura y tienen un diverso número de nervios primarios (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

1.1.5 SISTEMA REPRODUCTOR

Algunas palmas son monoicas, con ambos sexos representados en el mismo individuo, o dioicas, de un solo sexo diferenciado en cada individuo. Algunas palmas monoicas pueden ser dioicas facultativas debido a que una planta uno de los dos sexos es menos representativo que el otro (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

1.1.6 INFLORESCENCIA

La inflorescencia (grupo de flores) se desarrolla en los ejes de las hojas, y se inserta a los nudos del tallo. Dependiendo del desarrollo, la inflorescencia madura pueden ser interfoliar, cuando se da entre las hojas, o infrafoliar, se da sobre el tallo, justo por debajo de la corona de hojas. Usualmente se encuentra una inflorescencia por nudo, pero algunas palmas tienen múltiples inflorescencias localizadas en fila a cada nudo.

Cada inflorescencia consiste de un pedúnculo y un racimo de flores que puede ser de una a cuatro veces, ramificado o sin ramificaciones. La pieza del racimo de la flor de una inflorescencia simple se llama espiga. La inflorescencia se dice espigada, cuando la inflorescencia ramificada da al eje central que lleva a las ramas de la inflorescencia, llamado raquis.

La inflorescencia esta protegida por un profilo. Una o varias, en ciertos casos pueden estar formando brácteas pedunculares. A veces cada rama y flor de la

inflorescencia tienen su propia bráctea en su base (Figura 6) (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

1.1.7 FLORES

Las flores son hermafroditas con ambos sexos representados o en algunos casos son unisexuales. En último de los casos, las flores se arreglan a menudo en los grupos de una hembra y de dos flores masculinas, denominados tríada. En muchas palmas que tengan flores en tríadas, la flor femenina se desarrolla solamente en las tríadas en la pieza básica de las ramas, mientras que las piezas distales llevan solamente las flores masculinas en pares o simple.

La flor básica de la palma es un disco formado y arreglado, con un cáliz externo formado por tres sépalos, una corola interna formada por tres pétalos, seis estambres, y/o tres carpelos que pueden estar libres o unidos en un ovario superior. Los sépalos y los pétalos juntos crecen para arriba el perianto. Cada estambre consiste en un hilo de rosca - como tallo, el filamento, y una antera terminal compuesta por el polen al igual que dos sacos o las tecas que contiene. El remanente no funcional de los estambres en una flor femenina se llama los estaminodes, el remanente no funcional del ovario en las flores masculinas se llama el pistiloide (Figura 7) (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

1.1.8 FRUTOS

Las frutas de las palmas varían considerablemente de tamaño, forma, color. Se describen las frutas como pequeñas si son de 5 - 20 mm; medianas si son de 20 - 40 mm de diámetro y se clasifican como grandes si tienen más 40 mm o más en el diámetro. La pared de las frutas se divide en un externo de la capa denominada exocarpio, en la parte central, generalmente carnuda se denomina mesocarpio, y un endocarpio interno, a menudo huesudo (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

La mayoría de las frutas de las palmas contienen una sola semilla con un embrión pequeño encajado en un endospermo duro que representa la fuente nutriente disponible para la planta nueva al momento de su establecimiento. La superficie externa de la semilla es cubierta por una capa de semilla generalmente marrón y fina; el endosperma es blanco y homogéneo, con numerosos plegamientos o intrusiones marrones de la capa de semilla (Figura 8) (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

1.1.9 DESARROLLO

Las palmas pasan con una serie de diversos estadios en su morfología en la etapa de crecimiento de la planta es plántula, juvenil y finalmente a la planta adulta capaz de la reproducción. Las primeras hojas que la plántula ha producido sobre la germinación son generalmente simples, entera o bifida. Posteriormente en su desarrollo la hoja gradualmente se divide, y alcanzan generalmente su morfología final, antes que el tallo comience a crecer. Todas las palmas tienen un tallo solitario en sus primeras etapas de desarrollo. En especie con tallos arracimados los primeros lanzamientos básicos se producen normalmente antes de que la palma inicie el ciclo reproductivo, pero en individuos de reproducción con tallos solitarios puede ocurrir (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

1.2 CARACTERÍSTICAS DEL GENERO *MAURITIA*

Caracterizada por tener hojas costapalmadas a palmadas color verde oscuro brillante y escamas que cubren el fruto el cual es una drupa, el tronco es erecto, inerme, de un diámetro que varía de 40 a 60 cm., flores polígonas, dispuestas en pseudoamentos ramosos.

Clasificadas como gigantes por ser palmas de gran tamaño (altura superior a los 20 m y el diámetro al pecho mayor de 0.25 m), dioicas, inermes y solitarias. Su tallo ere erecto, alto, grueso, y liso. Presenta hojas lisas costapalmadas las mismas que forman una corona masiva, poseen una vaina de gran tamaño, a veces presenta fibras; de

pecíolo largo, con un limbo de contorno circular y dividido en varios segmentos, cortamente bífidos en el ápice (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

La inflorescencia interfoliar con ramificaciones de segundo orden, en cada sexo las flores en inflorescencias son separadas, la inflorescencia masculina y femenina muy similar en su aspecto, pedúnculo con profilo y numerosas brácteas, con abundantes raquillas cortas, subtendidas por brácteas. Las flores masculinas están dispuestas en grupos de dos, con 3 sépalos y 3 pétalos coriáceos y 6 estambres. Las flores femeninas son más grandes que las masculinas, con 6 estaminodios bien desarrollados (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

El fruto es de gran tamaño llegando cerca de 6 cm. de largo, oblongo, elipsoide a subgloboso con residuo estigmático apical, de color rojo-anaranjado a café-rojizo en la madurez; el exocarpio esta cubierto con escamas imbricadas, dispuestas en series verticales; el mesocarpio es carnoso, anaranjado intenso; la semilla es oblonga a subglobosa con una protuberancia redondeada en el ápice, débilmente reticulada, con el endosperma homogéneo. Eoflios bífidos (Borchsenius, Pedersen, Balslev 1998).

1.2.1. COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Este género es endémico de la cuenca amazónica, de las cuales destacan dos especies: *Mauritia flexuosa* L.f. y *Mauritia carana* (Wallace). De estas, solamente *Mauritia flexuosa* se encuentran registros en la Amazonía Ecuatoriana (Borgtoft Pedersen & Balslev 1990).

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE *Mauritia flexuosa* Linnaeus f.

“Nombres comunes:

- **Achuar:** achu
- **Castellano:** morete (Ecuador), canongo, miriti (Brasil), burití (Bolivia y Brasil), caranday-guazú, palma real (Bolivia), canangucho (Ecuador y

Colombia), aguaje (Colombia y Perú), moriche (Colombia y Venezuela), ite palm (Guyana)

- **Cofán:** kananga-cho
- **Huaorani:** montoca
- **Quichua:** murito
- **Shuar:** achu
- **Siona:** ne'é, canangucho" (Gómez *et al.*, 1996)

“El tronco columnar de *Mauritia flexuosa* puede alcanzar los 25 –35 m de altura, pero normalmente no sobrepasa los 20 m de alto y 30 – 40cm de diámetro, café-blanquecino (Figura 9). La corona es casi esférica, formada por 11- 14 hojas, la vaina crece hasta 2 m de largo y no es notoriamente fibrosa en las márgenes; el limbo es costa palmado, la costa mide poco mas de 1 m de largo y es recurvada, en total todo el limbo cerca de 2.5 m de largo y 4.5 m de ancho, profundamente dividido en cerca de 200 segmentos. Sus hojas son costapalmadas y reduplicadas. Sus raíces ocupan un área aproximada de 5000m²” (Saldarriaga y Van der Hammer 1992).

