



## CAPITULO – I

### 1.1 INTRODUCCION:

La familia Lecythidaceae, son arboles o arbustos de corteza fibrosa que se distribuye en Costa Rica, Panamá, América latina y toda la amazonia, (Vasquez y rojas, 2003). Es una familia mas resaltante que presenta varias especies importantes de carácter económico, social, ecológico y científico de los cuales la especies central de investigación es, ***Couratari guianensis Aublet (misa)***, como primer paso se identifico la zona a su vez se realizo un recorrido rápido de área a evaluar, la toma de datos de los individuos se lleva acabo teniendo en cuenta la utilización de la metodología propia para el inventario de estrato superior en 20 ha encontramos 17 individuos de estrato superior (fustal y maduro). Lugo de acuerdo a nuestros objetivos planteados la distribución espacial de dicha individuo es aleatorio debido a la dispersión alta y polinización por el abeja que pertenece al género Euglossa, para los parámetros estructurales tales como abundancia relativa, clase de diámetro, clase de altura, dominancia relativa, dominancia absoluta y coeficiente de mezcla. Se determino los promedios correspondientes mencionados en el resultado. Los resultados obtenidos de los objetivos planteados la clase de altura dependen de tipo de crecimiento en base a su dosel y su distribución espacial en la superficie del bosque y la clase de diámetro, depende de la distribución de clase de rodal en la superficie del suelo. Los parámetros estructurales son formaciones geométricas que tienen todo el individuo dentro de la estructura del bosque.



## **1.2. ANTECEDENTES (REVISION BIBLIOGRAFICA)**

### **1.2.1. ESTRUCTURA**

Melo, Vargas, 2003. Es uno de los componentes de organización del bosque y corresponde a la geometría de las poblaciones y de las leyes que las rigen.

### **1.2.2. ESTRATO.**

Melo, Vargas, 2003. Conjunto de árboles que se ubican aproximadamente a una misma altura sobre el perfil del bosque y que se encuentran distribuidos regularmente sobre la superficie del mismo.

Manzanero, 2003. Se refieren a agrupaciones de individuos que han encontrado los niveles de energía adecuados para sus necesidades y por lo tanto han expresado plenamente su modelo arquitectural, copas amplias.

Manzanero, 2003. La estratificación es importante para el manejo forestal, el objetivo es homogenizar el bosque.

### **1.2.3. ESTUCTURA HORIZONTAL.**

Melo, Vargas, 2003. Es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones sobre la superficie del bosque.

Manzanero, 2003. La estructura horizontal es el arreglo espacial de los organismos, en este caso árboles. En los bosques este fenómeno es reflejado en la distribución de individuos por clase de diámetro. Algunas especies presentan una distribución de "j" invertida. Otras no parecen presentar una tendencia identificable en su distribución debido a sus propias características.

Manzanero, 2003. Las características del suelo y del clima determinan la estructura horizontal del bosque. Esta estructura es la mejor respuesta del ecosistema frente a las características ambientales y a las limitaciones y amenazas que presentan.

Manzanero, 2003. La pérdida de nutrimentos por lavado, principalmente en los bosques húmedos es una de las principales amenazas para la estabilidad del ecosistema.

Manzanero, 2003. En los bosques este fenómeno es reflejado en la distribución de individuos por clase de diámetro.

Manzanero, 2003. Algunas especies presentan una distribución de jota invertida. Otras no parecen presentar una tendencia



identificable en su distribución debido a sus propias características.

#### **1.2.4. ESTRUCTURA VERTICAL**

Melo, Vargas, 2003. Es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones entre el dosel del bosque y la superficie del suelo.

Manzanero, 2003. Estructuras totales en el plano vertical es la organización vertical del bosque y se define como las distribuciones que presentan las masas foliares en el plano vertical, o las distribuciones cuantitativas de las variables medidas en el plano vertical, tal como altura.

Manzanero, 2003. Esa estructura responde a las características de las especies que la componen y a las condiciones microclimáticas, presentes en las diferentes alturas del perfil.

Bourgeron, 1983. Una de las características particulares de los bosques tropicales es el gran número de especies representadas por pocos individuos. Además, con patrones complejos de tipo espacial entre el suelo y el dosel.

Moreno, 1991. En los ecosistemas boscosos de las regiones tropicales, la estructura vertical, se puede estudiar bajo diferentes concepciones o puntos de vista, de acuerdo con la naturaleza de los estudios, lo que conduce a múltiples criterios de estratificación. Se han identificado tres tendencias respecto al concepto de estratificación de los bosques tropicales.

Whitmore, 1975. La primera tendencia asume una concepción de tipo dinámico, donde la naturaleza del dosel es cambiante, puesto que el bosque está creciendo en parches todo el tiempo, de tal forma que estos parches de distintos tamaños están en las diversas fases del ciclo de crecimiento del bosque.

Bourgeron, 1983. De acuerdo con esto, se reconocen tres fases presentes en todos los bosques primarios, denominadas: fase de claro, fase de reconstrucción y fase madura o de estado de equilibrio.

#### **1.2.5. ESTRUCTURA DEL BOSQUE.**

Dansereau 1951, Lamprecht 1962. Los estudios de composición florística y estructura de los bosques permiten establecer deducciones importantes acerca del origen, las características ecológicas, sinecológicas, la dinámica y las tendencias del posible desarrollo de las comunidades forestales, lo que a su vez



es fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos, incluyendo el manejo exitoso de los bosques.

Grau y Brown 1995b. Los bosques de las montañas presentan una gran variación en su perfil estructural, según el gradiente altitudinal, (Brown y Kappelle 2001). Dos parámetros generales presentan el mayor grado de variación: la posición del dosel (altura) y arquitectura de arboles. En laderas de serranías los bosques andinos se hallan con el dosel superior alcanzando hasta 30m de altura, es también característico que las epifitas sean abundantes y diversas, influyendo significativamente en el perfil estructural.

Brown et al. 2001. Las características estructurales de las selvas de montañas presentan una marcada variación tanto en el gradiente latitudinal como altitudinal, principalmente en lo que se refiere a riqueza específica que se caracteriza por la presencia de especies tolerantes a la sequía y altas temperaturas en las partes bajas y por la presencia de especies tolerantes a elevados niveles de humedad ambiental y ocurrencia de heladas y nevadas en los pisos altitudinales superiores. Esto condiciona el ambiente para la coexistencia de especies con diferentes orígenes biogeográficos a lo largo del gradiente altitudinal.

Guardia y Alberola, 2005, La estructura horizontal del bosque es una interpretación de cómo se organizan los árboles en él. En esta interpretación se considera la abundancia, la distribución espacial y el área ocupada por cada especie arbórea.

Melo, Vargas, 2003. La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I).

Krebs, 1989; Lamprecht, 1990. Por otro lado, existen modelos matemáticos que expresan la forma como se distribuyen los individuos de una especie en la superficie del bosque, lo que es conocido como patrones de distribución espacial. Estos generan información sobre la relación de un individuo en particular y sus coespecíficos, la que puede ser empleada para propósitos de manejo y planificación silvicultural.

Whitmore, 1975, el término estratificación se usa más comúnmente para designar la separación de la altura total del árbol en varias capas, lo cual se hace extensivo a la separación de las copas de los árboles de un bosque.



Otavo, 1994. La tercera tendencia hace referencia a una concepción de tipo estructural propiamente dicha, donde los árboles del bosque se agrupan en diferentes estratos o pisos.

### 1.2.6. ESTRUCTURA TOTAL O DISTRIBUCIONES DIAMÉTRICAS

Melo, Vargas, 2003. De una manera general, una distribución diamétrica es el resultado de agrupar los árboles de un rodal dentro de ciertos intervalos de diámetros normales. Al determinar el número de árboles por clase diamétrica se obtiene la frecuencia de árboles.

Duivenvoorden, 1996; Duivenvoorden & Lips 1998. Existen alrededor de 90.000 plantas superiores en la región Neo tropical, cifra representativa y aceptada por muchos investigadores. Los cuales, contribuyen a posicionar a la región como el área florísticamente más rica de la Tierra. Sin embargo, los cambios en la composición de especies son muy poco conocidos.

Condit *et al.* 1996. La diversidad de especies es el simple resultado de la superposición de rangos de distribución y de abundancias relativas de las especies, dentro de la parcela o incrementarse a través de la misma.

Gentry y Ortiz 1993, en base a numerosos inventarios realizados en la amazonía peruana, concluyen que: las familias Fabaceae, Lauraceae, Annonaceae, Rubiaceae, Moraceae, Myristicaceae, Sapotaceae, Meliaceae, Arecaceae, Euphorbiaceae y Licythidaceae, contribuyen con más de la mitad (52%) de la riqueza de las especies de cualquier bosque de baja altitud de la amazonía peruana.

Huamani, 2008. Se realizó censo de la familia Lecithydaceae, instalaron en 3 hectáreas distribuidos en 6 transectos de 20 x 250 m los transectos son de banda ancha distribuidos al azar terraza alta y aguajal mixto se encontró 3 fustales en terraza alta de *Couratari guianensis* Aublit, con un clase de Dap 38cm, 36cm y 30cm y altura entre 18m, 17m y 15m en Centro de Capacitación San Antonio FCFMA – UNSAAC. Km 21.

Quispe, 2010. Se realizó inventario en 28 ha, distribuidos en 20 subparcelas de 280 x 50 m de ancho, encontró 32 individuos distribuidos al azar con clase de altura de 20, 25 y 30 m de altura y su clase diamétrica de entre 70 cm, 40 cm y 28 cm y de estrato inferior se encontró 77 individuos a diferentes medidas de altura de *Couratari guianensis* Aublet, en Centro de Capacitación San Antonio FCFMA – UNSAAC Km 21.



### 1.2.7. FAMILIA LECYTHIDACEAE A. Rich.

Vásquez y Rojas, 2003. Arbustos o arboles, a veces grandes, corteza interna fibrosa.

León. 1987. Varias Lecythidaceas de las amazonas suplen algunas de las mejores nueces conocidas; en esta familia a también frutales de menor importancia. Las Lecythidaceas incluyen especies arbóreas de los trópicos de ambos mundos, caracterizadas por la estructura de la flor y el tipo de fruto. El eje de la flor y el ovario están unidos por completo y terminan arriba en un disco plano del cual salen los pétalos y estambres; los sépalos, en cambio, salen más abajo del disco. Hay cuatro a seis sépalos y pétalos, libres, cóncavos y por lo común duros. Los pétalos son blancos amarillos o rosados. Los estambres, muy numerosos, están distribuidos en verticilos y muchos de ellos son cortos y estériles. En algunas especies los estambres de un lado del disco son fértiles y más largo y se doblan sobre ellos mismos con las anteras casi tocando de nuevo el disco. El pistilo tiene ovario con dos o seis celdas y estilo simple que termina en estigma redondo.

#### 1.2.7.1. DESCRIPCION BOTANICA DE *Couratari guianensis Aublet* (MISA)

##### 1.2.7.1.1. PRINCIPALES GENEROS DE LA FAMILIA LECYTHIDACEAE

Los principales géneros son:

- Bertholletia Bonpl. (1 especie).
- Cariniana Casar. (2 especies).
- Couratari Aubl. (3 especies).
- Cuoroupita Aubl. (2 especies).
- Eschweilera Mart.ex DC. (17 especies).
- Grias L. ( 2 especies).
- Gustavia L. (6 especies , 2 Subespecies).
- Lecythis Loefl. (1 especie).

Los cuales el estudio consiste de una sola individuo, (*Couratari guianensis Aublet*), misa. (Vasquez Martinez, Rodolfo y Rojas Gonzales, Rocio P. 2003).

#### A). PORTE.

Reynel, Penninglon, Flores y Daza, 2003. Árbol de unos 60 – 100cm de diámetro y 20 a 35 m de altura total, con fuste cilíndrico, la ramificación desde el segundo tercio, la base del fuste recta o con aletas pequeñas, de hasta 0.5m de alto. Corteza externa



agrietada, color marrón rojizo o marrón oscuro y corteza interna fibroso, color rosado blanquecino; al cortar sale en tiras largas y tiene olor tenue a aceite rancio.

