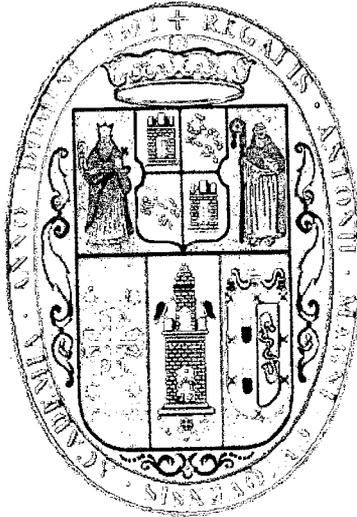


FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y MEDIO AMBIENTE
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



TITULO:

ESTRUCTURA VERTICAL Y HORIZONTAL DE *Couratari guianensis* Aublet (MISA) DE ESTRATO SUPERIOR EN EL FUNDO NOAYA, FCFMA – UNSAAC.

PRESENTADO POR:

BACHILLER ING. FOR. ROLANDO QUISPE MARTINEZ

ASESOR: MSc. BLGO. BENEDICTO BACA ROSADO

MADRE DE DIOS PERÚ

2013

TESIS AUSEPICIADO - UNSAAC

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso quien ilumina mi camino y guía mis pasos, a ser un hombre de bien, en el mundo en el que me encuentro.

A mis padres y hermanos por el esfuerzo incondicional que tienen hacia mí en cuanto a mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO (UNSAAC) y docentes de la Facultad de Ciencias Forestales y Medio Ambiente (FCFMA) por mi formación profesional.

M.S.c. Blgo. BENEDICTO BACA ROSADO, por asistir en calidad de asesor de la FCFMA.

M.S.c. Blgo. DAVID GONZALES GAMARRA, por apoyo que me brindo en el proceso de desarrollo de proyecto de tesis.

M.S.c. Blgo. HERNANDO HUGO DUEÑAS LINARES, por apoyo en la certificación e identificación de la muestra.

MSc. MARGOT PAIVA PRADO, en calidad de desarrollo del trabajo de investigación - UNSAAC.

Mgt. CARLOS RAMIREZ CAYRO, en calidad de apoyo en el desarrollo de la investigación, la metodología correspondiente - UNIVERSIDAD DE ALTIPLANO DE PUNO - CONSEJO DE INVESTIGACIÓN.

Ing. For. RICAR AGUIRRE AMONTE, apoyo en recolección de datos de campo.

FRANKLIN QUISPE, por la asistencia en el trabajo de campo.

INDICE GENERAL

Titulo	I
Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
Índice general	IV
Anexos	IX
Índice de Tablas	IX
Índice de Figuras	X
Resumen	XII
Introducción	XIV

CAPITULO – I

1.1. Planteamiento del problema	01
1.2. Descripción de la realidad problemática	02
1.3. Identificación de causa del problema general	02
1.4. Formulación del problema	03
1.5. Justificación, limites y alcances	04
1.5.1. Científico	04
1.5.2. Social	04
1.5.3. Ecológico	05
1.5.4. Económico	05

1.6. Finalidad y objetivos de la investigación	06
1.6.1. Finalidad e importancia de la investigación	06
1.6.2. Objetivos generales	06
1.6.3. Objetivos específicos	07
1.7. Operacionalización de variables	07

CAPITULO – II

2.1. Fundamentos teóricos de la investigación	08
2.1.1. Marco histórico	08
2.1.2. Marco teórico	08
2.1.2.1. Antecedentes teóricos	08
2.1.3. Marco conceptual	10
2.1.3.1. Familia Lecythidaceae A. Rich	10
2.1.3.2. Descripción botánica de <i>Couratari guianensis</i> Aublet (misa)	11
2.1.3.2.1. Principales Géneros de la familia Lecythidaceae	11
2.1.3.2.2. Clasificación Científica.	14
2.1.3.2.3. Distribución y Hábitat.	14
2.1.3.2.4. Fenología, Polinización y Dispersión.	15
2.1.3.2.5. Usos.	15
2.1.4. Estructura	15