“Las inflorescencias son interfoliare, con palmas estaminadas y pistiladas en diferentes individuos (dioicas). Las flores estaminadas están densamente arregladas, cada flor tiene tres pétalos y seis estambres. Las inflorescencias pistiladas están densamente agrupadas y son más grandes que las inflorescencias estaminadas, cada una con seis estaminodios y un ovario trilocular, las infrutescencias contienen muchos frutos ovoides, cada uno de 3 a 7 cm. de diámetro y contienen una sola semilla que ocupa la mayor parte del fruto” (Saldarriaga y Van der Hammer 1992).

“El fruto es oblongo, elíptico o subgloboso. Posee un mesocarpio carnoso, aceitoso y comestible de aproximadamente 2 – 3 mm de espesor, de color anaranjado. El epicarpio esta cubierto por escamas imbricadas, de color rojo-anaranjado oscuro a café-rojizo en la madurez. La semilla es oblonga a subglobosa, de color café” (Saldarriaga y Van der Hammer 1992).

1.3.1 DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA

Según los estudios efectuados, señalan que el “morete” es quizás la palma que mayor distribución y abundancia tenga en las cuencas del Amazonas y del Orinoco, y por estribaciones orientales de la cordillera de los Andes hasta bordear los 900 m.s.n.m. (Mapa 1) (Borgtoft y Balslev 1993).

Mauritia flexuosa crece en remanentes de bosques pantanoso sin intervención antrópica. Estudios realizados en la cuenca amazónica estiman que existan alrededor de 10 millones de hectáreas y se agrupan en los llamados moretales (Borgtoft y Balslev 1993).

“Es una palma gregaria y forma grandes poblaciones denominadas moretales, llegan a ser el elemento dominante de estrato arbóreo; el resto de la vegetación es esparcida constituida por arbustos y un estrato bajo con abundancia de ciperáceas, helechos, bromeliáceas y briofitos. Es una de las palmas más altas de la amazonía y más abundantes, componente importante del estrato arbóreo en las zonas mal drenadas y con inundación periódica, también se observa frecuentemente a la orilla de ríos” (Saldarriaga y Van der Hammer 1992).

Se distingue por ser el elemento dominante del estrato arbóreo del hábitat de pantanales, donde su crecimiento se realiza con gran vitalidad gracias al sistema radicular especializado para soportar este tipo de ambientes. Característica que se destaca es su amplia red de neumatóforos que ayudan a esta palma a vivir en suelos ácidos y pantanosos (Figura 10).

La oferta de alimentos que *Mauritia flexuosa* surte en los ecosistemas amazónicos, constituyen un sustento importante para la fauna durante las épocas de fructificación. El mesocarpio de los frutos es de un valor alimenticio excepcional, es consumido por sahínos y dantas, entre otros.

La importancia ecológica de esta palma estriba en que por cada hectárea ocupada por *Mauritia flexuosa* puede rentar hasta 19 toneladas de frutos. Cantidad que aporta a

la fertilización del bosque con 42 Kg. de nitrógeno, 9.9 Kg. de calcio 1.7 Kg. de fósforo y 0.3 Kg. de hierro (Pedersen y Balslev 1993).

1.3.2 USOS

Mauritia flexuosa es considerada como una planta de excepcional importancia, llegando a ser denominado “el árbol de vida” por comunidades indígenas del oriente ecuatoriano y del resto de poblaciones indígenas y mestizas de la amazonía, el morete es una de las especies más utilizadas, con una relevante importancia, llegando a ser llamado “el árbol de la vida” (Philippe 1988).

La variedad de usos que se puede aprovechar del morete es como: alimento, ornamento combustible, medicina, materia prima para construcción y artesanía; utilizada también en actividades de pesca. La pulpa de *Mauritia flexuosa*, tiene un alto valor nutritivo entre los frutos del trópico (Villachica 1996).

En mercados tales como el de Iquitos, Perú es comercializado debido a su aporte alimenticio de pro vitamina A, contribuye con 5000 UI/g de aceite y ácidos oleicos indispensables en la dieta humana. Del mesocarpo es extraído un dulce preparado que aporta 1116 µg/100g de vitamina A, como retinol, compuestos que ayudan a eliminar la hipovitaminosis A, que afecta a niños con problemas de desnutrición (Villachica 1996).

La pulpa del fruto es comestible cuando esta madura y se la consume cocida, como jugo o chicha. Las comunidades de la cuenca del Napo, cosechan sus frutos y los guardan por un lapso de 3 días, siguen un largo proceso de cocción. En el agua que fue hervido el fruto se pela las escamas, se hace jugo aplastando el fruto con la mano se agrega agua y azúcar. De la pulpa también se extrae un aceite que se utiliza con fines medicinales.

De *Mauritia flexuosa* también se puede aprovechar la extracción de palmito que es primodio foliar localizado en la punta del morete. De una planta adulta se extrae un

palmito de 30 cm. y de un mortete juvenil de 50 a 100cm (Tabla 1). Sin embargo, esta práctica no es sustentable, debido a que elimina a la planta (Gómez *et al.*, 1996).

Los moretes al morir pierden todas las hojas dejando expuesta su parte suave y central al agua, hongos y escarabajos (Curculionidae) los que se combinan para podrir el centro y solo dejar las capas externas y duras de la palmera en forma de tubos profundos que son usados por los guacamayos (*Ara ararauna*) como sitios para anidar. La base de los nidos de los guacamayos dentro de las palmeras de *M. flexuosa* son oscuras y con una altura de 12.1 m, en promedio, sobre el suelo; mientras que la altura de la entrada al nido es, en promedio, 18.8m (Gómez *et al.*, 1996).

La ausencia de sitios para anidar limita la reproducción de los guacamayos los cuales están dentro del grupo de aves más vistosas del neotrópico. La indiscriminada sobreexplotación de recursos y la destrucción de hábitats ha inducido a un incesante disminución en la distribución de esta especie, y que además es muy cotizada por el comercio internacional de mascotas (Gómez *et al.*, 1996).

Para el Guacamayo Azul- y Amarillo (*Ara ararauna*), su rango de distribución va desde Panamá hasta Bolivia Central y el Sur-Este de Brasil, su población está extinta en Trinidad, casi extinta al SE de Brasil y está declinando en Panamá, así como en el oeste de los Andes en Colombia y Ecuador (Gómez *et al.*, 1996).

1.3.3. COMERCIALIZACIÓN Y PRECIOS DE LOS PRODUCTOS

En ferias como de las ciudades de Tena y Archidona se comercializa con el fruto del morete, durante los meses de septiembre a diciembre. El precio unitario de un fruto esta valorado en USD 0.25; un vaso de jugo cuesta USD 0.80 y un vaso de chicha USD 1.00. Así mismo los frutos son comúnmente intercambiados entre familias nativas quichuas en la alta Amazonía (Gómez *et al.*, 1996).

En Perú y Brasil los frutos de *Mauritia flexuosa* son colectados y vendidos en grandes cantidades para ser procesados localmente en una serie de productos (helados y jugos). El estimado anual por individuo esta entre 450 a 1000 frutos por infructescencia

en poblaciones naturales y cada palma puede producir entre tres y cinco racimos por año, con un total de 1250 a 5000 frutos por árbol (Pedersen y Balslev 1993). Sin embargo, solo el 60% de los frutos son comercializados o utilizados por la gente, el 40% restante lo aprovechan los animales o se pudre dado un total de 750 a 3000 frutos aprovechables por árbol (Pedersen y Balslev 1993).

Otro producto aprovechable de *Mauritia flexuosa* es la larva de chontacuro (Figura 11) (*Rhynchophorus palmarum*), comestible de alto contenido graso y proteínico, que crece en los troncos del morete. De un tronco se extrae 80 chontacuros aproximadamente. Para este fin es necesario derribar la palma y de preferencia plantas jóvenes, una vez tumbada la palma se espera un lapso de 30-45 días para poder extraer las larvas. El costo de un chontacuro crudo en funda cuesta alrededor de USD 0.25. Mientras que el chontacuro frito bordea los USD 1.50. La manteca de chontacuro se comercializa a USD/libra 2.00, valores registrados en Archidona y Tena (Borgtoft Pedersen y Balslev 1993; Henderson 1995).