Marcelo. 2003. Árbol de hasta 100 cm de diámetro 35 m de altura, fuste cilíndrico, base del fuste recta o con aletas pequeñas, de hasta 0,5 m de alto.

Sánchez et al 1999; Pinedo et al 1990. Es un árbol que alcanza hasta 30 m de altura. El tronco tiene de 70 cm a un metro de diámetro.

## **B). FRUTO O PIXIDIO**

Leon.1987. Es el desarrollo conjunto del eje floral y el ovario. En algunas especies alcanzan gran tamaño y por la estructura fuerte del epicarpo, como de madera, se les usa como recipientes una vez extruidas las semillas, tal como en las llamadas ollas de mono. El epicarpo se abre arriba en el opérculo, que en ciertas especies es poco marcado mientras que en otras está cerrado por una tapa que se separa por completo y que resulta del desarrollo del disco.

Vásquez y rojas, 2003. Capsula dehiscente por opérculo distal pixidio o a veces drupa o baya.

Reynel, Pennington, Flores y Daza, 2003. Leñosos y en forma de tubo con una tapa (pixidios), de unos 10 – 14 cm de longitud y 2.5-3-5cm de ancho, con numerosas semillas aladas, con el ala lateral al embrión, las semillas con dimensión promedio de 3.5 x 1.0 x 0.5 cm.

## **C). SEMILLAS**

Vásquez y rojas, 2003. Tiene semillas con arilo o sin arilo y otras veces aladas.

Leon.1987. Están adheridas al fondo del fruto por funículos bien desarrollados.

## **D). HOJAS.**

Vásquez y rojas, 2003. Simples, alternas, espiraladas, distribuidas en las ramitas o agrupadas en los ápices de las ramitas, enteras o serradas, generalmente con glándulas en los márgenes; estipulas ausentes o pequeñas y caducas.

Reynel, Pennington, Flores y Daza, 2003. Simples, alternas y dísticas o dispuestas en espiral, de unos 10 – 15cm de longitud y 4 – 7 cm de ancho, el peciolo de 1.5 – 2.5 cm de longitud, las laminas elípticas o ovadas, enteras o sinuadas, la nervación pinnada, los



nervios secundarios 8 – 11 pares, decurrentes en el borde de la lamina, el ápice acuminado, la base aguda o decurrente, las hojas glabras.

#### **E). INFLORESCENCIAS.**

Reynel, Penninglon, Flores y Daza, 2003. Caulogenas, rameales, axilares o terminales, en fascículos, racimos, panicula o flores solitarias. Son panículas terminales cortas, de unos 10cm de longitud y 3 – 5cm de ancho, con numerosas flores.

#### **F). FLORES.**

Vasquez y rojas, 2003. Bisexuales, epiginas (semiepiginas) y a veces periginas, actinomorfas o zigomorfas; sépalos (2)4-(12), imbricados; pétalos 0 o (4)6-8(18), imbricados; estambres 10-1200, actinomorfos en varios ciclos concéntricos con los filamentos unidos en la base o zigomorfos y extendidos en un lado con los filamentos unidos formando una lamina (capucha) estaminodial, plana o enrollada hacia adentro.

Reynel, Penninglon, Flores y Daza, 2003. Pequeñas de unos 4 – 5 mm de longitud y 1cm de ancho, con cáliz y corola presentes, la corola con cinco pétalos de color rojizo, el androceo con numerosos estambres, algo asimétrico y mas elongado en uno de sus lados, el gineceo con el ovario ínfero, este con 3 lóculos o cavidades.

#### **1.2.7.1.2. CLASIFICACION CIENTIFICA**

División Angiospermae

Clase Dicotyledoneae

Subclase Archichlaydeae

Orden Lecythidaceae (mirtales)

Familia Lecythidaceae

Subfamilia Lecythidoideae

Género Couratari

Especie guianensis

Nombre científico *Couratari guianensis*

**FUENTE:** (Reynel, Penninglon, Flores y Daza, 2003).



### **1.2.7.1.3. DISTRIBUCION Y HABITA.**

Reynel, Penninglon, Flores y Daza, 2003. Centroamérica desde Costa Rica y Panamá hasta Sudamérica en los Guayanas, Venezuela y la amazonia brasileña y peruana, mayormente hasta los 700 msnm.

Se le observa en ámbito con pluviosidad elevada y constante; es una especie esciofita, presente en bosques primarios, en suelos arcillosos o limosos con tendencia acida, fértiles y bien drenados, con pedregosidad baja o elevada.

### **1.2.7.1.4. FENOLOGIA, POLINIZACION Y DISPERSION.**

Reynel, Penninglon, Flores y Daza, 2003. Registros de floración a fines de la estación seca, entre Agosto – Septiembre. La polinización es efectuada por abejas del genero *Euglossa* (Prance, 1985). La dispersión de semillas es efectuada por el viento.

### **1.2.7.1.5. USOS.**

Reynel, Penninglon, Flores y Daza, 2003. La madera es de buena calidad, blanda y liviana, con grano recto y textura media, de color marrón o amarillo pálido, con veteado definido por anillos de crecimiento. (INIA – OIMT, 1996). Se le emplea en construcción rural y carpintería.

## **1.2.8. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE TRES FORMACIONES VEGETALES.**

### **1.2.8.1. BOSQUE HÚMEDO DE TERRAZAS ALTAS (BHTA) O TIERRA FIRME.**

Mezer 1997. Según García (2005), menciona que el bosque de tierra firme tiene suelos con textura arenosos (66.6%), limosos (21%) y arcillosos (12%). Sin embargo, algunos estudios realizados en bosques de tierra firme, terraza baja y aguajal, mencionan que Madre de Dios en una escala grande tiene una variación edáfica.

Pitman 2000; Riley 1994. Además, afirman que tierra firme tiene suelos con textura arenosa, pobre en nutrientes y muy ácidos. Este bosque, posee una comunidad de árboles dominada por las familias Fabaceae, Moraceae, Bombacaceae, Lecythidaceae y Arecaceae, con un dosel de aproximadamente 35 m de altura con abundantes epifitas.



### 1.2.9. DISTRIBUCIÓN.

Matteucci & Colma, 1982. El patrón espacial de una especie se refiere a la distribución en la superficie del bosque de los individuos pertenecientes a ésta; sin embargo, como el término distribución tiene un significado preciso en la estadística, puesto que denota la forma en que se reparten en clases de tamaño los posibles valores de una determinada variable, es preferible utilizar el término "**patrón**" para expresar la organización o el ordenamiento espacial de los individuos.

Matteucci & Colma, 1982. Los individuos de una especie en una comunidad pueden hallarse ubicados al azar, a intervalos regulares o en grupos formando manchas. En el primer caso el patrón es aleatorio, en el segundo es regular y en el tercer caso es gregario o agregado. En una zona ocupada por una especie con patrón aleatorio, cada punto del espacio tiene igual probabilidad de estar ocupado por un individuo de la especie considerada; es decir, si se toman muestras de tamaño uniforme, ubicadas al azar en dicha área, la distribución del número de individuos por unidad muestral se conforma de una serie Poisson, de modo que la varianza relativa (varianza / media) es igual a la unidad. Cuando los individuos se hallan agrupados bajo un patrón agregado, la varianza relativa es mayor que uno (1); es decir, la varianza del número de individuos por unidad de muestreo excede la media. El valor alto en la varianza se debe a que los individuos se concentran en cantidades grandes en pocas unidades muestrales. En el patrón regular, la varianza relativa es menor que uno porque los individuos se reparten más uniformemente de lo esperado en las unidades muestrales, lográndose una varianza menor que la media.

Donoso, 1998. Las poblaciones arbóreas, tipos forestales, asociaciones o formaciones boscosas presentan una estructura espacial determinada, la que varía a lo largo del desarrollo, tanto vertical como horizontalmente. Estas transformaciones son producto de cambios en las condiciones ambientales debidas a situaciones fortuitas y a diferentes tipos de alteraciones naturales o antrópicas. Los individuos de una comunidad forestal se distribuyen sobre la superficie del suelo siguiendo algún patrón, el que depende de las especies, edad, y las interrelaciones con el medioambiente. Se reconocen tres grandes tipos de patrones: agrupado o agregado, regular o uniforme y aleatorio.

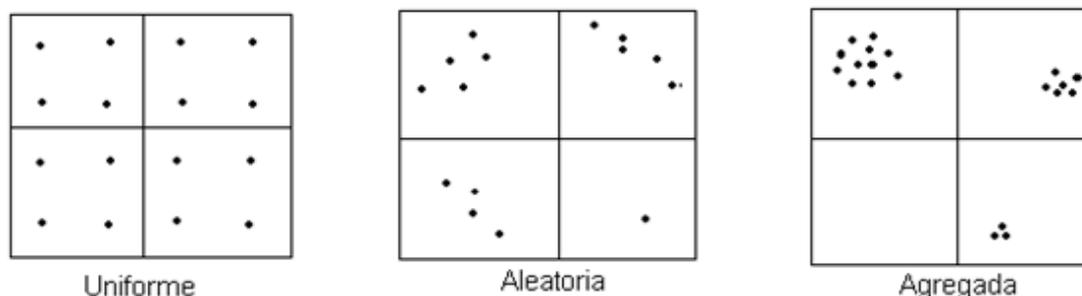
Según Kershaw (1973), existen tres tipos de factores que determinan y regulan el tipo de distribución espacial de una población: medioambientales, socio ecológicos y morfológicos. Los factores medioambientales se encuentran generalmente



ligados con la micro topografía. Estos pueden producir una variación en el drenaje, disponibilidad de agua, nutrientes, pH y profundidad del suelo, que a su vez controlan la mortalidad y sobre vivencia de las plantas. Los factores sociológicos derivan de la interacción entre las plantas, ya sea entre grupos de plantas (especies) o entre individuos. Estas interacciones a su vez dependen de la capacidad competitiva de un individuo o especie. Los dos primeros factores se encuentran muy ligados entre sí, ya que existen relaciones de dependencia mutua. Por una parte modificaciones en el medio ambiente influyen en la capacidad competitiva de un individuo (aumentándola o disminuyéndola) y por otra, existen especies o individuos que presentan la capacidad de modificar el medioambiente (mecanismos de alelopatía, condiciones locales de luminosidad, etc.). Los factores morfológicos tienen relación con la capacidad reproductiva de las plantas. El tipo de semillas y su forma de dispersión van a determinar cuán lejos del árbol madre puedan llegar y como se van a dispersar en el suelo. Por ejemplo, semillas pesadas y ovoides tienden a acumularse en hondonadas muy cerca del árbol madre o ruedan pendiente abajo. En este caso se esperaría una regeneración de patrón agrupado.

Donoso, 1998. Para especies con semillas aladas y pequeñas se distribuirán en forma relativamente aleatoria sobre el suelo a una distancia mayor del árbol madre (dependiendo de las condiciones de viento), esperándose una regeneración con un patrón aleatorio. La forma de reproducción incide en la generación de patrones de distribución espacial, ya que existen muchas especies que regeneran en forma vegetativa lo cual conlleva a la formación de patrones agrupados. Los factores morfológicos también se encuentran muy relacionados con los medioambientales ya que en suelo se presenta una suerte de mosaico de condiciones medioambientales, en donde algunas situaciones serán favorables para la regeneración de ciertas especies y otras no.

**Figura N° 01:** Tipos de distribución.





Fuente: (Smith, 2001)

Kint *et al.* 2000, Corredor, 2001. Se puede considerar diferentes tipos de estructura: horizontal (distribución espacial de los árboles sobre el área de un rodal), vertical (altura total de los árboles), interna (coeficiente de mezcla), por clases diamétricas y de edad de riqueza florística, entre otros.