2.1.5. Estrato	15
2.1.6. Estructura horizontal	16
2.1.7. Estructura vertical	17
2.1.8. Estructura del bosque	18
2.1.9. Estructura total o distribuciones diamétricas	20
2.1.10. Importancia de los Bosques secundarios	21
2.1.11. Organización y dinámica de las comunidades	
Boscosas	22
2.1.12. Características generales de tres formaciones	
Vegetales	22
2.1.12.1. Bosques húmedos de terraza alta (BHTA o	
Tierra firme	22
2.1.13. Distribución	23
2.1.14. Abundancia	27
2.1.15. Dominancia	27
2.1.16. Cociente de mezcla (CM)	29
2.1.17. Definiciones de las diversidades	30
2.1.17.1. Diversidad alpha	30
2.1.18. Mediciones del DAP en base a los estratos	30
2.2. Generalidades (área de estudio)	31
2.2.1. Descripción de la zona de estudio	31
2.2.1.1. Ubicación política	31
2.2.1.2. Ubicación geográfica	32
2.2.1.3. Clima	33
2.2.1.4. Temperatura	33

2.2.1.5. Precipitación	34
2.2.1.6. Humedad relativa	34
2.2.1.7. Suelo	34
2.3. Materiales	34
2.3.1. Material Biológico	34
2.3.2. Materiales de campo y laboratorio	34
2.3.2.1. Materiales de campo	34
2.3.3. Cartografía de base	35
2.3.4. Equipo	35
2.3.5. Herramientas para la identificación de especies	36

CAPITULO – III

3.1. Descripción del método y diseño	37
3.1.1. Tipo de investigación	37
3.1.2. Diseño de la investigación	37
3.1.2.1. Fase de pre campo	37
3.1.2.2. Fase de campo	38
3.1.2.3. Fase de gabinete	40

CAPITULO – IV

4.1. Resultados	42
4.1.1. Distribución espacial de <i>Couratari guianensis</i>	
Aublet (misa)	42

ANEXOS

ANEXO N° 01 Evidencias fotográficas de <i>Couratari guianensis</i>	74
ANEXO N° 02 Materiales y equipos de campo	77
ANEXO N° 03 Camino Georreferenciado	78
ANEXO N° 04 Matriz de Consistencia	79

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 01. Coordenadas UTM del Fondo Noaya	32
TABLA N° 02. Distribución especial de <i>Couratari guianensis</i> (misa)	42
TABLA N° 03. Clase diamétrica de <i>Couratari guianensis</i>	46
TABLA N° 04. Frecuencia Diametrica de <i>Couratari guianensis</i>	47
TABLA N° 05. Clase de altura de <i>Couratari guianensis</i>	49
TABLA N° 06. Frecuencia de altura de fustales y árbol maduro De <i>Couratari guianensis</i>	50
TABLA N° 07. Individuos de estrato fustal y maduro	52
TABLA N° 08. Sumatoria total de individuos de estrato superior	53
TABLA N° 09. Registro de sumatoria total de Dap de <i>Couratari guianensis</i>	55
TABLA N° 10. Dominancia absoluta en relación a la sumatoria Total de Dap de <i>Couratari guianensis</i>	56
TABLA N° 11. Registro de sumatoria total de área basal de <i>Couratari guianensis</i>	57
TABLA N° 12. Dominancia relativa de <i>Couratari guianensis</i>	58
TABLA N° 13. Prueba de la diversidad de alpha	69
TABLA N° 14 Cociente de mezcla de <i>Couaratari guianesis</i>	61

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 01. Ubicación política del departamento de Madre De Dios	31
FIGURA N° 02. Distritos del departamento de Madre de Dios	32
FIGURA N° 03. Plano geográfico del Fundo Noaya	33
FIGURA N° 04. Plano de diseño de las parcelas	38
FIGURA N° 05. Representación grafica de las parcelas	39
FIGURA N° 06. Plano de Distribución espacial de <i>Couratari guianensis</i>	43
FIGURA N° 07. Plano de distribución por parcelas de <i>Couratari guianensis</i>	44
FIGURA N° 08. Distribución espacial de <i>Couratari guianensis</i>	44
FIGURA N° 09. Distribución espacial de <i>Couratari guianensis</i> Ajustando a líneas estadísticas.	45
FIGURA N° 10. Frecuencia diametrica de <i>Couratari guianensis</i>	48
FIGURA N° 11. Distribución horizontal en base a su diámetro De <i>Couratari guianensis</i>	48
FIGURA N° 12. Frecuencia de altura de <i>Couratari guianensis</i>	51
FIGURA N° 13. Distribución vertical de <i>Couratari guianensis</i>	51
FIGURA N° 14. Análisis de individuos de estrato fustal t maduro	53
FIGURA N° 15. Abundancia relativa de <i>Couratari guianensis</i>	54
FIGURA N° 16. Dominancia absoluta de <i>Couratari guianensis</i>	56
FIGURA N° 17. Representación histogramica de dominancia Relativa de <i>Couratari guianensis</i>	59