El aceite es muy apreciado por su alto potencial medicinal, económico y culinario, desafortunadamente en nuestro país no se lo conoce ni aprovecha. En el Perú se extrae el aceite y se calcula que de 200 Kg. de frutos se puede extraer 24 Kg. de aceite; con 200 palmas ocupando una hectárea se puede llegar a producir 4800 Kg. de aceite. (Pedersen y Balslev 1993).

1.3.4. MANEJO Y POSIBILIDADES DE CULTIVO

Mauritia flexuosa se agrupa en poblaciones naturalmente densas, encontradas sobre todo en suelos permanentemente inundados. El morete es una palma con una alta tasa de individuos por hectárea (130-250 plantas/hectárea) (Pedersen y Balslev 1993). La siembra de morete también se la puede realizar en suelos drenados, a través de semillas y plántulas. Incluso se puede realizar las siembras en suelos de característica ácida, debido a lo resistente de esta palma. En terrenos perennemente anegados por extensos períodos de tiempo no es posible realizar la siembra de morete (Gómez *et al.*, 1996).

El aprovechamiento que puede tener *Mauritia flexuosa* puede ser de forma extractiva o utilizada como cultivos agroforestales junto con otros cultivos. La primera carga de frutos del morete puede ser de 10 a 15 años y el periodo de cosecha comprende los meses de septiembre a diciembre, y la floración es en los meses de enero y febrero, para la madurez de los racimos de un morete esta abarca los dos a cinco meses (Gómez *et al.*, 1996).

CAPÍTULO II

2. ENTORNO DE LA RESERVA BIOLÓGICA LIMONCOCHA

2.1.AÑO DE CREACIÓN DE LA RESERVA

La Reserva Biológica Limoncocha está ubicada en la provincia de Sucumbíos, perteneciente al cantón Shushufindi, está situada en la parroquia Limoncocha, la misma que tiene una población de 3819 habitantes (Datos del VI censo de población y V de vivienda, efectuado en el año 2001). La Reserva Biológica Limoncocha fue creada mediante el acuerdo Ministerial No. 394 correspondiente al 23 de Septiembre de 1985. Definición de límites instituidos mediante el Acuerdo Ministerial No. 359 del 29 de Octubre de 1986, comprende una extensión de 4 613 hectáreas. Delimita al norte con los ríos Pishira, Amarumyacu, Copachi (Capucuy) y la comuna de Santa Elena; al sur demarca con el río Jivino y la orilla izquierda del río Napo; al este desde un islote en el río Napo siguiendo en dirección noreste hasta la desembocadura del río Capucuy; al oeste el lindero del levantamiento de la comunidad de Limoncocha realizado por el ex IERAC, hasta llegar al río Jivino (Vargas 2002).

2.2.DESCRIPCIÓN

La zona de vida de la reserva es el bosque húmedo tropical (clasificación de b -), oscila una temperatura media de 25° C, humedad relativa se ubica en el 80%(en días claros y soleados desciende al 50% y la temperatura asciende a 30° C) y el nivel de precipitaciones varia de los 2000 a 4000 mm por año (Proyecto INEFAN-GEF para la Protección de la Biodiversidad 1998).

El relieve del suelo esta conformado por pequeñas ondulaciones su cota va desde los 200 a 280 m.s.n.m. las características del suelo es su coloración amarilla-rojiza; propio de los suelos lateríticos (contienen óxidos de aluminio y hierro; y poco oxido de silicio, lixiviado debido a la humedad y temperatura). Geomorfológicamente se destaca la presencia de llanuras aluviales a causa de la depositación de material erosionado de los Andes. Las dimensiones aproximadas de la laguna de Limoncocha (Figura 12) son 3

Km. de longitud y 1 Km. de ancho y con una profundidad que varia desde 1.50 m a 3.5 m (Vargas 2002).

Además la reserva Biológica de Limoncocha esta incluida en el convenio para la conservación de humedales de la Convención de Ramsar, Irán 1971, la misma que tiene una intima vinculación con el Convenio sobre la Diversidad Biológica, Río de Janeiro 1992 y a su vez continúe desempeñando el papel principal en materia de conservación de la biodiversidad de los humedales mediante la cooperación de ambas Secretarías de los convenios expuestos (Fundación Natura 1992).

2.3.PROBLEMAS

El principal problema que soporta la reserva Biológica de Limoncocha es la presión humana, debido al rápido crecimiento poblacional que hubo en la parroquia Limoncocha, suscitada desde 1990, cuando la compañía petrolera del sector inicio sus trabajos de explotación de yacimientos de petróleo, trayendo consigo colonización, sobreexplotación de recursos naturales, cambio de costumbres y pérdida de identidad cultural (Fundación Natura 1992).

A esto se suma el proceso de eutroficación ocurrido en la laguna compone un sistema lacustre frágil (Vargas 2000), además de reducir la calidad del agua, también pone en riesgo la supervivencia de especies que dependen de esta, tales como anaconda *Eunectes murinus*, cahrapa *Podocnemis expanda*, piraña *Serrasalmus latneri*, raya *Potamotrigon hystrix*, bocachico *Prochilodus oranatus*, caiman blanco *Caimán crocodilos*, caiman negro *Melanosuchus niger*, caiman o yarian lagarto *Paleosuchus trigonatus*, *P. palpebrosus*, boa *Boa constrictor*, martin pescador *Chloroceryle Torcuato*, pava hedionda *Opistomus hoazin*, pato aguja *Anhinga anhinga*, gallareta *Porphyryla andium*, mono araña *Ateles balzebuth*, mono aullador *Alouatta seniculus*; en entre otras especies de ictiofauna, mastofauna, herpetofauna, etc. que se hallan en la reserva Biológica Limoncocha, debido a que las descargas de la comunidad evacúan sus aguas servidas (la población de Limoncocha se encuentra a 500 m de este cuerpo de agua) y por labores de perforación y producción de pozos aledaños a la reserva.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS DE TRABAJO

3.1 TRABAJO DE CAMPO

La técnica que se ha aplicado para la recolección de datos de distribución y abundancia, es la elaboración de transectos lineales. Método desarrollado por ecólogos vegetales y posteriormente aplicado por ecólogos animales. Consiste en recorrer caminando (o por algún otro medio como un vehículo, bote etc.) un transecto previamente establecido. La longitud del transecto se determina con anterioridad (<http://biologia.eia.edu.co/ecologia/documentos/tecnicademuestreo.htm>).

Una vez delimitado el transecto se inicia el conteo de especies de palmas encontradas, y se las clasifica por plántulas (altura <0.50m), juveniles (altura 0.5-1.5m), subjuvenil (altura 1.5-2.0m) y adulta se considera las plantas que tenga su tallo desarrollado completamente y se anota el diámetro al pecho, en el caso del morete se inicia la medición del diámetro al pecho a partir de los 0.2m además se contabiliza su número; el porcentaje o área que ocupan las plantas adultas para el aprovechamiento de luz y finalmente se marca con cintas de colores fuertes para su fácil identificación en el bosque (Figura 13).

Para evitar el conteo de las mismas palmas, se recomienda que los transectos estén adecuadamente distanciados, a su vez se ubica con la ayuda de un sistema de posicionamiento global (GPS por sus siglas en ingles), se registra la altitud en m.s.n.m., la hora que se está efectuando, la persona responsable, la especie en estudio, el número de transecto, cuadrante que corresponde, la descripción física donde se realiza, se anotan los datos según la hoja de datos (Tabla 2) y algunos otros datos de interés se anota en las observaciones de la misma.

Los materiales utilizados para ejecutar el estudio fueron los siguientes:

- Cinta métrica de 30 m
- Brújula
- Piola

- Cinta de color fuerte
- GPS
- Altímetro
- Reloj de pulsera

El establecimiento de transectos debe estar relacionado con los objetivos del estudio, pero usualmente se toma en cuenta la accesibilidad. Sin embargo existe el riesgo de introducir un sesgo como resultado de seleccionar sitios accesibles. El número de transectos tiene relación principalmente con los objetivos de estudio, la diversidad de especies del área, así como la capacidad humana de cubrirlos, el tiempo y el presupuesto del proyecto. Es además necesario que el transecto se encuentre en el mismo tipo de hábitat. Para este fin se realizó diez viajes durante el período de enero a julio del 2004.