Corredor 1981. En general, la estructura diamétrica en especies arbóreas se refiere a un arreglo en clases diamétricas (de 5 a 20 cm de amplitud) de los árboles con diámetros superiores a los 10 cm. El análisis de la estructura diamétrica revela información importante sobre la estabilidad y permanencia de una especie y de una comunidad estudiada, además de servir de herramienta para la toma de decisiones de aprovechamiento y manejo forestal.

Moeur 1997, Corredor 1981. La distribución de los árboles en el espacio tiene gran influencia sobre la densidad y estructura de los bosques y está condicionada por las relaciones entre individuos y la estrategia de regeneración de las diferentes especies.

Smith y Smith 2006, Neumann y Starlinger 2001, Corredor 1981. Dentro de un bosque, los árboles de una determinada especie pueden distribuirse aleatoriamente, uniformemente o en agregados. La dependencia o correlación espacial disminuye conforme se incrementa la distancia de separación entre pares de valores vecinos; esto es: a medida que se incrementa la distancia entre valores vecinos la tasa de variación espacial se incrementa hasta una cierta distancia máxima (rango espacial), a partir de la cual dicha variación permanece constante mas allá de ese ámbito o rango.

Moeur, 1997. Cuando la posición de cada individuo es independiente del otro se dice que es aleatoria.



### 1.2.10. ABUNDANCIA.

Melo, Vargas, 2003. Hace referencia al número de árboles por especie, se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema).

Abundancia absoluta (**Aba**) = número de individuos por especie (ni)

Abundancia relativa (**Ab%**) =  $(ni / N) \times 100$

Donde:

ni = Número de individuos de la iésima especie

N = Número de individuos totales en la muestra.

### 1.2.11. DOMINANCIA

Lamprecht, 1990. También denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje. Los valores de frecuencia, abundancia y dominancia, pueden ser calculados no solo para las especies, sino que también, para determinados géneros, familias, formas de vida.

**Dominancia absoluta;**  $(Da) = Gi$

$$G_i = (\pi/40000) \cdot \sum d_i^2$$

Donde:

**Gi** = Área basal en m<sup>2</sup> para la iésima especie.

**di** = Diámetro normal en cm de los individuos de la iésima especie.

$\pi = 3.1416$

**Dominancia relativa (D%)** =  $(Gi / Gt) \times 100$

Donde:

**Gt** = Área basal total en m<sup>2</sup> del muestreo

**Gi** = Área basal en m<sup>2</sup> para la iésima especie



### 1.2.12. Cociente de mezcla (CM).

Lamprecht, 1990. Es uno de los índices más sencillos de calcular y expresa la relación entre el número de especies y el número de individuos totales (**S : N** ó **S / N**). El CM proporciona una idea somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques. Es de mencionar que los valores del CM dependen fuertemente del diámetro mínimo de medición y del tamaño de la muestra, por lo cual, sólo se debe comparar ecosistemas con muestreos de igual intensidad.

$$C.M. = \frac{S}{N} = \frac{\left(\frac{S}{S}\right)}{\left(\frac{N}{S}\right)}$$

Donde:

**S** = Número total de especies en el muestreo

**N** = Número total de individuos en el muestreo

### 1.2.13. Medición del DAP en base a los estratos

Manta (1989), categoriza la regeneración natural como sigue:

- Plántulas: Especies que son menores a 30 cm.
- Brinzal: Individuos de 0.30 m a 1.50 m de altura.
- Latizal Bajo A: individuos de 1.50 m a 3.0 m de altura.
- Latizal Bajo B: individuos de 3.0 cm a 5.0 cm. De DAP.
- Latizal Alto: Individuos de 5.0 cm a 10 cm de DAP.
- Fustal: Individuos de 10 cm a 40 cm de DAP.
- Árboles maduros: Individuos con DAP mayores a 40 cm.

## 1.3. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

¿Por que el individuo *Couratari guianensis* Aublet está en vías de extinción?

¿Por qué la dispersión de *Couratari guianensis* Aublet es aleatorio o al azar?

¿Por qué la extracción o aprovechamiento de *Couratari guianensis* Aublet es masiva en la actualidad?



## CAPITULO II

### 2. 1 JUSTIFICACION:

#### 2.1.1 Científico

El presente estudio servirá para conocer la situación actual de *Couratari guianensis* Aublet en el área de estudio (Fundo Noaya, Tahuamanu – MADRE DE DIOS), asimismo, la información ayudara y servirá para posteriores investigaciones sobre estructura vertical y horizontal de *Couratari guianensis* Aublet.

#### 2.1.2. Social.

El estudio preliminar asume la importancia de realizar un proceso de investigación que permita conocer la estructura Vertical y Horizontal de misa de la Familia Lecythidaceae contribuyendo al conocimiento. Dentro de la composición del bosque, al sotobosque justifica ponerle especial atención, debido a que a menudo contiene más especies, vegetales y contribuye más la cadena de alimentos que otros estratos. Las especies pueden estar restringidas a este estrato de bosque para su aprovechamiento primario.

#### 2.1.3. Ecológica.

Ecológicamente es un tema muy importante dentro del marco de la investigación sobre diferentes inter – relaciones con otras especies, la misa, en un ecosistema donde hay bastante dinámica es un componente de valor importante para diferentes especies que pueden ser de refugio o alimentación de diferentes animales y aves.

#### 2.1.4 Económica.

Desde un punto de vista económico la *Couratari guianensis* Aublet (misa) es un producto maderables, uno de los especies que pertenecen a la familia Lecythidaceae por sus propiedades físicas, consideramos madera dura, que es de suma importante en su aprovechamiento primario y secundario para diferentes muebles y para diferentes construcciones.



## 2.2. GENERALIDADES (AREA DE ESTUDIO).

Ministerio de Agricultura 1997. El Fundo Noaya, de la Facultad de Ciencias Forestales y Medio Ambiente de la UNSAAC. El mismo que encuentra ubicado entre los Kilometros 33 y 35 de la carretera Iberia – Iñapari, margen izquierda. El tiempo de recorrido en carro es de 3 a 4 horas desde la ciudad de Puerto Maldonado.

### 2.2.1 Descripción de la zona de estudio:

#### 2.2.1.1. Ubicación política

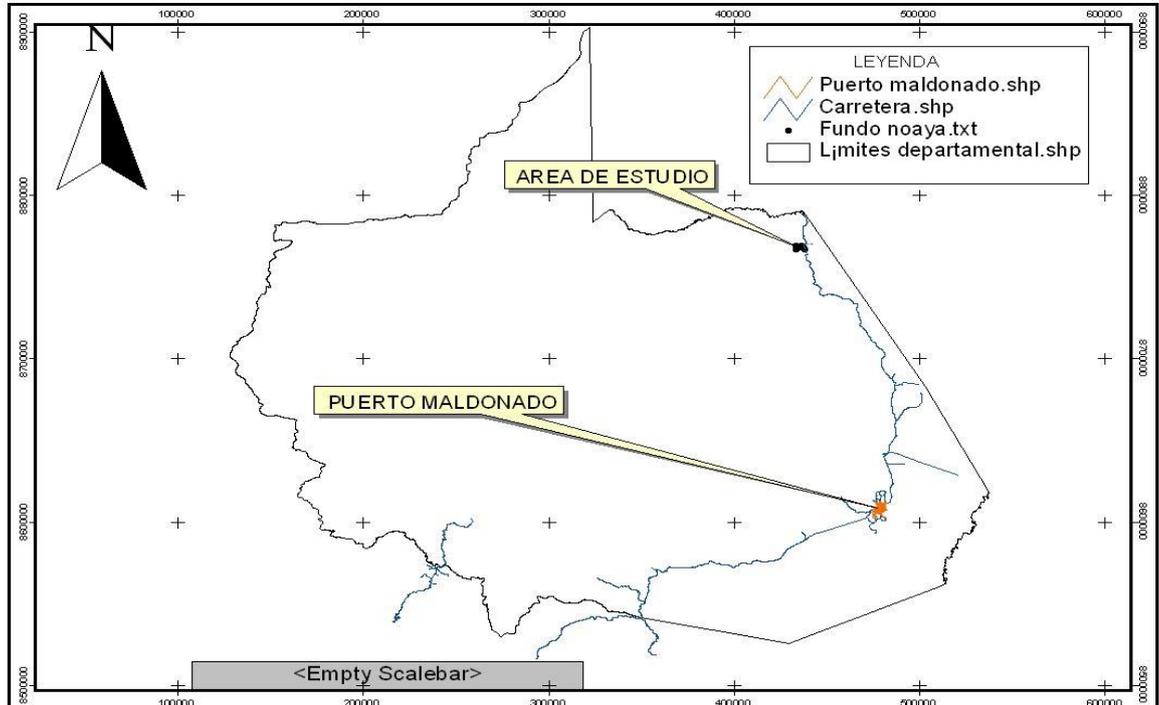
Departamento : Madre de Dios.

Provincia : Tahuamanu.

Distrito : Iñapari.

Sector : Noaya.

### Mapa Nº 01 Ubicación política del Departamento de Madre de Dios



FUENTE: Rolando Quispe – 2011.



### 2.2.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

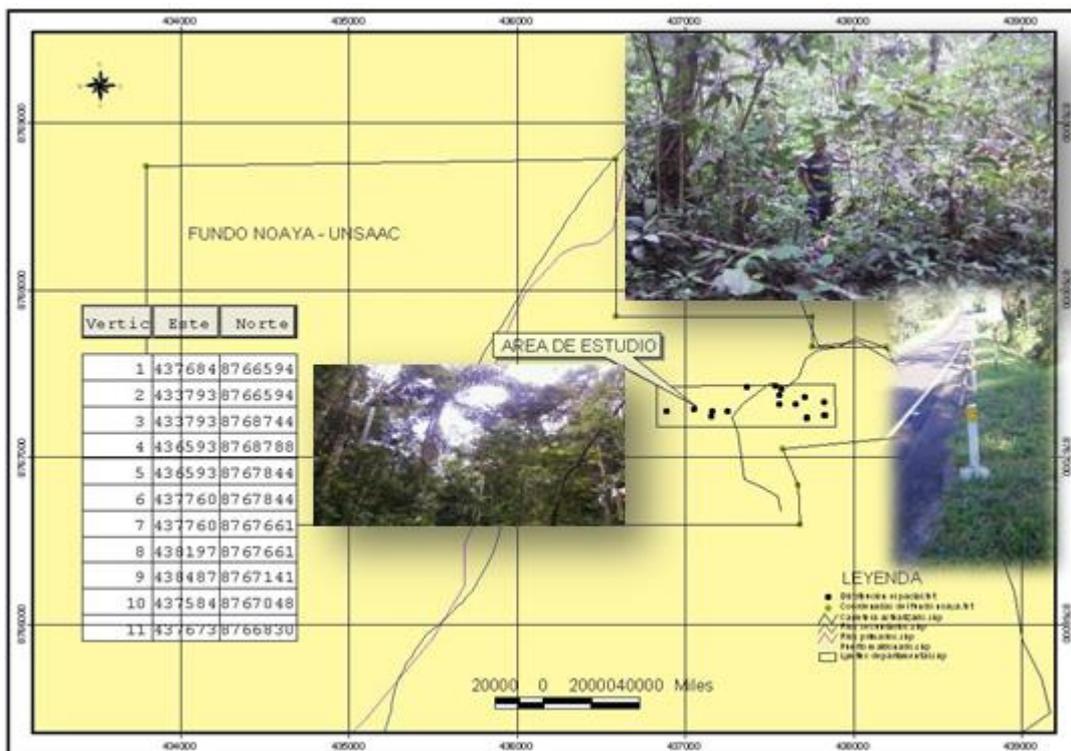
CUADRO Nº 01

#### COORDENADAS UTM DEL FUNDO NOAYA

VERTICES	ESTE	NORTE	AREA
1	437684	8766594	805.00. Ha
2	433793	8766594	
3	433793	8768744	
4	436593	8768788	
5	436593	8767844	
6	437760	8767844	
7	437760	8767661	
8	438197	8767661	
9	438487	8767141	
10	437584	8767048	
11	437673	8766830	

FUENTE: Datos de campo – 2011

Mapa Nº 02: PLANO GEOGRAFICO DEL FUNDO NOAYA.