FIGURA N° 18. Diversidad de alpha de <i>Couratari guianensis</i>	60
FIGURA N° 19. Cociente de mezcla de <i>Couratari guianensis</i>	61
FIGURA N° 20. Camino georreferenciado de la pista principal Hasta el campamento Noaya - FCFMA	78

RESUMEN.

La investigación realizada de *Couratari guianensis* de la familia Lecythidaceae, es uno de los temas más importantes, para el Fundo Noaya, lo cual carece de información e investigación de los involucrados directos e indirectos, como consecuencia palpa la realidad de intervención ilegal de la población de la zona con los proyecto de desarrollo (agricultura migratoria, ganadería, trochas carrozables, extracción de madera ilegal, etc.). Todo esto, es un problema de valores sociales y económicos. El objetivo del proyecto de investigación, detalla la existencia real de *Couratari guianensis* desde el punto de vista ecológica, biológica, ambiental, económica etc en el área de estudio, lo cual indica claramente en el contenido del proyecto de investigación, de tal forma cabe indicar también, el inventario realizado, es una de las formas más importantes para registrar y conservar la dicha especie. En el Fundo Noaya se instalo 3 parcelas divididos en sub parcelas, lo cual se encontró 24 individuos de fustal y árbol maduro. En la investigación realizada, los datos obtenidos del campo se analizo con las formulas estadísticas, cada objetivo especifico es decir, de los parámetros ecológicos y estructurales, cabe, indicar que *Couratari guianensis* su distribución espacial es aleatorio, en el bosque presenta una distribución heterogénea no es muy abundante y dominante en el área de estudio. El proyecto de investigación demuestra claramente también, los beneficios forestales tales como madera, medicina, belleza escénica, etc. Esto inca que, es importante la conservación y uso sostenible de *Couratari guianensis* y otras especies en general de flora fauna.

Palabras claves: Estrato, estructura, amazónico, ecológico, horizontal, vertical, abundancia, dominancia, absoluta, relativa, etc.

ABSTRACT.

The research of family Couratari Lecythidaceae guianensis, is one of the most important issues for the Fundo Noaya, which lacks the reporting and investigation of those involved directly and indirectly, as a result actually feels the illegal intervention population the area with the development project (shifting cultivation, livestock, cart tracks, illegal logging, etc.). All this is a problem of social and economic values. The aim of the research project, details the actual existence of Couratari guianensis from the standpoint of ecological, biological, environmental, economic etc in the study area, clearly indicating the contents of the research project, so it should be noted also, the inventory made, is one of the most important ways to record and preserve the species. In the Fundo Noaya was installed 3 plots divided into sub plots, which was found 24 individuals of fustal and mature tree. In the research, the field data obtained was analyzed with statistical formulas, each specific objective ie ecological and structural parameters, fits, Couratari guianensis indicate that their spatial distribution is random, in the woods not heterogeneously distributed is abundant and dominant in the study area. The research project also clearly demonstrates, forest benefits such as wood, medicine, scenic beauty, etc.. This Inca, it is important to the conservation and sustainable use of Couratari guianensis and other species of flora and fauna in general.

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. M. R. y Rojas. G. 2003). Es una familia mas resaltante de la cuenca amazónica que presenta varias especies importantes de carácter económico, social, ecológico y científico la especie de, ***Couratari guianensis Aublet (misa)***, como primer paso se identifico la zona de estudio a su vez se realizo un recorrido rápido de área a evaluar para su respectivo investigación, para la toma de los datos de los individuos se utilizo los equipos correspondientes y la metodología propia para el inventario de estrato superior, el área de estudio abarca 13.5 has, encontramos 24 individuos de *couratari guianensis* (fustal y maduro). De acuerdo a nuestros objetivos planteados la distribución espacial de dicho individuo es aleatoria, para los parámetros estructurales tales como abundancia relativa, clase de diámetro, clase de altura, dominancia relativa, dominancia absoluta y cociente 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 del individuo en el bosque y su relación con otros individuos.