Para este proyecto se elaboraron nueve transectos con dimensiones de 20 m de largo por 5 m de ancho. El tiempo estimado para recorrer los transectos varió debido a lo dificultoso del terreno, pero se estima que se empleó aproximadamente de 30 a 45 minutos por cada uno.

Mediante observaciones realizadas en el campo se graficó el perfil de un transecto, para tener una referencia del grado de importancia que tiene *Mauritia flexuosa* dentro del transecto, para esta investigación se seleccionó al Transecto 9 por ser el que presentó mayor abundancia de individuos en las cuatro etapas de crecimiento, así también se realizó una gráfica de la cobertura que ocupa en un cuadrante (Figura 14 y Figura 15).

3.2 ENTREVISTAS

Dentro del trabajo de campo se contempló las entrevistas a pobladores de la parroquia Limoncocha, con el fin de obtener datos de etnobotánica (Tabla 3).

Se entrevistó a un universo de 10 individuos, ya que los nativos orientales son tímidos y poco cooperativos con personas ajenas a su comuna. Todos los encuestados

fueron varones, por motivos culturales debido a que no ven con agrado que desconocidos tengan contacto con las mujeres de la comunidad. Todos ellos están en un rango de edad de 18 a 30 años. Todos los encuestados respondieron que han vivido más de 15 años en la parroquia Limoncocha y todos respondieron haber visto o conocer la palma *Mauritia flexuosa*.

3.3 ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos durante el trabajo de campo efectuado durante los meses de enero a julio del 2004, en la reserva Biológica Limoncocha se los puede ver en los registros (Tabla 5) y la ubicación de los transectos constan en la carta topográfica (Tabla 4) 1: 50000 LIMONCOCHA (Laguna de Limoncocha) CT-PIII-C2, 4292-I .

A estos datos se dio un tratamiento estadístico con los programas MVSP (por sus siglas en inglés Multi-Variate Statistical Package) y NCSS (por sus siglas en inglés Numerical Croucher Statistical Software), ambos programas funcionan como una hoja de cálculo. La utilidad del análisis estadístico multivariante (Análisis de Datos Multivariantes) en la investigación biológica tiene gran interés, pues los diversos objetivos de los diferentes campos biológicos quedan bastante cubiertos por las técnicas multivariados (Igeldo 1976).

En el campo de la Biología se pueden formular muchas preguntas sobre determinados fenómenos que se producen en un contexto de complejidad, pues en general dispondremos de muchos individuos sobre los que se miden muchos valores. Pero estas preguntas tienen en común que su respuesta ha de basarse en el análisis conjunto de muchas variables, es decir en el contexto del análisis estadístico multivariado (Igeldo 1976).

El Análisis Multivariante (Multivariate Analysis) ofrece un conjunto de métodos apropiados para resolver problemas que se presentan en situaciones complejas. El Análisis Multivariante es «la rama de la estadística que estudia las relaciones entre conjuntos de variables dependientes y los individuos para los cuales se han medido dichas variables» (Kendall y Stuart 1961). Sus métodos analizan conjuntamente p

variables, medidas sobre un conjunto de n individuos u objetos. Una primera diferenciación entre los distintos métodos se basa en los objetivos que persiguen.

Estos métodos incluyen los de agrupamiento (Análisis Cluster) y los de Segmentación. La agrupación de individuos consiste en formar grupos de individuos homogéneos en cuanto a las p variables, y heterogéneos respecto a los otros grupos. La agrupación de variables busca la formación de grupos de variables similares en cuanto a su comportamiento en un colectivo de objetos (Igelmo 1976).

3.3.1. ANALISIS DE RACIMO

El análisis de racimo (cluster analysis) es un término que describe una técnica numérica en cual su propósito principal es dividir los objetos de estudio en grupos discretos. Estos grupos son basados en las características de los objetos y en los racimos esperados, donde van a tener alguna clase de importancia con la incógnita formulada de la investigación.

El análisis del racimo es utilizado en muchas disciplinas científicas y una extensa variedad de técnicas se ha desarrollado para satisfacer los tipos diferentes de enfoques. Los comúnmente más usados son los métodos jerárquicos que aglomeran racimos. Los métodos jerárquicos colocan los racimos en una jerarquía para que las relaciones entre los grupos estén claramente diferenciados. Los resultados de este tipo de análisis generalmente se presentan como un diagrama en árbol denominado dendrograma. El término aglomerativo significa que el dendrograma se produce a partir de los objetos que son agolpados por separado, mientras combinando consecutivamente los objetos más similares y/o racimos hasta que todos estén en un solo, grupo jerárquico (NCSS 2000).

Se procede mediante un algoritmo para aglomerar racimos mediante los siguientes pasos:

a) Primero la similitud entre cada par de casos debe calcularse y debe colocarse en una matriz. Hay numerosos tipos de similitud y medidas de distancia que pueden ser utilizadas.

b) Con esta matriz se examina para encontrar el par de casos con la mayor similitud (o la distancia más corta). Éstos serán los casos más similares y deben apiñarse los más estrechamente juntos.

c) El racimo formado por estos dos casos puede ser considerado como un solo objeto. La matriz de similitud es recalculada para que todos los otros casos se comparen con este nuevo grupo, en lugar de los dos casos originales.

d) La matriz modificada se examina entonces (como en el paso b) para encontrar el par de casos o racimos que tengan mayor similitud. Este paso repiten b y c hasta que todos los objetos se hayan combinado en un solo grupo.

El resultado es un dendrograma que muestra los casos más similares unidos. El nivel de las líneas verticales que unen dos casos o racimos que indican el nivel de similitud entre ellos. Es importante tomar en cuenta la bifurcación de la jerarquía y el nivel de similitud, son los únicos rasgos importantes del dendrograma. El orden exacto de los casos a lo largo del eje vertical no es significativo.

Hay siete tipos comúnmente usados de métodos para aglomerar racimos. Todos estos siguen el algoritmo básico sobre el cual están perfilados, variando únicamente la manera en que la similitud entre los racimos es calculada (el paso c).

3.3.2. DENDROGRAMA

Un dendrograma, o diagrama del árbol, es el método más común para desplegar los resultados en un análisis de racimo. El modelo de la bifurcación del dendrograma ilustra la similitud entre varios de los objetos en el racimo. El más cercano de ellos se une al más similar de estos (MVSP versión 3.13I).

Al interpretar un dendrograma es importante recordar que los únicos aspectos que el gráfico cuenta son el orden de la bifurcación y las longitudes de las ramas. El orden preciso de los objetos en el lado correcto del diagrama no debe ser considerado importante.

3.3.3. MATRICES DE DATOS

Dentro del análisis de datos efectuado en este estudio se necesito emplear matices de similitud. Para la utilización y manejo del Programa MVSP fue ineludible el uso de coeficientes binarios, los mismos que son basados sobre una tabla de frecuencias, de igualdades y desigualdades de la presencia o ausencia de una sola variable. Los coeficientes binarios deben ingresarse en la matriz de datos, como 0 (ceros) y 1 (uno).