Fuente: Rolando Quispe – 2012.



### **LIMITES Y COLINDANTES:**

**NORTE:** Terrenos libres del estado y Manuel Cabalcanti Sampaio con 3,820 ml.

**SUR:** Terreno libre del estado, con 5,000 ml.

**ESTE:** Vía Inter oceánica Iberia – Iñapari con 3,300 ml.

**OESTE:** Terrenos con contrato de extracción forestal con 2,150 ml.

**2.2.1.3. Clima.-** de acuerdo a Thomtwaite, el clima es ligeramente húmedo y cálido (INADE 2006)

**2.2.1.4. Temperatura.-** Es de 24.6 c°. de temperatura media (IIAP, 2007). Pero presenta eventuales friajes durante los meses de junio a setiembre que pueden hacer bajar la temperatura hasta 7 c° por periodos cortos (según SENAMH). También se produce sequia temporal, entre los meses de abril y agosto (IIAP, 2007).

**2.2.1.5. Precipitación.-** Anualmente presenta 1647.1 mm. (IIAP, 2007).

**2.2.1.6. Humedad Relativa.-** Anualmente presenta el 68.3% de humedad relativa (IIAP, 2007).

**2.2.1.7. Suelo.-** Está constituido por miembros edáficos originados a partir de materiales residuales de areniscas y arcillas del Neogeno – cuaternario. Son suelos con desarrollo genético incipiente de perfil tipo A (B) C, con subhorizonte de diagnostico cambico y epipedon ocrico: moderadamente profundos: de textura media a moderadamente fina: de colores pardos amarillentos sobre rojo amarillento a amarillo rojizos: con drenaje natural bueno (INADE, 2006). Ph es moderadamente acida (ph 4.4 – 6) (IIAP, 2007).



## 2.3. OBJETIVOS

### 2.3.1. Objetivo general.

Determinar parámetros ecológicos y estructurales de *Couratari guianensis Aublet* (misa) de estrato superior, en el Fundo NOAYA, FCFMA – UNSAAC.

### 2.3.2. Objetivos específicos.

- Determinar la distribución espacial de *Couratari guianensis Aublet* (misa), en el Fundo NOAYA, FCFMA – UNSAAC.
- Determinar la abundancia relativa de *Couratari guianensis Aublet* (misa), en el Fundo NOAYA, FCFMA – UNSAAC.
- Determinar la clase diamétrica de la *Couratari guianensis Aublet* (misa), en el Fundo NOAYA, FCFMA – UNSAAC.
- Determinar la clase de altura de *Couratari guianensis Aublet* (misa), en el Fundo NOAYA, FCFMA – UNSAAC.
- Determinar la dominancia absoluta de *Couratari guianensis Aublet* (misa), en el Fundo NOAYA, FCFMA – UNSAAC
- Determinar la dominancia relativa de *Couratari guianensis Aublet* (misa), en el Fundo NOAYA, FCFMA – UNSAAC.
- Determinar cociente de mezcla (CM) de *Couratari guianensis Aublet* (misa), en el Fundo NOAYA, FCFMA – UNSAAC.

## 2.4. HIPOTESIS

La estructura vertical y horizontal de *Couratari guianensis Aublet* (misa) existe en base a parámetros estructurales de la medida de clase de altura, diámetro y distribución espacial en mención de arboles vecinos o arboles equidistantes en el Fundo Noaya de - FCFMA.



## **2.5. BENEFICIARIOS (Directo e indirecto).**

### **2.5.1. Directos.**

- La Facultad de Ciencias Forestales y Medio Ambiente – UNSAAC como base de datos.
- La población estudiantil e investigadores sobre estructura del bosque y otros.

### **2.5.2. Indirectos.**

- Las Empresas de Aprovechamiento Forestal de Madera Corriente.
- Los Aserraderos de Aprovechamiento forestal primario y secundario de Madre de Dios y otros.



## **CAPITULO – III**

### **3.1 MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1.1. MATERIALES.**

##### **3.1.1.1. Equipos**

- a. Receptor de GPS
- b. Cámara fotográfica
- c. Brújula
- d. Equipo de cómputo completo
- e. Cintas marcadoras
- f. Hipsómetro Sunnto o clinómetro

##### **3.1.1.2 Materiales de campo**

- a. Rafia
- b. Cinta métrica (50m)
- c. Formato (ficha de seguimiento)
- d. Pintura spray de color rojo y amarillo.

##### **3.1.1.3. Herramientas.**

- a. Machete
- b. Estacas
- c. Paquete de pilas Duracell – AA

##### **3.1.1.4. Materiales de gabinete**

- a. Computadora Pentium IV.
- b. Impresora HP.

##### **3.1.1.5. Software**

- a. Microsoft Word 2007.
- b. Microsoft Excel 2007.
- c. Arc View 3.3.

#### **3.1.2. METODOLOGIA (RECOLECCION DE DATOS POBLACION MUESTRA – TECNICAS PRESUPUESTO O FINANCIAMIENTO).**

##### **3.1.2.1. FASE DE PRE – CAMPO.**

Fase exploratoria del área del estudio, se realizó la visita al Fundo Noaya para determinar el área de estudio para ver las posibles condiciones en que podrían estar las poblaciones de la mencionada especie.



Elaboración de los mapas en donde se ubico el área para el levantamiento de información en el campo.

Cronograma de actividades a realizar durante la ejecución de dicha Investigación.

Requerimiento de materiales y equipos que se utilizaron en el desarrollo de las actividades.

Elaboración de formato de campo.

Recopilación de información, antecedentes y datos sobre la estructura vertical y horizontal de *Couratari guianensis* Aublet.

### 3.1.2.2. FASE DE CAMPO

#### a. FASE del diseño

En esta fase delimito 20 hectáreas divididos en 25 sub-parcelas de 200 x 40 m de ancho, para los estratos fustales y arboles maduros donde se aplico la metodología propia, asimismo se registro los parámetros estructurales (altura total y DAP).

#### b. Marcación de la parcela

La marcación de vértices se realizo mediante el pintado de color rojo y banderines de plástico rojo en arboles cercanos en toda las vértices correspondientes. La medición se realizo con Wincha, teniendo puntos de referencia.

#### c. Marcación de las especies

Los individuos de *Couratari guianensis* Aublet (misa) se marcaron con spray rojo pintando su número correspondiente con la finalidad de no repetir los individuos contados.

#### d. Identificación de las especies

Las muestras fueron identificadas por el ing For Forestal Benjamín Chambi Pacompia, Ing For Richar Aguirre Amonte, utilización de guías de identificación, un manual de



identificación (Marcelo-Peña, J.L., Reynel y A. Daza. 2007), y el apoyo de un experto local (matero). Los cuales fueron identificados las cuatro especies en el periodo de trabajo de campo

**e. Muestreo de los parámetros estructurales**

Para el análisis de parámetros estructurales de *Couratari guianensis Aublet* (misa) se midió el DAP y su altura aproximada con clinómetro mecánico

**f. Muestreo de la distribución espacial de *Couratari guianensis Aublet* (misa).**

La distribución espacial de *Couratari guianensis Aublet* (misa) se analizó de acuerdo al muestreo al azar, las especies registradas fueron georeferenciadas, donde se comparará el patrón espacial que puede ser representado mediante el programa de Arc View 3.3 y determinación del plano de distribución espacial.

### **3.1.2.3. FASE DE GABINETE**

#### **A. Elaboración de base de datos**

Todos los datos obtenidos en el campo se procesaron en hojas de cálculo del software Microsoft Excel XP; para las coordenadas UTM de las parcelas en evaluación y su respectivo diseño y ubicación dentro del área de estudio.

#### **B. Elaboración de planos**

Se utilizó el software GIS Arc View 3.3, para la elaboración de mapas de área de estudio.

#### **C. Tratamiento estadístico**

Se realizó el análisis estadístico con la ayuda del programa Excel, obteniendo las variables colectadas en el campo. Los valores serán tratados con la ayuda estadística básica tales



como. Frecuencia de clase de altura y de clase de diámetro y otros que son representados con gráficos para la interpretación general.

#### **D. Elaboración del informe**

El informe se redacta después de concluir las labores de campo y análisis de datos. Los resultados obtenidos son útiles para la elaboración del informe y lograr los objetivos planteados que ayudan a establecer acciones necesarias para mejorar el tipo de aprovechamiento y manejo en base a la clase de diámetro y altura y otros.

**CAPITULO – IV****4.1 RESULTADOS.****4.1.1. Distribución espacial de *Couratari guianensis* Aublet (misa).**

Para determinar la distribución espacial de *Couratari guianensis* Aublet (misa), en 20 ha, distribuidos en 25 sub parcelas se ha recogido los datos georeferenciando, cada individuo conforme que exista y se midió distancia correspondientes entre árbol vecino de estrato fustal y maduro.

**CUADRO Nº 02. DE DISTRIBUCION ESPACIAL**

COORDENADAS					DISTANCIA APROXIMADO
Nº	Nº DE INDIVIDUOS	ESTE	NORTE	OBSERVACIONES	ENTRE ARBOL (m)
1	1	437373	8767418	A	0
2	1	437256	8767275	A	202
3	1	437056	8767288	A	63
4	1	436893	8767275	A	273
5	1	437168	8767272	A	31
6	1	437160	8767243	A	447
7	1	437574	8767410	A	150
8	1	437662	8767314	A	74
9	1	437715	8767362	A	113
10	1	437828	8767329	A	81
11	1	437832	8767251	A	81
12	1	437836	8767251	A	20
13	1	437730	8767235	A	107
14	1	437728	8767239	A	10
15	1	437565	8767314	A	180
16	1	437567	8767370	A	96
17	1	437539	8767425	A	96

**Fuente: Análisis del cuadro – datos de campo.**

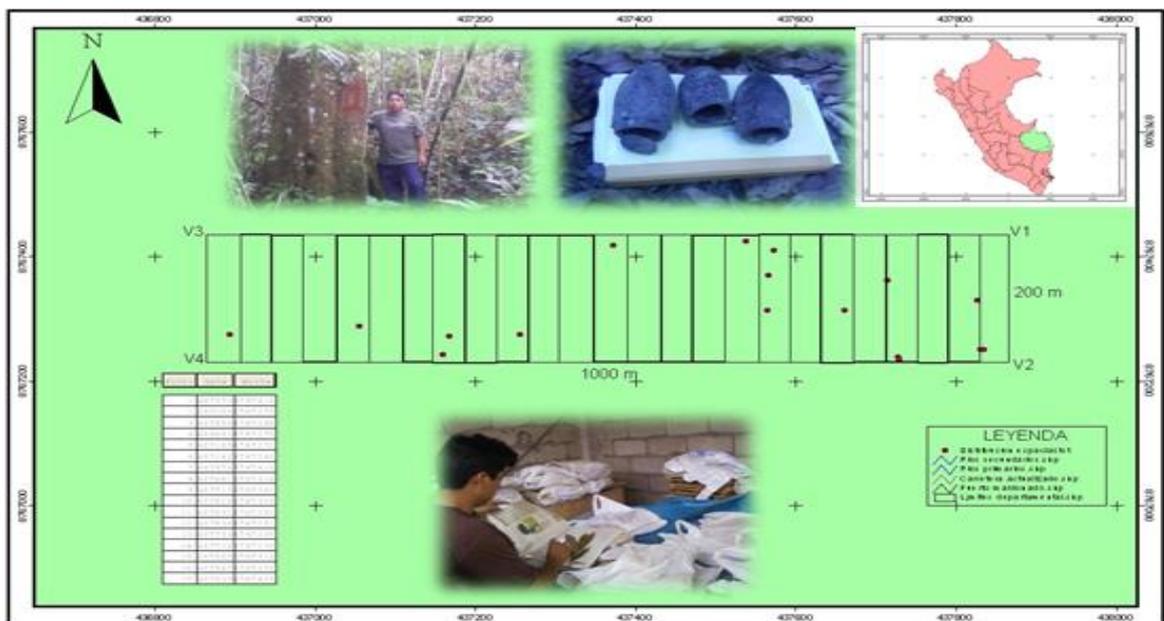
Al observar el registro de datos, se observa claramente que la distribución espacial que muestra los 17 individuos, se ajustan al Patrón Aleatorio o al Azar, por la dispersión alta y otros factores (fitosanitarios). El mismo que se visualiza a través del siguiente mapa Nº 03.