CAPITULO - I

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Madre de Dios es capital de la Diversidad Biológica, de flora y fauna donde existen diferentes ecosistemas en constante dinámica, esto significa de que cada especie cumple un papel muy importante en cuanto a la cadena trófica y su relación con el medio ambiente, que permite vivir un periodo de tiempo en una área determinada, aquí el clima es importante para diferentes tipos de vida o zonas de vida donde existe hábitats de diferentes especies. El Fundo Noaya es una Área Protegida y conservada, a través de la Facultad de Ciencias Forestales y Medio Ambiente, FCFMA – UNSAAC. Donde alberga una gran diversidad biológica de flora y fauna, existe un inmenso ecosistema en constante dinámica, esto significa que cada especie lucha y se adapta a las condiciones climáticas y atmosféricas, alimentación, energía y reproducción en una área y tiempo determinado. La versión del problema de la investigación detalla, la poca información existente sobre la especie en tiempo y espacio, asimismo el Fundo Noaya no tiene una política de desarrollo e investigación por parte de la institución- (FCFMA - UNSAAC), no solo para esta especies de *Couratari guianensis* sino también la biodiversidad de flora y fauna existente de su entorno, porque existe una interrelación con otros factores bióticos (aves, plantas animales y microorganismos) y abióticos (suelo, agua viento y energía solar), desde un punto de vista macro la especies de *Couratari guianensis* en el área de la investigación se encuentra en poca proporción debido a la contaminación Ambiental, crecimiento poblacional (extracción ilegal) y por los proyectos de desarrollo (ganadería, agricultura migratoria, etc). Todo esto significa que cada especie se investigue, registre, para tener una información adecuada para la ciencia y finalmente para el uso y conservación sostenible de los recursos naturales.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.

Actualmente el Fundo Noaya, se encuentra en estado de abandono, porque no hay mucha información e investigación por parte de los involucrados directos (FCFMA, estudiantes e investigadores) y indirectos (la Población, instituciones privadas y públicas), los pobladores de la zona vienen aprovechando ilegalmente la madera, plantas medicinales y otros el proyectos de desarrollo también es un factor negativo, que actualmente está afectado casi todo el perímetro del Fundo Noaya, lo cual indica que, la diversidad biológica (flora y fauna), a lo largo del periodo de vida tiende a desaparecer, por lo tanto es muy importante la investigación para registrar el recurso forestal (*Couratari guianensis*) y otros del fundo Noaya. La investigación, demuestra la existencia de *Couratari guianensis* en tipos de bosque seco y bajo en poca proporción debido a su distribución aleatoria. Se encontró 3 patrones esto significa de que llegara muy rápidamente su extinción porque existe, pocas especies en grades Has de terreno y por las causas identificadas, de tal manera la investigación realizada de su distribución espacial y los parámetros estructurales, son importantes para el aprovechamiento y conservación sostenible de la especie. Desde el punto de vista ecológico vale decir la especies sirve como refugio de muchas aves, insectos y hay una interrelación con otras especies de su entorno, de tal manera su significado científico es importante, en el ecosistema donde se encuentra como componente biológico e ecológico.

1.3. IDENTIFICACION DE CAUSA DEL PROBLEMA GENERAL.

En el ámbito del proyecto de investigación las causas del problema más resaltantes son mencionadas en este orden:

- Escasa visión de sostenibilidad en manejo de especies forestales y permitir la aplicación de métodos con alto impacto en el ecosistema.
- Reducida información de Conservación y manejo de

Couratari guianensis.

- Incremento demográfico con procesos desordenados de deforestación, agricultura migratoria, y pérdida de hábitat.
- Falta de Concientización ambiental.
- Desconocimiento de la importancia de *Couratari guianensis*, como especies promisoras y alternativas para mejorar la calidad de vida de los pobladores en la región de Madre de Dios.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Pregunta General

¿Cómo es la Estructura Vertical y Horizontal de *Couratari guianensis* en el Fundo Noaya?.