Las técnicas estadísticas utilizan datos de conjuntos de varias variables medidas en múltiples individuos y estos datos se escriben en forma de tabla o matriz, siendo procesados por medio de programas estadísticos de ordenador leyendo dicha matriz y operando con ella (Igeldo 1976). Sería impensable el desarrollo del Análisis Multivariado sin la ayuda de la Informática, pues dichos métodos procesan, en general, gran cantidad de datos. Los métodos multivariantes no sólo se diferencian según los objetivos que persiguen, sino también según los datos que pueden procesar, es decir, según el tipo de matriz de datos de entrada. Generalmente nos encontramos con los siguientes tipos de matrices:

- 1) Matriz $n \times p$ de individuos por variables, cuyas filas (individuos) pertenecen a un solo grupo. Cada fila de la tabla representa a un individuo, proporcionando sus datos, y cada columna corresponde a una variable. El elemento x_{ij} de esta tabla, que ocupa la fila i y la columna j , es el valor de la variable j para el individuo i .
- 2) Matriz $n \times n$ de distancias entre individuos. Su elemento x_{ij} representa el grado de diferenciación o de parecido, según el caso, entre el individuo i y el individuo j . Se trata de una matriz cuadrada y simétrica, ya que la distancia entre i y j es la misma que entre j e i . La matriz de distancias contiene ceros en su diagonal principal (x_{ii} : distancia entre el individuo i y él mismo). A veces el investigador escribe una tabla de individuos por variables y define una distancia entre individuos que tenga en cuenta todas sus variables, de forma que el programa como paso previo del análisis calcula la matriz de distancias a partir de la tabla dada.

3.3.4. NORMALIDAD

La normalidad se le da un uso primario en la estadística descriptiva que es determinar si los datos son normalmente distribuidos. Siendo el caso de que una variable sea normalmente distribuida, se hace uso de parámetros estadísticos que basan la toma de una decisión. En el caso de que la variable no este distribuida normalmente, se puede probar una transformación de la variable (como, logaritmo base 10 o raíz cuadrada) para hacer transformar a datos normales. Si una transformación no es una alternativa viable, debe usarse el método no paramétrico que no requieren la normalidad (NCSS 2000).

3.3.5. BOX PLOT

El programa proporciona siete pruebas para probar formalmente para la normalidad. Si en la prueba de normalidad falla una constante, es crítico, en este caso se observa en el “Box Plot” y en el “Plot” de probabilidad normal para ver si es un “outlier” (dato fuera de rango) o un subconjunto pequeño de outliers han causado la no normalidad (NCSS 2000).

Hay que tomar en cuenta que cuando se maneja muestras bastante grandes es necesario detectar la normalidad. Pueden hallarse en contadas ocasiones casos de no normalidad con muestras menores de cincuenta observaciones.

Hay un concepto erróneo común que un histograma siempre es una herramienta gráfica válida por evaluar la normalidad. Hay muchas opciones subjetivas que deben hacerse construyendo un histograma subsecuentemente, y desde los histogramas generalmente necesita los tamaños de la muestra grandes para desplegar un cuadro exacto de normalidad, puede optarse también por otros despliegues gráficos como “Box Plot”, rastro de densidad, y plot de probabilidad normal.

Cuando se analiza los datos, es necesario a menudo estudiar las características de un solo lote de números, observaciones, o medidas. En ciertos casos en necesario conocer el centro y cómo fueron extendidos hacia afuera los datos desde un valor central. Pueda

que se desee investigar los valores extremos (denominados como outliers) o estudiar la distribución de los valores de datos (el modelo de los datos valora a lo largo del eje de la medida). Varias técnicas están disponibles que permiten estudiar esta distribución. Éstas incluyen plot de steam-leaf, histograma, rastro de densidad, plot de probabilidad, y box plot (NCSS 2000).

La definición Box Plot es la de presentar tres rasgos principales sobre una variable: su centro, su cobertor, y sus outliers. La representación grafica de un Box Plot es un rectángulo con varias líneas y puntos agregados a este.

El tope y el fondo de la caja son el percentil 25 y 75 respectivamente. La longitud de la caja representa el rango Intercuartil (IQR por sus siglas en inglés). Es decir, la mitad de la caja estará representada en el medio por el 50% de los datos. El IQR es una medida popular de diseminación de datos.

Los gráficos de Box plot cuenta con los valores adyacentes, los cuales están diferenciados como valor adyacente superior que es la observación más grande la misma que es \leq que el percentil 75 más 1.5 veces del IQR. El valor adyacente más bajo es la observación más pequeña que es \geq al percentil 25 menos 1.5 veces del IQR.

3.3.6. NÚMEROS EXTERNOS O FUERA DE RANGO

Los valores adyacentes se despliegan como líneas T-formadas que se extienden a cada extremo final del Box Plot. Los valores que están fueran, son valores externos a los valores adyacentes superiores y valores adyacentes inferiores. El árbol valores que están bajo del IQRs de los percentiles 25 y 75 son denominados el outliers leves. El árbol de valores que están fuera de los externos del rango de los IQRs se llaman outliers severos. Los outliers leves son muy usuales, pero los datos de outliers severos son muy habituales (NCSS 2000).

3.3.7. ANÁLISIS DE VARIANZA MEDIANTE ANOVA

Con el programa NCSS se efectuó análisis de varianza, mediante la prueba de ANOVA, la misma que asemeja a la prueba “T Student”, en lo referente a la práctica, pero la comparación entre grupos no es a través de la media y desviación estándar (SD), sino a través de la varianza de la variables numérica “Y”, en cada grupo de la variable de categoría “X” (NCSS 2000).

El análisis de varianza comprueba si la importancia de diferencias entre medias de dos o mas grupos, son o no debidas al azar. La cifra estadística obtenida es la razón F. ANOVA analiza variaciones entre los dos grupos (inter-grupal) y la compara con la variación dentro de cada grupo (intra-grupal), para obtener mediante una suma de cuadrados el valor de F. En ciertos casos las diferencias de varianza entre cada grupo son mayores que las intra-grupales, seguramente existen diferencias significativas entre los grupos que no son debidas al azar (NCSS 2000)

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1 DISTRIBUCIÓN

4.1.1 CONTEO EN TRANSECTOS

- En el Transecto 1, se pudo apreciar que aparentemente es una zona no disturbada o que hay muy poca presencia humana, por sus alrededores. Se identifican tres estadios de crecimiento del morete (excepto subadulto), se contabilizan 16 plántulas, 2 juveniles, y 2 adultos (Cuadro 5). La ubicación de este transecto facilita el desarrollo de plántulas al ser una zona proclive a estar inundada parte del año, por consiguiente permite que en la época de estiaje, se den condiciones óptimas para que estas se desarrollen de mejor manera.
- Para el caso del Transecto 2, se apreció una ausencia en el estadio plántula y adulto, solo se encuentran dos individuos juveniles y un subadulto, pese a que en áreas aledañas al transecto se aprecian individuos adultos (Cuadro 5).
- En el Transecto 3, realizó en un sector que bordea la laguna, las condiciones para el desarrollo de moretes se ve afectado por estar muy influenciado por las actividades humanas desarrolladas en este sitio, solo se contabilizaron tres individuos adultos (Cuadro 5).
- El Transecto 4, está a escasa distancia de la laguna, se contabilizan solamente 1 subadulto y 3 adultos (Cuadro 5).
- El sector donde está localizado el Transecto 5, tiene un acceso relativamente difícil (en especial, en época de lluvias), ya que esta casi al ras con el nivel de la laguna. Se observa un par de moretes adultos caídos (en avanzado proceso de degradación), se identifica un chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*) se registraron 10 plántulas, 0 juveniles, 1 subadulto y 2 adultos (Cuadro 5).
- El Transecto 6 comparte las casi las mismas características que el transecto anterior, al estar localizados a exigua distancia, se contó 4 plántulas, 0 juveniles, 0 subadultos y 3 adultos (Cuadro 5).
- El Transecto 7 está aproximadamente a 70 metros del kilómetro 4 de la carretera Limoncocha – Puerto El Palo, donde se encuentra una instalación para el

oleoducto de Occidental. Es un perímetro con alta intervención por su ubicación y el tipo de obras que se han desarrollado. Se contabilizaron 21 plántulas, 0 juveniles, 0 subadultos y 1 adulto (Cuadro 5).

- Transecto 8 localizado en el mismo sector que el transecto anterior, pero a mayor distancia por lo que se puede apreciar mayor número de individuos, se registro 30 plántulas, 0 juveniles, 0 subadultos y 2 adultos (Cuadro 5).
- La particularidad que el Transecto 9 tiene es por su situación dentro de la reserva, se aprecia una gran cantidad de individuos en los cuatro estadios de desarrollo, contabilizadas 21 plántulas, 1 juvenil, 6 subadultos, 4 adultos. Pese a ser un pantano que se encuentra en una cota de 250 m.s.n.m. (muy por encima de la laguna), hay un considerable volumen de agua en los alrededores de este transecto.