**Mapa. N°03: Plano Distribución espacial de *Couratari guianensis* Aublet (misa).**



Fuente: Rolando Quispe – 2012.

**Mapa N° 04: Plano de distribución espacial por parcela de *Couratari guianensis*.**



FUENTE: Rolando Quispe - 2012.



#### 4.1.2. Abundancia relativa de *Couratari guianensis* Aublet (misa).

Para determinar la abundancia relativa de *Couratari guianensis* Aublet (misa), en 20 ha distribuidos en 25 sub parcelas se ha recogido los datos utilizando una ficha, luego se ha calculado la abundancia relativa de un total de 17 individuos los resultados se analizan y se interpretan de acuerdo al siguiente cuadro resumido.

**CUADRO N° 03**

INDIVIDUOS DE ESTRATO FUSTAL Y MADURO				
Nº DE SUBPARCELAS	Nº DE INDIVIDUOS	FUSTAL	MADURO	TOTAL
1	1	2	0	2
2	1	1		1
3	1	0	0	0
4	1	3		3
5	1	0	0	0
6	1	0	1	1
7	1	0	0	0
8	1	2	1	3
9	1	1	0	1
10	1	0	0	0
11	1	0	0	0
12	1	0	0	0
13	1	1	0	1
14	1	0	0	0
15	1	0	0	0
16	1	1	0	1
17	1	0	0	0
18	1	2	0	2
19	1	0	0	0
20	1	0	0	0
21	1	1	0	1
22	1	0	0	0
23	1	0	0	0
24	1	0	0	0
25	1	1	0	1
TOTAL DE INDIVIDUOS ENCONTRADOS		15	2	17

**Fuente: Análisis del cuadro – datos de campo.**

Al observar el cuadro, en el sexto y octavo parcela encontramos 02 árboles maduros y finalmente en el resto de las parcelas se ubica los 15 fustales. Total 17 individuos de estrato superior, lo cual nos va permitir de determinar la abundancia relativa.

**Calculo de abundancia relativa**

1

$$ABR = \frac{1}{17} \times 100 = 5,9\%$$

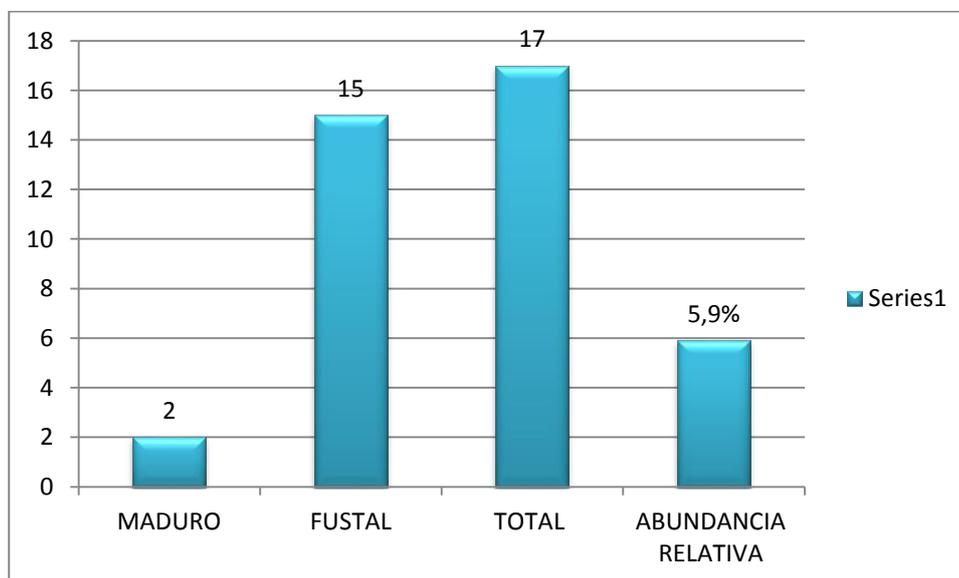
17

**CUADRO N° 04**

SUMATORIA TOTAL DE INDIVIDUOS DE ESTRATO SUPERIOR				
Nº	MADURO	FUSTAL	TOTAL	ABUNDANCIA RELATIVA
1	2	15	17	5,9%

**Fuente: Análisis del cuadro – datos de campo**

Al observar el cuadro de resumen de estrato superior, encontramos 17 individuos, luego se calculo la abundancia relativa utilizando, la fórmula estadística entonces podemos decir de 17 individuos es 5,9%, que pertenece a 20 ha de área de estudio de de estrato superior.

**GRAFICO N° 01.****ABUNDANCIA RELATIVA DE *Couratari guianensis* Aublet.**

FUENTE: QUISPE – 2012.



#### 4.1.3. Clase diamétrica de *Couratari guianensis* Aublet (misa).

Se analiza en el siguiente cuadro.

##### CUADRO Nº 05

##### Clase diamétrica de *Couratari guianensis* Aublet (misa).

Nº	Nº DE INDIVIDUOS	DAP.(m).	INDIVIDUOS POR ESTRATOS	CLASE DE DIAMETRO. (m).	OBSERVACIONES
1	1	0,15	FUSTALES	0,15	B
2	1	0,1	FUSTALES	0,1	A
3	1	0,1	FUSTALES	0,1	A
4	1	0,12	FUSTALES	0,15	B
5	1	0,15	FUSTALES	0,15	A
6	1	0,13	FUSTALES	0,15	A
7	1	0,12	FUSTALES	0,15	A
8	1	1,2	MADURO	5	A
9	1	0,11	FUSTALES	0,15	A
10	1	0,1	FUSTALES	0,1	A
11	1	0,12	FUSTALES	0,15	A
12	1	0,13	FUSTALES	0,15	A
13	1	0,1	FUSTALES	0,1	A
14	1	0,14	FUSTALES	0,15	A
15	1	0,1	FUSTALES	0,1	A
16	1	1,8	MADURO	5	A
17	1	0,3	FUSTALES	0,3	A

Fuente: Análisis del cuadro – datos de campo.

#### 4.1.3.1. Análisis del parámetro estructural mediante la frecuencia diamétrica.

##### 4.1.3.1.1. Frecuencia diamétricas de *Couratari guianensis* Aublet (misa).

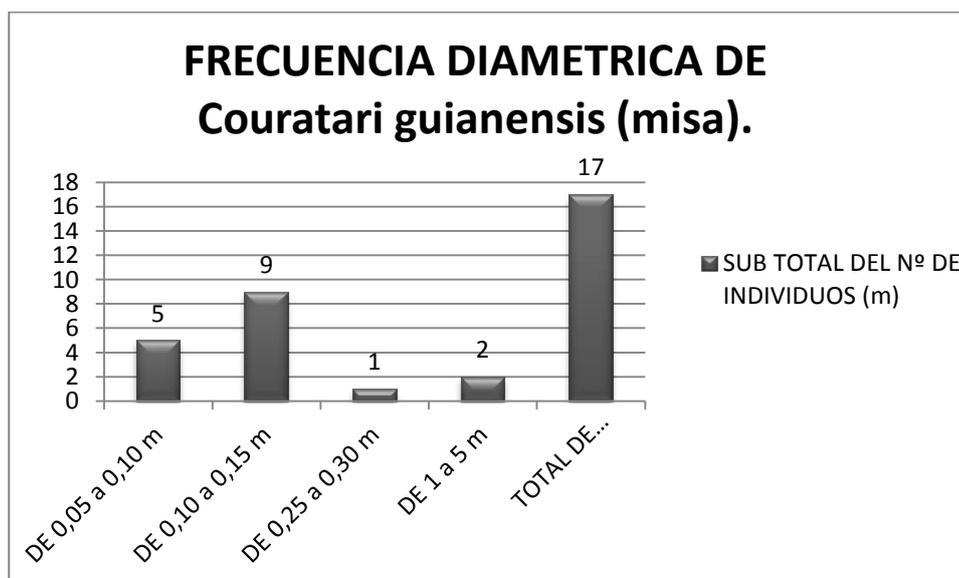
Para determinar la frecuencia diamétrica de *Couratari guianensis* Aublet (misa) en 28 ha distribuidos en 25 sub parcelas se ha recogido los datos utilizando una ficha de campo, luego se ha agrupado en una escala o rango de 5 metros de un total de 17 individuos. Obteniendo los resultados correspondientes se analizan y se interpretan de acuerdo al siguiente cuadro.

**CUADRO N° 06.****FRECUENCIAS DIAMETRICAS DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).**

FRECUENCIA DIAMETRICA (m)	SUB TOTAL DEL N° DE INDIVIDUOS (m)
DE 0,05 a 0,10 m	5
DE 0,10 a 0,15 m	9
DE 0,25 a 0,30 m	1
DE 1 a 5 m	2
<b>TOTAL DE INDIVIDUOS</b>	<b>17</b>

**Fuente: Análisis del cuadro – datos de campo.**

Al observar las frecuencias diamétricas de los criterios de análisis, de acuerdo a la escala establecida que nos ha permitido agrupar a un determinado número de individuos de *Couratari guianensis* Aublet en 20 ha, distribuidos en 25 sub parcelas en el cuadro N° 02, en la escala de 0,5 a 0,10 m de diámetro encontramos a 5 individuos, luego en la escala de 0,10 a 0,15 m de diámetro ubicamos a 9 individuos, seguidamente en la escala de 0,25 a 0,30 m de diámetro encontramos a 1 individuos y finalmente en la escala de 1 a 5 m de diámetro encontramos a 2 individuos. Con estos datos, puedo indicar que el mayor promedio de diámetro encontrados en 20 ha de *Couratari guianensis* Aublet es de 0,10 a 0,15 m.

**GRAFICO N° 02.**

FUENTE: QUISPE – 2012.



#### 4.1.4. Clase de altura de *Couratari guianensis Aublet* (misa) en relación a la estructura vertical.

Para determinar las frecuencias de altura de *Couratari guianensis Aublet* (misa), en 20 ha, divididos en 25 sub parcelas de estrato fustales y arboles maduros, se ha recogido los datos utilizando una ficha de campo luego se ha agrupado en una escala de 5 m a un total de 17 individuos, cuyo resultado se analizan y se interpretan de acuerdo al siguiente cuadro.

**CUADRO N° 07.**

#### Clase de altura de *Couratari guianensis Aublet* (misa)

Nº	Nº DE INDIVIDUOS	HT.(m).	INDIVIDUOS POR ESTRATOS	CLASE DE ALTURA. (m).	OBSERVACIONES
1	1	15	FUSTALES	15	B
2	1	13	FUSTALES	15	A
3	1	12	FUSTALES	15	A
4	1	15	FUSTALES	15	B
5	1	18	FUSTALES	20	A
6	1	10	FUSTALES	10	A
7	1	12	FUSTALES	15	A
8	1	25	MADURO	25	A
9	1	18	FUSTALES	20	A
10	1	12	FUSTALES	15	A
11	1	10	FUSTALES	10	A
12	1	15	FUSTALES	15	A
13	1	8	FUSTALES	10	A
14	1	17	FUSTALES	20	A
15	1	13	FUSTALES	15	A
16	1	25	MADURO	25	A
17	1	23	FUSTALES	25	A

Fuente: Análisis del cuadro – datos de campo.