Preguntas específicas

¿Cómo es la distribución espacial de *Couratari guianensis* de la Familia Lecythydaceae?.

¿Cuál es la clase de altura y diámetro de *Couratari guianensis* en el area de estudio?.

¿Cuál es la abundancia relativa de *Couratari guianensis* en el Fundo Noaya?.

¿Cómo es la dominancia absoluta y relativa de *Couratari guianensis* de estrato superior?.

¿Cuál es la prueba de la diversidad alfa de *Couratari guianensis* (misa)?.

¿Cuál es el coeficiente de mezcla de *Couratari guianensis* en el área de estudio?.

1.5. JUSTIFICACIÓN, LIMITES Y ALCANCES.

1.5.1. Científico.

Científicamente *Couratari guianensis* (Lecythydaceae). Son las únicas especies sobrevivientes de uno de los grupos forestales de mayor éxito evolutivo en el planeta, es decir son fósiles vivientes y presentan un nivel alto de especialización y evolución paralela en su forma de vida. Estas especies han formado parte de muchas culturas a través de las edades y civilizaciones en las ciencias de; Investigación científica, Ciencias del arte, la medicina, educación, la industria, la mitología, religión y literatura.

Couratari guianensis, (Lecythydaceae). Deben ser considerados en el Fomento de desarrollo, en lo político e investigación Regional y Universitaria, asimismo al impulso de conservación de la diversidad de los ecosistemas y como, recursos genéticos con mantenimiento de los procesos ecológicos de captura de carbono como servicio ambiental.

1.5.2. Social.

La cosmovisión cultural en diferentes sociedades y la presión desmedida del hombre ha colocado a *Couratari guianensis*, (Lecythydaceae). en situación delicada en décadas pasadas, por su valor forestal y en la actualidad el reconocimiento y prioridad de la especie es como recurso biológico aprovechado en lo forestal, medicina tradicional, turismo y otros. Por lo tanto, la relación social entre hombre y *Couratari guianensis* siempre fue estrecha por diferentes causales y en la actualidad ha colocado al hombre a la Población en general, Organizaciones, asociaciones, comunidades campesinas y nativas, de la región Madre de Dios, como beneficiario directo de esta especie. Otros sectores, son amparados legislativamente en el aprovechamiento del recurso en calidad de

recurso de subsistencia, en cuyo número de usuarios se estima en 100,000 habitantes en Madre de Dios.

1.5.3. Ecológica.

Ecológicamente es un tema muy importante dentro del marco de la investigación sobre diferentes inter – relaciones con otras especies, la misma, en un ecosistema donde hay bastante dinámica es un componente de valor biológico e ecológico para diferentes especies que pueden servir como refugio o alimentación de diferentes animales, aves, insectos y microorganismos que existe en la estratificación de suelo a nivel radicular. La especie dentro de la diversidad biológica cumple un papel muy importante, porque forma parte de la cadena trófica.

1.5.4. Económica.

Actualmente los beneficios forestales de *Couratari guianensis*, es muy importante, la valoración económica tales como: Servicio ambiental, belleza escénica, turismo vivencial, madera (transformaciones, puerta, ventana, umbrales de 3m, muebles, etc), como planta medicinal, etc. Con una visión de conservación, protección y uso sostenible. Al término del presente proyecto de investigación, las organizaciones como agricultores, asociaciones, comunidades campesinas y nativas de la región Madre de Dios tendrán como visión mejorar su calidad de vida, por un recurso potencial dormido y presto a ser manejado.

1.6. FINALIDAD Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.6.1. FINALIDAD E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.

La finalidad de la investigación es determinar la estructura vertical y horizontal de *Couratari guianensis* en el área de estudio, a través de la investigación, actualmente tiene valor fundamental en el aspecto, científico, ecológico, social, ambiental y económico, cabe decir, cada especies de flora y fauna tiene un significado considerable a nivel mundial, nacional y local por lo cual, los problemas ambientales tales como: contaminación ambiental o calentamiento global son factores negativos que afecta directamente a la diversidad biológica, como consecuencia relativa es la reducción y extinción de la abundancia de las especies de flora y fauna en el Fundo Noaya, de tal manera los investigadores y estudiantes deben seguir investigando, registrando y conservando nuestra diversidad biológica en nuestros bosques, porque no existe una investigación exacta o real de plantas, animales, insectos, microorganismos, mariposas, etc, de nuestros bosques, así para poder conservar y proteger la diversidad biológica. Nuestro objetivo, con esta investigación es, saber la cantidad existente de la especies en el área de estudio, para conservar y proteger sus hábitats de esta especie en el ecosistema ya que tiene un valor ecológico y ambiental.