4.1.2 ENTREVISTAS

- Del universo entrevistado conocen a *Mauritia flexuosa* como morete un 72%, un 21% respondió como “mirití” y un 7% como “muyo”. La partes que utilizan de *Mauritia flexuosa*, un 52% respondió que utilizan los frutos, 32% tallo y 16% dijo aprovechan las hojas. Los uso específicos que dan a cada parte del morete, se registro que el 55% utilizan la pulpa de los frutos como alimento, así mismo un 33% utilizan el tallo para la crianza de chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*) el mismo que es comestible, 6% respondió que usan la hojas con motivos ceremoniales (se colocan a modo de cetro en la cabeza) y otro 6% usan las hojas para la confección de techos. El 100% respondió que los animales utilizan esta palma. De estos el 47% respondió que danta (*Tapirus terrestris*) y guatuso (*Aguti paca*), 23% corresponde a loros, 15% danta y sahíno (*Tayassu pecari*), y 15% armadillos (*Dasypus novemcinctus*) que según los encuestados se alimentan de los troncos derribados de morete.
- Un 60% respondió que *Mauritia flexuosa* aumentó en los últimos 5 años y un 40% declaró que ha disminuido la población de morete en la reserva, en los últimos 5 años. Las causas para la desaparición del morete los entrevistados manifestaron que un 75% se debe a la sobreexplotación y un 25% a la deforestación.

- El 84% de los entrevistados respondió que el morete crece en bosque inundado, un 8% en tierras bajas de quebradas y otro 8% que se encuentra en bosque de tierra firme.
- El 100% de los entrevistados no comentó que no hay ninguna leyenda, cuento o mito acerca del morete.

4.2 ABUNDANCIA

- Para fines comparativos se realizó cálculos de densidad, frecuencia y número de individuos por cada transecto y cuadrante (Tabla 6 y Gráficos 1 - 9).
- La matriz total de todos los transectos fue analizada mediante el Programa MVSP versión 3.13I y en base a los resultados presentados por “Simple Matching Coefficient” (Tabla 7 y Gráfico 10), es el más representativo y más cercano a los datos recogidos en el campo.
- Los resultados arrojados por el Programa MVSP versión 1.3 se destaca el análisis de “Simple Matching Coefficient” para plántulas, por ser el más próximo a la realidad. Destacan los transectos 4, 3 y 2 agrupados en un mismo ramal al ser estos los que no presentan ningún individuo en este estadio de crecimiento (plántulas) y además por su ubicación en sectores de Alta Disturbación (Tabla 8 y Gráfico 11). Los transectos 1 y 9 presentan una similitud de 60% por la abundancia de individuos. Para el caso de los transectos 8 y 1 presentan similitudes de 75% por la abundancia registrada.
- Los cálculos efectuados de varianza en base al análisis ANOVA para la densidad de los transectos en el programa NCSS 2000, no destaca ningún término significativo entre los cálculos comparativos de transectos de Baja Disturbación vs. transectos de Mediana y Alta Disturbación (Tablas 47 - 58)
- La abundancia que se aprecia en el Transecto 1, al estar localizado en un sitio casi inaccesible se registra un número significativo de individuos en diferentes estadios de desarrollo, por lo que se lo ha clasificado como un área de Baja Disturbación (Tabla 6).
- Para el Transecto 2 se aprecia una evidente disminución en el número de individuos y por ende los bajos valores de abundancia (Tabla 6), a esto se suma la gran cantidad de plantas invasivas, las mismas que compiten por la

captación de luz solar, lo que dificulta el desarrollo de individuos tales como plántulas y juveniles. A este factor se adiciona la ausencia de individuos adultos que dispersen semillas.

- En el Transecto 3 se destaca la presencia únicamente de individuos adultos (Tabla 6), debido a que la condicionantes para la germinación de plántulas esta restringido estar al borde de la laguna lo que impide un normal desarrollo, además el fácil acceso este sector (razón por la cual se clasificó a este transecto como de Alta Disturbación), compromete el desarrollo el los estadíos más vulnerables.
- El Transecto 4 localizado al pie de laguna se destaca por la ausencia de individuos en fases de desarrollo temprano (plántulas, juveniles), además para que la germinación de plántulas se produzca los terrenos no tienen que ser perennemente anegados por extensos periodos de tiempo (Gómez *et al.*, 1996), lo que dificulta que el número de individuos aumente. A este transecto se lo enmarcó dentro de los de Alta Disturbación (Tabla 6).
- El Transecto 5 por estar enclavado en una zona de difícil acceso permite que se desarrollen un mayor numero de individuos, esto se reafirma por la ausencia de plantas invasivas. Los adultos tienen una amplia cobertura en este transecto, se lo clasifico como transecto de Mediana Disturbación por la presencia de tres estadios de crecimiento (Tabla 6)
- Al estar a relativa corta distancia del transecto anterior, el Transecto 6, presenta ciertas similitudes en cuanto al desarrollo de los individuos adultos, así mismo fue clasificado como transecto de Mediana Disturbación por el número de individuos contabilizados, (Tabla 6)
- Para el Transecto 7 se identificó tan solo un individuo adulto, además de registrar un significativo número de plántulas, por su ubicación relativamente cercana a obras efectuadas en la zona aledaña como un oleoducto y la carretera, fue clasificado como transecto de Mediana Disturbación (Tabla 6).
- En el Transecto 8 pese a estar a una corta distancia del transecto antes mencionado, se halló una abundante cantidad de plántulas, la gran parte de estas se encontraron germinando a estrecha distancia de los individuos adultos, por motivos de ubicación de este transecto se lo catalogó como transecto de Mediana Disturbación (Tabla 6).

- La abundancia del Transecto 9, es el que mayor número de individuos en las cuatro fases de crecimiento ha reportado, se visualiza en el contorno de este transecto gran número de individuos adultos, por su facilidad de sobresalir en el Subdosel y por lo entrañado en la reserva, se lo clasificó como transecto de Baja Disturbación, (Tabla 6).
- Mediante la utilización del Programa MVSP versión 3.1; se manifiesta muy cercano a la realidad el análisis realizado mediante “Simple Matching Coefficient” realizado a la matriz total que involucra todos los estadios de crecimiento, en este análisis destaca al Transecto 9 en un sola rama del árbol, debido que este transecto es uno de los que mayor abundancia de individuos presentes de los cuatro estadios de crecimiento. Presenta una similitud del 80% con el Transecto 1, que también es uno de los de mayor cantidad de individuos en términos de abundancia y además se ubica en un sitio de Baja Disturbación (Tabla 6, Gráficos 1 - 9).

5. DISCUSIÓN

Mediante el análisis efectuado por “Simple Matching Coefficient” en el programa MVSP versión 1.3, permite apreciar de mejor manera y casi apegado a la realidad, cómo están distribuidas las palmas de morete en la Reserva Biológica de Limoncocha. Se emplea el mismo método de análisis para plántulas, por ser este el más cercano a la realidad en el campo, evidenciando la preferencia de *Mauritia flexuosa* por pantanales con baja Disturbación y que se encuentren alejados de las actividades humanas.

Los humedales albergan zonas perennemente inundadas, o sitios temporalmente o periódicamente cenagosos. Las zonas de pantanales antiguamente eran consideradas equívocamente como sitios insalubres y de poco valor. En especial para uso agrícola, motivo por el cual estas zonas eran rellenadas y convertidas en “tierras económicamente productivas”. La valiosa contribución que los humedales y en especial los pantanales tienen para el ecosistema se debe a que es una zona de transición entre tierra firme y los sistemas acuáticos, los mismos que se encuentran habitados como sitios de refugio y reproducción por especies de aves endémicas o migratorias; además dependen para su reproducción crustáceos y para el desove de peces; otra función importante que cumple

es la retención de nutrientes (restos de plantas y animales se almacenan creando una fuente importante de materia orgánica y suelo nutritivo, que sirve de alimento a varias especies, formando importantes cadenas alimenticias); sirve como filtro natural de los sistemas acuáticos; es lugar de descanso y alimentación de animales terrestres; entre otras funciones que aporta, motivo por el cual estas zonas de vida son de marcada fragilidad y su estado será decisivo de la suerte de sectores aledaños a un humedal.