**CUADRO N° 08.**

#### FRECUENCIA DE ALTURA DE FUSTALES Y ARBOLES MADUROS DE *Couratari guianensis Aublet*.

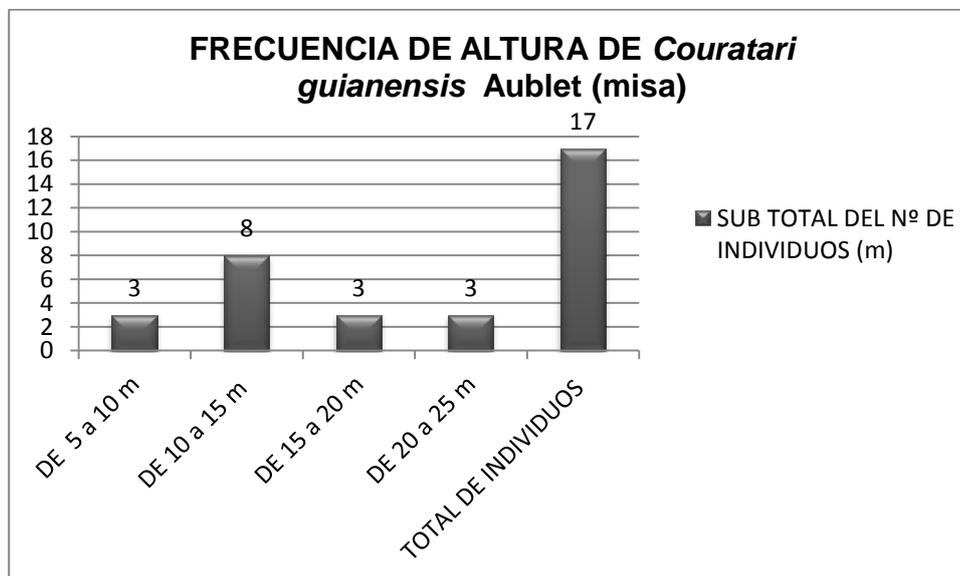
FRECUENCIA DE LA ALTURA (m)	SUB TOTAL DEL N° DE INDIVIDUOS (m)
DE 5 a 10 m	3
DE 10 a 15 m	8
DE 15 a 20 m	3
DE 20 a 25 m	3
<b>TOTAL DE INDIVIDUOS</b>	<b>17</b>

Fuente: Análisis de cuadro – datos de campo.



Al observar las frecuencias de las alturas de los criterios de análisis, de acuerdo a la escala establecida que nos ha permitido agrupar a un determinado número de individuos de *Couratari guianensis* Aublet en 20 ha, en el cuadro N° 7, en la escala de 5 a 10 m de altura encontramos a 3 individuos, luego en la escala de 10 a 15 m de altura ubicamos a 8 individuos, seguidamente en la escala de 15 a 20 m de altura ubicamos a 3 individuos y finalmente en la escala de 20 a 25 m de altura encontramos a 3 individuos. De acuerdo a los datos analizados, debo indicar que el mayor promedio de altura encontrado en 28 ha, de *Couratari guianensis* Aublet es de 10 a 15 metros.

GRAFICO N° 03.



FUENTE: QUISPE – 2012.

#### 4.1.5. Dominancia absoluta de *Couratari guianensis* Auble (misa).

Para determinar la dominancia absoluta de *Couratari guianensis* Aublet (misa), en 20 ha, distribuidos en 25 sub parcelas se ha recogido los datos georeferenciando cada individuo y se midió parámetros estructurales tales como el DAP y su altura total, de un total de 17 individuos los resultados se analizan y se interpretan de acuerdo al siguiente cuadro resumido.

**CUADRO N° 09.****REGISTRO DE SUMATORIA TOTAL DE DAP DE *Courateri guianensis* Aublet (misa).**

Nº DE ARBOLES	DAP. (m).
1	0,15
2	0,1
3	0,1
4	0,12
5	0,15
6	0,13
7	0,12
8	1,2
9	0,11
10	0,1
11	0,12
12	0,13
13	0,1
14	0,14
15	0,1
16	1,8
17	0,3
<b>SUMATORIA TOTAL DE DAP</b>	<b>4,97</b>

**Fuente: Análisis del cuadro – datos de campo.**

Al observar el cuadro, se obtiene sumatoria total de DAP para remplazar a la fórmula de un total de 17 individuos de estrato superior, lo cual nos va permitir de determinar la dominancia absoluta.

**CALCULO DE DOMINANCIA ABSOLUTA**

$$Da = \frac{\pi}{40000} \times \sum (4,97 \text{ m})^2 = 0,00194 \text{ m}^2$$

**CUADRO N° 10.****DOMINANCIA ABSOLUTA EN RELACION A LA SUMATORIA TOTAL DE DAP DE *Couratari guianensis* Aublet.**

Nº	$\sum$ . TOTAL DE DAP. (m)	D. A. (m <sup>2</sup> )
1	4,97	0,00194

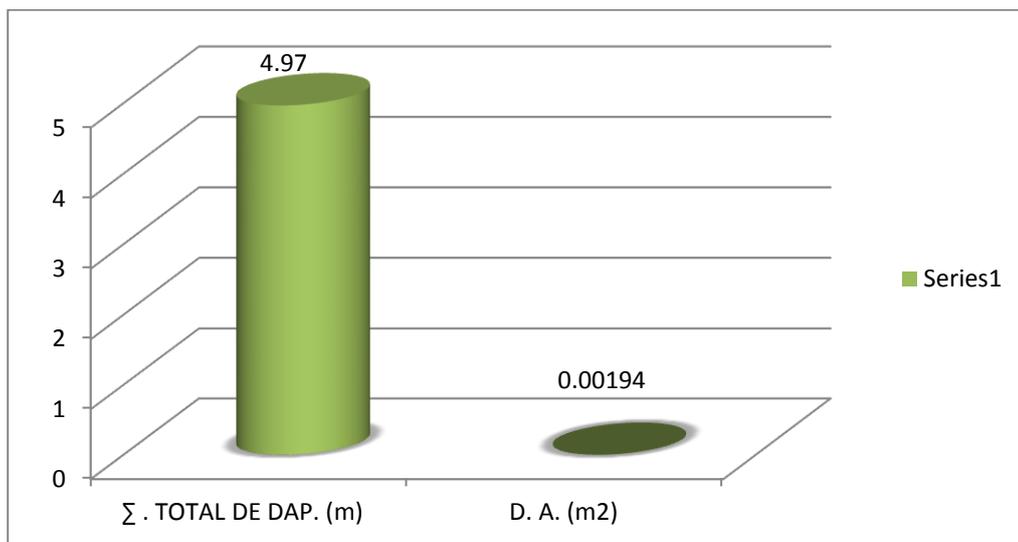
**Fuente: Análisis del cuadro – datos de campo**



Al observar el cuadro de resumen de estrato superior, encontramos 17 individuos, luego se calculo la dominancia absoluta utilizando, la fórmula estadística entonces podemos decir la sumatoria total de DAP es de 4,97 m, que viene hacer la dominancia absoluta de 0,00194 m<sup>2</sup>, que pertenece a 20 ha de área de estudio de de estrato superior.

**GRAFICO Nº 04.**

**DOMINANCIA ABSOLUTA DE *Couratari guianensis* Aublet**



FUENTE: QUISPE – 2012.

**4.1.6. DOMINANCIA RELATIVA DE *Couratari guianensis* Aublet (misa)**

Para determinar la dominancia relativa de *Couratari guianensis* Aublet (misa), en 20 ha, distribuidos en 25 sub parcelas se ha recogido los datos georeferenciando cada individuo y se midió parámetros estructurales tales como el DAP y su altura total, de un total de 17 individuos los resultados se analizan y se interpretan de acuerdo al siguiente cuadro resumido.

**CUADRO Nº 11.****REGISTRO DE SUMATORIA TOTAL DE DAP Y AREA BASAL DE  
*Couratari guianensis* Aublet (misa).**

Nº DE ARBOLES	DAP. (m).	AREA BASAL. (m)2
1	0,15	0,018
2	0,1	0,008
3	0,1	0,008
4	0,12	0,011
5	0,15	0,018
6	0,13	0,013
7	0,12	0,011
8	1,2	1,13
9	0,11	0,009
10	0,1	0,008
11	0,12	0,011
12	0,13	0,013
13	0,1	0,008
14	0,14	0,015
15	0,1	0,008
16	1,8	2,54
17	0,3	0,07
<b>SUMATORIA TOTAL DE DAP Y A.B</b>	<b>4,97</b>	<b>3,899</b>

**Fuente: Análisis del cuadro – datos de campo**

Al observar el cuadro, se obtiene sumatoria total de DAP y área basal para remplazar a la formula de un total de 17 individuos de estrato superior, lo cual nos va permitir de determinar la dominancia relativa.

**CALCULO DE DOMINANCIA RELATIVA**

**0,00194**

**D.R = ----- X 100 = 0,049%**

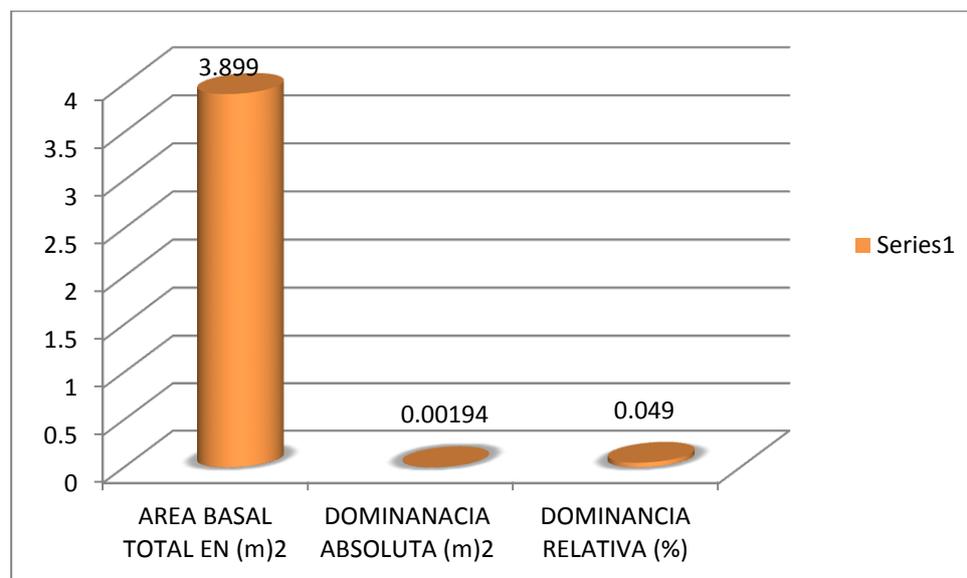
**3,899**

**CUADRO N° 12.****DOMINANCIA RELATIVA DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).**

Nº	AREA BASAL TOTAL EN (m)2	DOMINANACIA ABSOLUTA (m)2	DOMINANACIA RELATIVA (%)
1	3,899	0,00194	0,049

Fuente: Análisis del cuadro – datos de campo.

Al observar el cuadro de resumen de estrato superior, encontramos 17 individuos, luego se calculo la dominancia relativa utilizando, la fórmula estadística entonces podemos decir el cálculo de 0,049%, que viene hacer la dominancia relativa, que pertenece a 20 ha de área de estudio de estrato superior.

**GRAFICO N° 05****REPRESENTACION HISTOGRAMICA DE DOMINANACIA RELATIVA DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).**

FUENTE: QUISPE – 2012.

**4.1.7. COCIENTE DE MEZCLA (CM) DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).**

Para determinar el cociente de mezcla de *Couratari guianensis* Aublet (misa), en 20 hectáreas, que está distribuido en 25 sub parcelas, a través de una ficha se ha recogido los datos y utilizando la fórmula establecida se ha obtenido el cociente de mezcla, cuyo resultado se analiza y se interpreta a continuación.