1.6.2. OBJETIVOS GENERALES

Determinar la Estructura Vertical y Horizontal de *Couratari guianensis* *Aublet* (misa) de estrato superior.

1.6.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Determinar la distribución espacial de *Couratari guianensis Aublet* (misa).
- Determinar la clase diamétrica y altura de *Couratari guianensis Aublet* (misa).
- Determinar la abundancia relativa de *Couratari guianensis Aublet* (misa).
- Determinar la dominancia absoluta y relativa de *Couratari guianensis Aublet* (misa).
- Determinar la prueba de diversidad alfa de *Couratari guianensis Aublet* (misa).
- Fijar coeficiente de mezcla (CM) de *Couratari guianensis Aublet* (misa).

1.7. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.

- a). **VARIABLE INDEPENDIENTE**: medición de cociente de mezcla, abundancia, dominancia y diversidad de alpha.
- b). **VARIABLE DEPENDIENTE** : Medición de Dap, altura comercial y total, diámetro, área basal, numero de individuos, numero de especies.
- c). **INDICADORES** : cantidad de *Couratari guianensis*, Dap mínimo, máximo y organización de bosques.

CAPITULO – II

2.1. FUNDAMENTOS TEORICOS DE LA INVESTIGACION.

2.1.1. MARCO HISTORICO.

La especie de *Couratari guianensis* de la familia Lecythydaceae, actualmente es conocido como un árbol maderable, y ambientalmente favorable dentro de la diversidad biológica, esto tiene un significado muy grande en el aspecto, científico, ecológico, ambiental, social y económico, en el ámbito mundial, nacional y local. Tradicionalmente la especie de *Couratari guianensis* ha sido poco estudiado, los investigadores Botánicos, afirman de que solo se ha identificado a nivel de género y familia mas no sabían para que servía y cuál era su utilidad en el marco de aprovechamiento, servicios ambientales, etc. Los antiguos pobladores no tenían conocimiento alguno sobre la especie indicada, solo afirman de que a su semilla lo conocían como las ollas de mono y su biomasa aprovechaban empíricamente donde los encontraba. Esta afirmación se basa a numerosas bibliografías revisadas sobre los acontecimientos históricos importantes de nuestra diversidad biológica (flora y fauna). Actualmente gracias a los estudios científicos realizados sobre diversidad biológica, enmarcado en diferentes temas, se conserva, protege y hay un uso sostenible.

2.1.2. MARCO TEORICO.

2.1.2.1. ANTECEDENTES TEORICOS.

Mostacedo C. Todd S. Fredericksen. 2000. Realizo un censo en los bosques tropicales de Bolivia para analizar la estratificación de la especie encontró 2 árboles maduros de *Couratari guianensis* en 50 Has, en buen estado y los demás estratos inferiores con problemas regeneración, esto

se debe a que no hay un manejo silvicultural adecuado en estos bosques.

Huamani. P. M. 2008. Realizo censo de la familia Lecythidaceae, 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* Aublet, 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. M. R. 2010. Realizo 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, 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.

Quispe. M. R. 2011. Realizo inventario en 20 ha, distribuidos en 25 subparcelas de 200 x 40 m de ancho, encontró 17 individuos distribuidos al azar con clase de altura de 18, 25 y 30 m de altura y su clase diamétrica, entre 50cm, 1 m y 28 cm de *Couratari guianensis* Aublet, en Fundo Noaya - FCFMA – UNSAAC.

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.

2.1.3. MARCO CONCEPTUAL.

2.1.3.1. FAMILIA LECYTHIDACEAE A. Rich.

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

León. J. 1987. Varias Lecythidaceas de las amazonas reemplazan algunas de las mejores nueces conocidas; en esta familia o 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.