La amazonía es una región rica en biodiversidad biológica, pese a los limitantes de nutrientes en el suelo y a la competencia por captación de luz solar. A esto hay anotar que con tan exuberante biodiversidad de especies animales como vegetales, la relación de individuos por hectárea contrasta con la abundancia ya que, en una hectárea solo se van a encontrar pocos individuos de una misma especie. Lo que las hace vulnerables a la deforestación, explotación o la introducción de especies exóticas, factores causantes de la desaparición de individuos. Comprometiendo así la reserva genética, que a priori provocará la extinción (Sandoval **et al.**, 1991).

En el caso de los moretales que presentan una amplia distribución geográfica a lo largo de la cuenca del Amazonas se evidencia que habitan en ambientes muy específicos y en poblaciones relativamente numerosas (como es el caso de la confluencia de los ríos Ucayali y Marañón), donde existe una vasta extensión conocida como la depresión Ucamara “Ucayali-Marañón” que permanece inundada todo el año y en la que se encuentran grandes extensiones de moretales, lo cual, analizado conjuntamente con la alta concentración de poblaciones casi monoespecíficas que predominan en esta zona, sugiere que el centro de diversidad de *Mauritia flexuosa* podría estar en la Amazonía peruana) que se encuentran en partes restringidas de los pantanos tropicales. Estos ambientes se están reduciendo drásticamente o están siendo tan contaminados que posiblemente estas especies estén en peligro de extinción por lo restringido de su hábitat (Villachica 1996).

En los cálculos de varianza efectuados entre transectos de Baja Disturbación comparados con los transectos de Alta Disturbación y Mediana Disturbación, no destaca ningún término significativo, lo que implica que el morete puede crecer ya sea en una zona Disturbada o una Alta Disturbada. Pero en base al trabajo de campo, no ocurre esto, por lo que se presume que para esta investigación no se seleccionó un análisis

adecuado, que no nos permite ver la realidad de la distribución de *Mauritia flexuosa* en la Reserva Biológica Limoncocha ó no se tomaron los datos suficientes.

Se clasificó al Transecto 1 como de Baja Disturbación por la cantidad de individuos en fase de desarrollo plántulas, quizás esto se debe a se presentan las condiciones para el crecimiento, debido a que en terrenos perennemente anegados por periodos extensos de tiempo no puede desarrollarse *Mauritia flexuosa* (Kahn y de Granville 1992; Henderson 1995; Gómez *et al.*, 1996), que si bien es cierto requiere de condiciones que en el igapó (clasificación regional de las 33 regiones tropicales de Sudamérica según Heuck (1957) proporciona a esta palma. *Mauritia flexuosa* siempre ocurre en suelos gleisoles, fluvisoles y solonchaks (Henderson 1995).

Las condiciones en las que el Transecto 9 se aprecian como la topografía, los posibles aportes de vertientes que recibe y la facilidad de drenar el suelo donde se localiza crea el ambiente necesario para la germinación y desarrollo de individuos, que en especial las plántulas requieren en un cierto periodo para crece en un estrato que no este completamente anegado (Henderson 1995). Este es presumiblemente una de las razones para que se haya contabilizado un considerable número de individuos en diferentes estadios de desarrollo, además por ser este un sitio aparentemente desconocido o que presenta una muy baja frecuencia de visita de cazadores, sea la causa que haya un mayor número de animales que aprovechan del fruto del morete según Urrego (1987) mamíferos como el pecarí de collar (*Agouti paca*), guatusa (*Dasyprocta fuliginosa*) y la danta amazónica (*Tapirus terrestris*); aprovechan el mesocarpio, lo que contribuye a dispersar las semillas (Smytae 1989; Emmons 1984; Kiltie 1981; Munn *et al.*, 1990).

En casos como los Transectos 2, 3, 4, 5 y 6 se hace evidente la ausencia de individuos, hay una pobre contabilización de plántulas, pese a la presencia de individuos adultos (excepto Transecto 2), tal vez ocurra esto por la accesibilidad que presentan estos sitios a los comuneros que según Borgtoft y Balslev (1993), los frutos de *Mauritia flexuosa* son importantes para todas las poblaciones indígenas de la amazonía. Así mismo en los transectos anteriormente mencionados, se presenta otro limitante al desarrollo de individuos de esta palma, por ser sitios de fácil entrada para cazadores, porque se sabe que donde hay moretes va a ser muy probable conseguir una

caza significativa, en especial de danta (*Tapirus terrestris*) que es un mamífero muy apreciado por su valor nutricional y comercial.

La cosecha no sustentable de frutos de *Mauritia flexuosa* cautiva el aporte de nutrientes al ecosistema de pantanales ya que el mesocarpio y epicarpio aportan con 46% de nitrógeno y 16% de proteínas, lo que tendrá consecuencias negativas en la producción de frutos. Otra causa para la ausencia de individuos en general puede deberse a que el sistema sexual dioico de *Mauritia flexuosa*, sea un problema al existir un mayor número de sujetos masculinos (Borgtoft y Balslev 1993), actualmente no es posible determinar el sexo antes de la primera floración, la misma que inicia aproximadamente a los 8 años de edad, pero según datos empíricos de personas que han cultivado esta palma datan la floración entre los 5 y los 11 años de edad.

Como se apreció en la mayoría de transectos la ausencia o la escuálida cantidad de individuos subadultos, quizás se deba al aprovechamiento del palmito, el mismo que es comestible (Borgtoft y Balslev 1993; Henderson 1995). Por otro lado, la cosecha y consumo de chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*), es posible que sea una de las causas, de que sujetos en estadio subadulto y adultos no hayan sido tan abundantes; debido a que por cada tronco en descomposición se cosechan hasta 500 larvas de *Rhynchophorus palmarum* (Borgtoft y Balslev 1993). Este es el único producto de *Mauritia flexuosa* que sea comercializado en la ciudad del Coca, Provincia de Orellana. Durante el trabajo de campo no se registró ningún individuo que haya sido lastimado para sagú¹ (sangradura del tronco), pero esto puede provocar que el escarabajo *Rhynchophorus palmarum*, deposite sus larvas y de esta forma destinando a morir a la palma.

La existencia de especies invasivas provoca que las plántulas *Mauritia flexuosa* no prosperen debido a que tienen un alto requerimiento de luz para crecer. El Transecto 7 al estar a escasa distancia de la carretera Limoncocha – Puerto de Palos, destaca la presencia de plántulas, las mismas que se observan en buena parte del transecto. Esto contrasta con la sola presencia del adulto, no se vislumbra otros estadios de crecimiento, presumiblemente se deba al estar cerca de un sitio conocido y sencillo de acceder para comuneros o colonos que realizan sus actividades por esta zona. El

¹ **Sagú.** Almidón que produce el tronco de *Mauritia flexuosa*.

Transecto 8 está ubicado relativamente cerca del transecto anterior, por consiguiente se denota similar característica como es la ausencia de individuos en estadio juvenil y subadulto. Evidencia así también que *Mauritia flexuosa* requiere crece en bosques pantanosos sin intervención antrópica (Borgtoft y Balslev 1993).