### CALCULO DE COCIENTE DE MEZCLA (CM)

$$CM = \frac{1}{17} = 0,059$$

**CUADRO N° 13.**  
**COCIENTE DE MEZCLA (CM) DE *Couratari guianensis* Aublet (misa)**

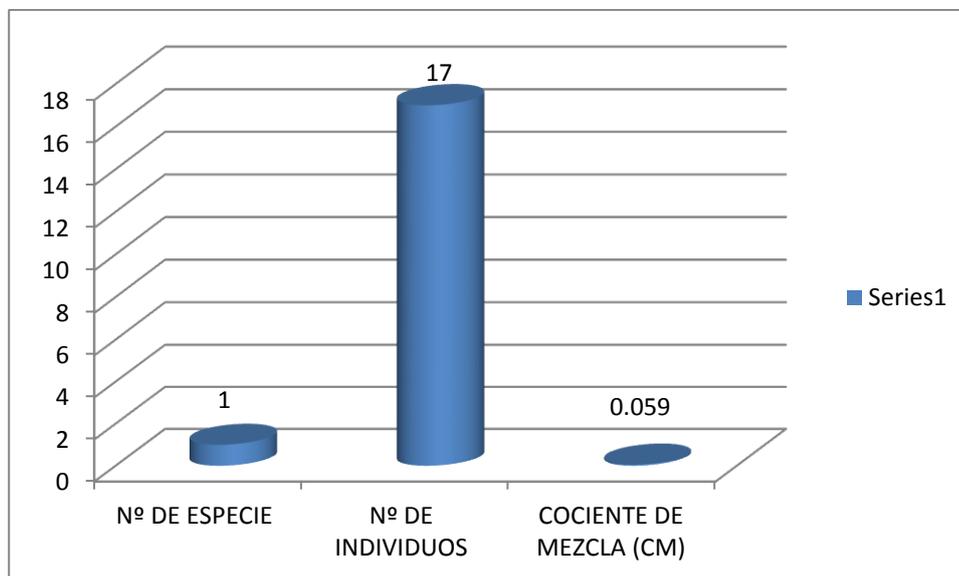
Nº DE ESPECIES	Nº DE INDIVIDUOS	COCIENTE DE MEZCLA (CM)
1	17	0,059

Fuente: Análisis del cuadro – datos de campo.

Al observar número de especies y número de individuos de los criterios de análisis, para determinar el cociente de mezcla de *Couratari guianensis* Aublet (misa) en 20 hectáreas de área de estudio, se observa que en 25 sub parcelas de estudio se registró un total de 17 individuos, los cuales determina la formula estadística, 0,059 de cociente de mezcla.

**GRAFICO N° 06**

**COCIENTE DE MEZCLA (CM) DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).**



FUENTE: QUISPE – 2012.



## CAPITULO – V

### 5.1. DISCUSION.

- A. De acuerdo los fuentes recopilados de la distribución espacial de ***Couratari guianensis*** Aublet (misa), se distribuye en forma relativamente aleatoria o al azar sobre el suelo a una distancia mayor del árbol madre (dependiendo de las condiciones del viento) y esperándose una regeneración con un patrón aleatorio, (**Donoso, 1998**), también menciona, **Quispe, 2010**. Se realizo inventario en 28 ha, distribuidos en 20 subparcelas de 280 x 50 m de ancho, encontré 32 individuos distribuidos al azar con clase de altura de 20, 25 y 30 m de altura y su clase diamétrica de entre 70 cm, 40 cm y 28 cm en Centro de Capacitacion San Antonio Abad, asimismo la distribución espacial de *Couratari guianensis* Aublet en 20 ha, distribuidos en 25 sub parcelas se ha recogido los datos georeferenciandos de cada individuo y se midió sus distancias correspondientes entre árbol vecino de estrato fustal y maduro. Establece claramente que la distribución espacial que muestra los 17 individuos, se ajustan al Patrón Aleatorio o al Azar, por la dispersión alta, baja densidad, condiciones del viento y otros factores (fitosanitarios), no están dispuestas en una organización uniforme. Los otros autores también afirman que la distribución espacial de los individuos de una especie en una comunidad puede hallarse ubicados al azar, a intervalos regulares o en grupos formando manchas.
- B. De acuerdo a los conceptos de la abundancia relativa, la proporción de los individuos del área del estudio es 5,9% que pertenece a 20 ha, de 17 individuos de fustales, maduros. Esta baja abundancia relativa se debe a la dispersión alta y las condiciones del viento y otros factores. Huamani 2008, también encontró a nivel fustales 3 individuos en tres hectáreas y Quispe 2010, encontró a nivel fustales y maduro 32 individuos en 28 ha de área de estudio en el Centro de Capacitación San Antonio Km 21.
- C. De acuerdo a Humani. P. 2008 y Quispe, 2010, mencionan que la clase de diámetro se mantiene en un rango de 0,3 a 0,35 m y Reynel, Pennington, Flores, Daza, Marcelo, Sánchez et al y Pinedo et al en el año 1990, 1999 2003, mencionan también que los promedios de diámetro se establece a un rango de diámetro desde 0,6 m, 0,7 m y 1m de diámetro, mientras que en mi área de estudio (Fundo Noaya), pude registrar 17 individuos, que tiene un promedio de 0,10 a 0,15m de diámetro, existe un margen de resto de individuos que se encuentra y se asemejan de desde 0,05 a 1m de diámetro de comparación en relación a los datos obtenidos por el referido autor.



- D. De acuerdo a Huamani 2003 y Quispe, 2010, la clase de altura se mantiene de los fustales a un rango de 18, 20 a 35 m y Reynel, Pennington, Flores, Daza, Marcelo, Sanchez et al y Pinedo et al en el año 1990, 1999 y 2003, menciona también que los promedios de altura se establece a un rango de altura desde 20 m y 35 m de altura, mientras que en mi área de estudio (Fundo Noaya), puede registrar 17 individuos, que tiene un promedio de 10 a 15m de altura, existe un margen de resto de individuos que se encuentra entre 5 a 25m de altura, comparando en relación a los datos obtenidos por el referido autor. Asimismo los datos de Reynel, Pennington, Flores, Daza, Marcelo, Sanchez et al y Pinedo et al en el año 1990, 1999 y 2003, se asemejan los promedios de altura de dicho individuo.
- E. De acuerdo a los conceptos de dominancia absoluta tenemos 0,00194 m<sup>2</sup> que pertenece a la sumatoria total de DAP de 4,97m de los 17 individuos de 20 ha, esto se refiere al grado de cobertura y espacio ocupado por ellas, (Lampricht, 1990), también menciona grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo.
- F. Quispe, 2010 referido al área de estudio encuentra 32 individuos en 28 ha, Huamani, 2003 encuentra 3 individuos, De acuerdo a los conceptos de dominancia relativa tenemos 0,049% de un total de 17 individuos que pertenece a 20 ha, esta proporción de una especie en una área total evaluada, coincide el total de individuos en una área determinada expresada en porcentaje. Los valores de frecuencia, abundancia y dominancia, pueden ser calculados no solo para las especies, sino que también, para determinados géneros, familias, formas de vida, (Lampricht, 1990).
- G. En relación al coeficiente de mezcla de los individuos registrados en el Fundo Noaya, hay una relación entre el número de especies y el número de individuos totales, Lamprecht, 1990, coeficiente de mezcla de los 17 individuos es 0,059 que pertenece a 20 ha. Que dependen fuertemente del diámetro mínimo y tamaño de la muestra, así mismo afirma también Quispe, 2010 y Huamani 2003.

## 5.2. CONCLUSIONES.

- a. En 20 ha de área de estudio distribuidos en 25 sub parcelas se registro 17 individuos de estrato superior, en cuanto a su distribución espacial se asemeja a la distribución aleatorio o al azar debido a la dispersión alta por el viento y polinización por una abejas del genero Euglossa.



- b. En cuanto a la abundancia relativa es 5,9% que es representado para 20 ha de estrato superior esto debido a los factores ecológicos tales como fitosanitario, dispersión alta, polinización y otros.
- c. En cuanto a la clase diamétrica concluyo que hay mayor rango entre la escala de 0,10 a 0,15 m. de diámetro de *Couratari guianensis* Aublet para 28 ha estrato superior.
- d. En cuanto a la clase de altura concluyo que hay mayor rango entre las escalas de 10 a 15 metros de altura de estrato superior de *Cuoritari guianensis* Aublet para 20 ha.
- e. En cuanto a la dominancia absoluta es de 0,00194 m<sup>2</sup> que pertenece a la sumatoria total de DAP de 4,97m de los 17 individuos de estrato superior de *Cuoritari guianensis* Aublet para 20 ha.
- f. Al respecto la dominancia relativa es de 0,049% de un total de 17 individuos que pertenece a 20 ha de área de estudio de estrato superior de *Cuoritari guianensis* Aublet.
- g. En cuanto al coeficiente de mezcla es de 0,059 de un total de 17 individuos que pertenece a 20 ha de estrato superior de *Cuoritari guianensis* Aublet, dependiendo de diámetro mínimo y tamaño de la muestra.

### 5.3. RECOMENDACIONES.

- Seguir con los estudios de estructura vertical y horizontal así para poder tener información y conocimiento de diferentes especies de la familia botánica, que aún hay mucho por descubrir.
- Continuar con estudios de evaluación, en áreas con un rango de evaluación mayor hasta que la acumulación de especies sea significativa y exista una base de datos con la cual poder elaborar mejor.
- Establecer criterios de evaluación con respecto a plantas juveniles, teniendo en cuenta su altura más satisfactoria para su identificación.
- Realizar inventarios a grandes escalas para identificación significativa para posteriormente realizar estudios sobre la estructura del bosque.



#### 5.4. BIBLIOGRAFIA (CITADA – CONSULTADA).

1. BARNAD, r 1950. Linear regeneracion sampling. Malayan Forester (Malaysia ) 13 : 129 - 136.
2. BOURGERON, P. 1983. Spatial aspects of vegetation. In: Golly. F. B. (Ed).Tropica Rain Forest Ecosystem, Structure and function. Elsevier, Amsterdam. Pp. 29 - 48.
3. BROWN, A, D Y KAPPELLE 2001. Bosques Nublados del Neotropicos. Argentina.
4. CONDIT ET AL 1996. Distribución y Abundancia relativa de especies.
5. CORREDOR, J. 1981. El establecimiento de la regeneración natural de especies arbóreas en fajas previamente acondicionadas del bosque experimental Caimital (Barrancas Edo. Barinas). Universidad de Los Andes Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Trabajo de Ascenso. Mérida, Venezuela.
6. CORREDOR, J. 2001. Silvicultura Tropical. Universidad de Los Andes. Consejo de Publicaciones. Mérida, Venezuela.
7. DANSEREAU, P. 1951, LAMPRECHT 1962 Descripcion and recording of vegetation a structural basis. Ecology.
8. DONOSO, C. 1998. Bosques templados de Chile y Argentina; Variación, estructura y dinámica. 4 ed. Santiago, Universitaria. 483 p.
9. DUIVENVOORDEN, 1996. Composición de especies más conocidos
10. DUIVENVOORDEN, 1998. Composición de especies poco conocidos.
11. GENTRY, A. 1993. A field guide to the families and genera of woody plants of North West South América (Colombia, Ecuador, Peru). Conservation International. USA. pp:6-895.
12. GREU Y BROWN, 1995. Estructura y perfil del bosque.
13. GUARDIA FERNANDO Y ALBEROLA GABRIELA, 2005. Estructura de la vegetación del Parque Nacional Volcán Barú, Alto Respingo.
14. HUAMANI P 2008. Diversidad y distribución de la Familia Licythidaceae A. Rich en el Centro de Capacitacion San Antonio FCFMA – UNSAAC.
15. KAPPELLE, M; BROWN, A. 2001 a. Bosque Nublados del Neotropico. Instituto Nacional de Biodiversidad. Costa Rica.



16. KERSHUAW, 1973. Distribución espacial de una población de individuos Forestales.
17. KINT, V., N. LUST, R. FERRIS Y M. OLSTHOORN. 2000. Quantification of forest stand structure applied to scots pine (*Pinus sylvestris* L.) forests. Investigación Agraria: Sistemas Recursos Forestales. Fuera de Serie N° 1-2000
18. KREBS, J. 1989. Ecology Methodology. Harper & Row, Publishers, New York. Pp. 125 -166.
19. LAMPRECHT, (1962 - 1989). Silviculture in the Tropic. Technical Cooperation Federal Republic of Germany. 296 p.
20. LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los Trópicos. GTZ. República Federal Alemana. Pp. 64 - 92.
21. LEÓN, JORGE, 1987. Botánica de los Cultivos Tropicales. Costa Rica.
22. MANTA, M (1989). Análisis silvicultural de dos tipos de Bosque Húmedo de baruja en la vertiente atlántica de Costa Rica. Tesis M.Sc. CATIE, Turrialba. Costa Rica. 152p.
23. MANZANERO, 2003. Estructura del bosque, Estación Biológica las Guacamayas.
24. MARCELO .L 2003. Descripción dendrológica de las especies asociadas a la caoba en la zona norte y centro.
25. MATTEUCCI, S. & COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa regional de desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C. 166 p.
26. MELO CRUZ OMAR Y VARGAS RÍOS RAFAEL, 2003. Evaluación Ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos.
27. MOEUR, M. 1997. Characterizing spatial patterns of trees using item mapped data. Forest Science 39(4):756 - 775.
28. MOEUR, M. 1997. Characterizing spatial patterns of trees using item mapped data. Forest Science 39(4):756- 775.
29. MORENO, 1991. Estructura de ecosistemas verticales de bosque tropical.
30. NEUMANN, M. Y F. STARLINGER. 2001. The significance of different indexes for stand structure and diversity in forest. Forest Ecology and Management 145: 91-106.



31. OTAVO, E. 1994. Análisis estructural de la vegetación. En: Sánchez, H. y Castaño, C.: Aproximación a la definición de criterios para la zonificación y el ordenamiento forestal en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. OIMT. PNUD. Pp. 72 - 81.
32. PHILLIP, O. & BAKER, T. 2004. RAINFOR. Field manual for plot establishment and remeasurement. 16 pags.
33. PINEDO, M.; ZARINN, M. & Jipp, P. Use-values of tree species in a comunal forest reserve in Northeast Perú. 1990. Conservation Biology. Volumen 4, N°4.
34. PITMAN, 2000 Y RILEY, 1999, suelos de tierra firme y textura fuerte.
35. QUISPE. 2010. Estructura vertical y horizontal de *Couratari guianensis* Aublet. En Centro de Capacitacion San Antonio km 21, FCFMA - UNSAAC.
36. RAVEN, (1976), Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey.
37. REYNEL, CARLOS; PENNINGLON, C; FLORES, A; DAZA, 2003. Arboles utiles de la Amazonia Peruana. Perú.
38. SÁNCHEZ, S.M.; DUQUE, M. A.; CAVELIER, C. J. & MIRAÑA, P. 1999. Algunas plantas del bosque utilizadas por la comunidad Miraña, Amazonia colombiana. Instituto Amazónico de investigaciones SINCHI. Colombia.
39. SMITH R. Y SMITH T. 2001. Ecología. Cuarta Edición. Madrid, España. 148149 pp.
40. SMITH, R. Y T. SMITH. 2006. Ecología. Pearson, Addison, Wesley. 4a Edición. Madrid, España.
41. VASQUEZ MARTINEZ, RODOLFO Y ROJAS GONZALES, ROCIO P. 2003. Plantas de la Amazonia Peruana. Perú.
42. VELA, CHAMBI PACOMPIA Y YANOVEC COMPER, 2009. Investigación de Flora de madre Dios.
43. WHITMORE, T. C. 1975. Tropical Rain Forest of the Far East. Clarendon. New York Pp, 16- 18.



#### **5.4.1. CITAS HEMEROGRAFICAS:**

1. IIAP, 2007. Propuesta de Zonificación Ecológica Económica como base para el Ordenamiento Territorial. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, Programa de Ordenamiento Ambiental. Centro de Regional de Investigación de Madre de Dios. Puerto Maldonado – Perú. P. 135.
2. INADE, 2006. Meso zonificación Ecológica – Económica del Corredor Interoceánico Sur, tramo Iñapari – Inambari. Instituto Nacional de Desarrollo (INADE), Proyecto Especial de Madre de Dios y el Proyecto Estudios, Automatizados y Especializados – PEAE, Puerto Maldonado – Perú. P. 367.
3. MINISTERIO AGRICULTURA, 1997. Proyecto de Cesión en uso Centro Piloto Noaya. P. 5.
4. MINISTERIO AGRICULTURA E INRENA, 1997. Cartografía SERIE biblioteca del Guarda parque, Lima – Perú. P 162 - 169.

## ANEXOS

### Anexo N° 01 EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS DE *Couratari guianensis*.

#### EQUIPO DE CAMPO



FUENTE: QUISPE – 2011

FOTO N° 1 EQUIPO DE CAMPO

#### SALIDA AL CAMPO



FUENTE: QUISPE – 2011

FOTO N° 2 SALIDA AL CAMPO

#### RECOLECCION DE DATOS



FUENTE: QUISPE – 2011

FOTO N° 3 RECOLECCION DE DATOS

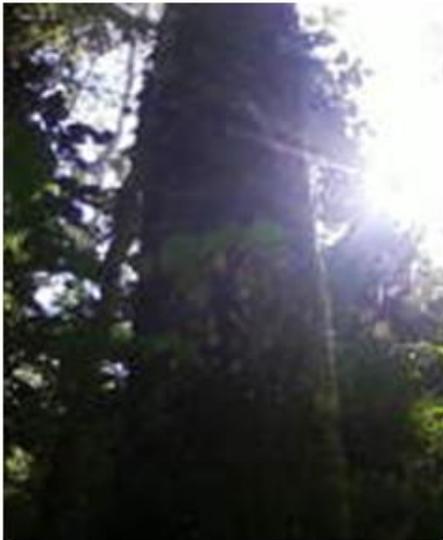
#### MUESTRA IDENTIFICADA EN EL CAMPO



FUENTE: QUISPE - 2011

FOTO N° 4 MUESTRA IDENTIFICADA

**FUSTE DE *Couratari guianensis***



FUENTE: QUISPE – 2011

FOTO Nº 5 FUSTE DE LA ESPECIE

**HOJA DE *Couratari guianensis***



FUENTE: QUISPE - 2011

FOTO Nº 6 HOJA DE LA ESPECIE

**FRUTO Y HOJA SECA DE LA MUESTRA**



FUENTE: QUISPE – 2011

FOTO Nº 7 FRUTO Y HOJA DE LA MUESTRA

**FUSTE DE LA ESPECIE**



FUENTE: QUISPE - 2011

FOTO Nº 8 FUSTE DE LA MUESTRA



FUENTE: QUISPE – 2012.

FOTO Nº 09 FUSTE DE *Couratari guianensis* Aublet.



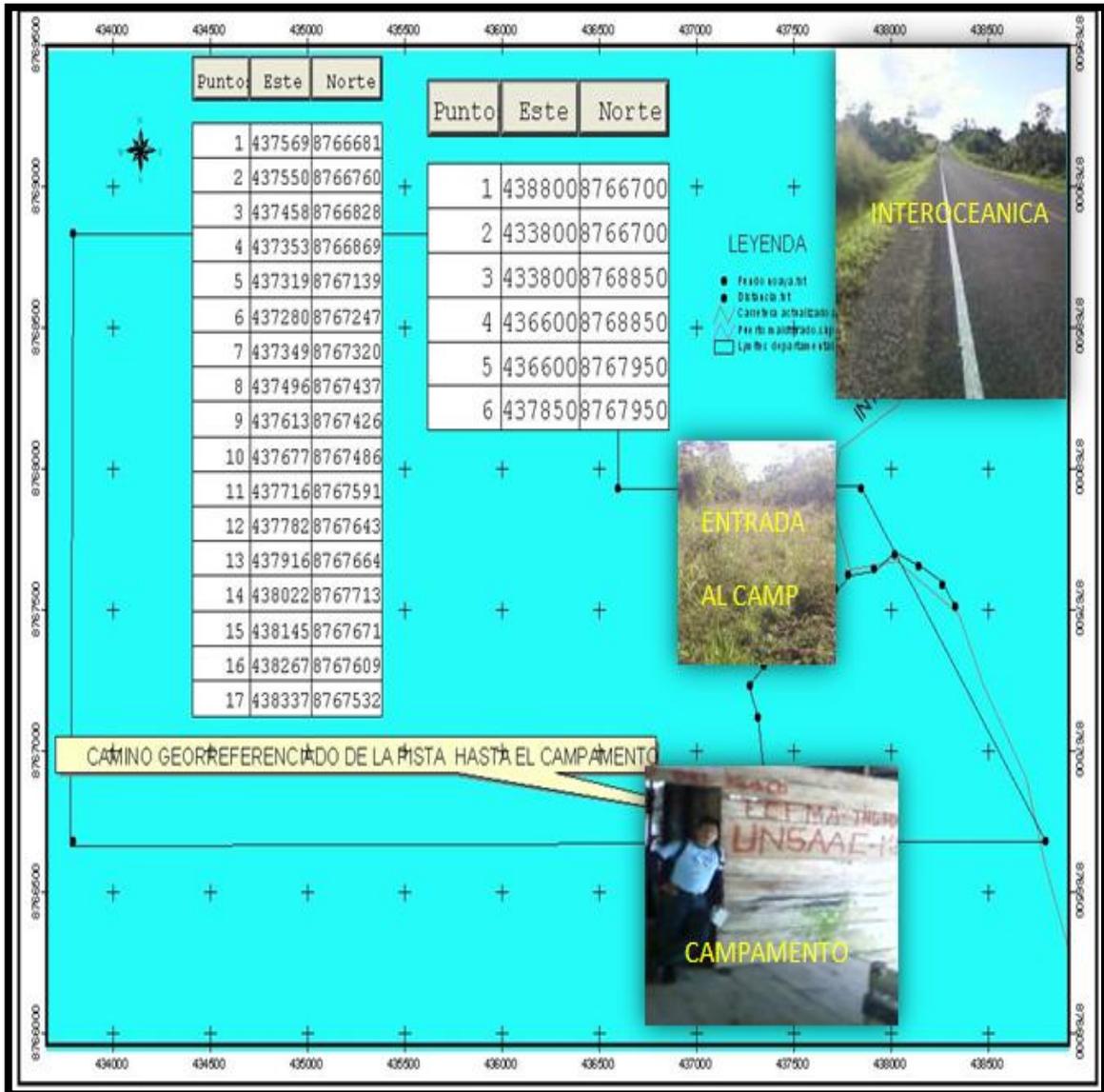
FUENTE: QUISPE – 2012.

FOTO Nº10 INSTALACION DE PARCELAS.



### ANEXO Nº 02 PLANO DE CAMINO DE LA PISTA PRINCIPAL HASTA EL CAMPAMENTO DE FUNDO NOAYA – FCFMA.

#### MAPA Nº 05



FUENTE: QUISPE – 2012.

**ANEXO N° 03. CRONOGRAMA (16 SEMANAS).****CUADRO N° 14.**

Actividad	Periodo en semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Planificación	X															
Revisión bibliografía	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Identificación preliminar del área		X														
Instalación de parcela para la evaluación del área			X	X												
Inventario e identificación de las plantas					X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Colección del recurso						X	X	X		X		X		X		
Evaluación y registro de datos												X	X	X	X	
Presentación del informe																X

FUENTE: QUISPE – 2012.