Los pueblos indígenas amazónicos del Ecuador poseen una visión del contexto ecológico en el que habitan que les ha permitido durante mucho tiempo, hacer uso de sus recursos naturales de manera sostenible (Sierra 1996). Desde que inició en el país la explotación petrolera, han cambiado los hábitos de los pueblos nativos, los patrones de asentamiento y la organización social en las comunidades, la usurpación de tierras, reducción de áreas tradicionales de cacería (Yost 1984), la introducción y expansión de la agricultura y ganadería, turismo, explotación forestal, apertura de caminos y colonización, esto ha puesto en riesgo la supervivencia de las culturas nativas sumado a la pérdida de valores culturales y costumbres ancestrales en el manejo de los recursos de la selva (Borgtoft y Balslev 1993), adopción de técnicas de explotación, empleo de herramientas destructivas, y la fuerte presión cultural.

6. CONCLUSIONES

- Debido a la facilidad que se tiene y la longitud que se extrae de palmito en un individuo subadulto, se concluyó que sea la causa de su baja presencia.
- Estudios realizados por parte de la Universidad Internacional SEK, únicamente en la investigación del estado del sistema lacustre de la Reserva, no ha permitido conocer el estado general de la misma.
- La falta de educación ambiental dificulta canalizar los conocimientos de etnobotánica que poseen los habitantes de Limoncocha.
- Hay tres puntos registrados donde se logra identificar claramente individuos adultos de *Mauritia flexuosa*, localizados en la rivera nororiental de la laguna en las coordenadas geográficas Latitud 00°23'26''S / Longitud 076°36'07''W; Latitud 00°24'03''S / Longitud 076°36'33''W; y Latitud 00°24'05''S / Longitud 076°36'36''W.

7. RECOMENDACIONES

- La educación ambiental como herramienta de entendimiento en la conservación y preservación de los recursos por parte de comuneros y colonos que dependen de la Reserva Biológica de Limoncocha.
- La capacitación y enseñanza a los comuneros en técnicas de cultivo y aprovechamiento sustentable del morete.
- Se hace necesario la mejorar del manejo a través de la promoción de la toma de conciencia en la población indígena y comunidades locales.
- La delimitación de un “colchón de amortiguamiento”, para definir las actividades que se pueden realizar y donde se las puede hacer.
- Se debe incrementar la conciencia respecto al valor de la naturaleza desde el punto de vista del aporte como Bien Ambiental en las Funciones Ecosistémicas, como es la reserva genética, regulación del clima, regulación de gases (principalmente los gases de invernadero), reciclaje de nutrientes, refugio de especies, refugio de especies, recreación, cultura, etc., por solo mencionar algunos de los servicios que proporcionan los bosques tropicales.
- Incrementar investigaciones encaminadas a conocer el estado actual de la Reserva Biológica Limoncocha, como humedal y su aporte al ecosistema del Bosque Tropical.
- Para futuras investigaciones en este tema se sugiere incrementar el area de los transectos, debido a que, en muchos casos quedaban fuera una significativa cantidad de individuos en diferentes estadios de crecimiento.
- La creación de un corredor biológico que permita el intercambio de especies animales e intercambio de polen de especies vegetales entre el Parque Nacional Yasuní y la Reserva Biológica Limoncocha por su relativa cercanía.

BIBLIOGRAFÍA

- Borchsenius F., H. Pedersen & H. Balslev. 1998. **Manual to the Palms of Ecuador.** Department of Systematic Botany, Aarhus University (this issue in collaboration with PUCE-Quito), AAU Reports **37**: (3-24), (146-147)
- Borgtoft Pedersen H. y H. Balslev. 1993. **PALMAS ÚTILES, Especies ecuatorianas para agroforestería y extractivismo.** ABYA-YALA. Quito-Ecuador
- Emmons L. 1984. **Geographic Variation in Densities and Diversities of Non-Flying Mammals in Amazonia.** Biotropica **16**:210-222.
- Fundación Natura. Marzo 1992. **Acciones de desarrollo y áreas naturales protegidas del Ecuador: El Parque Nacional Yasuní y la Reserva Biológica Limoncocha.** Tomo 4: (27-32). Quito, Ecuador
- Gomez D. L. Lebrun, N. Paymal y A. Soldi. 1996. **Palmas Útiles de la Provincia de Pastaza,** Amazonía Ecuatoriana, Manual Práctico. Serie de Manuales de plantas utiles amazonicas **1**: (31-37). Fundación Omaere. Quito
- Henderson A. 1995. **THE PALMS OF THE AMAZON.** University Press.
- Henderson A., G. Galeano y R. Bernal. 1995. **Field guide to the Palms of the Americas.** Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Holdridge L. 1978. **Life Zone Ecology,** Revised Edit, Tropical Science Center, San José, Costa Rica.
- Igelmo Ganzo Angel. 1976. **Funciones biométricas.,** Politécnica de Catalunya.
- Kendall, M. y A. Stuart. 1961. **The Advanced Theory of Statistics.** Vol. U Charles and Co.
- Kahn F. and J. de Granville. 1992. **Palms in the Forest Ecosystems of Amazonia.** Springer-Verlag. Berung.
- Kilitie R. 1981. **Distribution of Pal Fruits on a Rainforest Floor: Why White-Lipped Peccaries Forage near Objects.** Biotropica **13**: 141-145.
- Mena P., J. Regalado y R. Cueva. 1997. **Oferta de Animales en el Bosque y Cacería en la Comunidad Huorani de Queri-Ono, Zona amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní, Napo, Ecuador.** En: Mena P., A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga y L. Suarez (Eds.). 1997. **Estudios Biológicos para la Conservación. Diversidad, Ecología y Etnobiología.** Eco ciencia. Quito.
- Moore H. Jr. y N. Uhl. 1982. **Major trends of evolution in palms.** Bot. Rev. **48**(1): 1-69.
- Munn C., J. Thomsen & C. Yamashita. 1989-1990. **The Hyacinth Macaw. Audubon Wildlife Report.** 1989-1990. 405-419.

Natalie W. and J. Dransfield. 1987. **GENERA PALMARUM**, Calsification of Plants Based on the Work of Harold Moore, Jr. Laboratory of Congress No.87-81063. Lawrence, Kansas.

NCSS 2000

Pedersen B y H. Balslev. 1990. **Ecuadorean Palms for Agroforestry**. 120 pp.

Proyecto INEFAN-GEF para la Protección de la Biodiversidad. 1998. **Guía de Parques Nacionales y Reservas del Ecuador**. Quito.

Saldarriaga J. y T. Van der Hammen. 1990. **Estudios en la Amazonía Colombiana, Volumen 1**: (135-138). Las Palmas en la Region Araracura. Galeano G. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia.

Sandoval S. *et al.*,. 1991. **Estación Biológica Jatun Sacha**, Sendero Autoguiado de la Selva. FEPROTUR.

Sierra R.1996, **La Deforestacion al Noroccidente del Ecuador, 1983-1993**.

Smythe N. 1989. **Seed survival in the palm *Astrocaryum Standleyanum***: Evidence for dependence upon its seed disperses. *Biotropica* **21**: 50-56

Philippe D. 1988. **LA SELVA CULTA, Simbolismo y praxis en la ecología de los Achuar**. ABYA-YALA., IEFA. Quito.

Vargas M. 2002. **Ecología y Biodiversidad del Ecuador**. E.P. Centro de Impresión

Villachica H. 1996. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonía**. SPT-TCA N° 44. Lima, Perú. pp. 2-11.

Urrego, L. 1987. **Estudio preliminar de la fenología de la Canangucha (*Mauritia flexuosa* L.F.)**. Colombia Amazónica, Vol. 2, N° 2. pp. 57-81.

Yost, J. 1984. Shotguns, blowguns, and spears: **The analysis of technological efficiency**. In: R.B. Hames; W.T. Vickers (ed.). *Adaptive Responses of Native Amazonians*. New York: Academic Press. pp. 189-224.

http://www.dipbot.unict.it/palme_es/Arec_fam.html

<http://biologia.eia.edu.co/ecologia/documentos/tecnicasdemuestreo.htm>

<http://www.euskalnet.net/ramonzubiaur/ceballos.html>

http://www.universia.edu.ve/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noticia=33369

<http://mapmachine.nationalgeographic.com/mapmachine/viewandcustomize.html>