2.1.3.2. DESCRIPCION BOTANICA DE *Couratari guianensis Aublet* (MISA)

2.1.3.2.1. 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 especie, (*Couratari guianensis Aublet*), misa. (Vásquez M. R, Rojas G y Rocio P. 2003).

A). PORTE.

Reynel. T. C, Penninglon. C, Flores. A 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 recio.

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. J.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 extraídas 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 M. R. y Rojas. G. 2003. Capsula dehiscente por opérculo distal pixidio o a veces drupa o baya.

Reynel. T. C, Pennington. C, Flores. A 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. M. R. y Rojas. G. 2003. Tiene semillas con arilo o sin arilo y otras veces aladas.

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

D). HOJAS.

Vásquez. M. R. y Rojas. G. 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. T. C, Penninglon. C, Flores. A y Daza, 2003. Simple, 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 nervacion pinnada, los nervios secundarios 8 – 11 pares, decurrentes en el borde la lamina, el ápice acuminado, la base aguda o decurrente, las hojas glabras.

E). INFLORESCENCIAS.

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

F). FLORES.

Vasquez. M. R. y Rojas. G. 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) esta minodial, plana o enrollada hacia adentro.

Reynel. T. C, Penninglon. C, Flores. A 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.

2.1.3.2.2. 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. T. C, Penninglon. C, Flores. A y Daza, 2003).

2.1.3.2.3. DISTRIBUCION Y HABITAT.

Reynel. T. C, Penninglon. C, Flores. A 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.

2.1.3.2.4. FENOLOGIA, POLINIZACION Y DISPERSION.

Reynel. T. C, Penninglon. C, Flores. A 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.

2.1.3.2.5. USOS.

Reynel. T. C, Penninglon. C, Flores. A 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.

2.1.4. ESTRUCTURA.

Melo. O. A y Vargas. R. R. 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.

2.1.5. ESTRATO.

Melo. O. A. y Vargas. R. R. 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. C. M. 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. C. M. OP. Cit. La estratificación es importante para el manejo forestal, el objetivo es homogenizar el bosque.

2.1.6. ESTUCTURA HORIZONTAL.

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

Manzanero. C. M. 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.

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.

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

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

Algunas especies presentan una distribución de jota invertida. Otras no parecen presentar una tendencia identificable en su distribución debido a sus propias características.

2.1.7. ESTRUCTURA VERTICAL

Melo. O. A y Vargas. R. R. 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. C. M. 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.

La estructura responde a las características de las especies que la componen y a las condiciones micro climáticas, presentes en las diferentes alturas del perfil.

Bourgeron. P. 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. T. C. 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. P. 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.

2.1.8. ESTRUCTURA DEL BOSQUE.

Dansereau. P. 1951 y Lamprecht. H. 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.

Greu y Brown. A. D. 1995. 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 árboles. 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 *requieza 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. F y Alberola. G. 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. O. A y Vargas. R. R. 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. J. 1989 y Lamprecht. H. 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. T. C. 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. E. C. 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.

2.1.9. ESTRUCTURA TOTAL O DISTRIBUCIONES DIAMÉTRICAS

Melo. O. A y Vargas. R. R. 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. H. A. 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 Lecythidaceae, contribuyen con más de la mitad (52%) de la riqueza de las especies de cualquier bosque de baja altitud de la Amazonía peruana.

2.1.10. IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS.

Reuter. F. 1991. Los bosques secundarios son ecológicamente importantes por la alta producción de biomasa (12-13 ton/año) que se transforma en materia orgánica en el suelo y por la concentración relativamente alta de elementos minerales que las raíces sacan del suelo y las devuelven mediante la abundante producción de hojarasca; lo que ayuda a la recuperación relativamente rápida de algunos suelos tropicales.

CATIE. 2003. Los diferentes tipos de vegetación marcan el proceso de recuperación del bosque luego del abandono de las áreas agrícolas y/o ganaderas.

Ríos. T. J. 2008. En el ámbito del proyecto PD 138/02, los agricultores en toda la zona usan los bosques secundarios como barbecho forestal; antes de la quema, separan madera para leña y para vender a los acopiadores que proveen a los fabricantes de cajones para frutas, por otro lado, obtienen otros productos no maderables como, "sangre degradado" *Croton* spp., "ojé" *Ficus insipida*; orquídeas, entre otras plantas ornamentales y medicinales.

Dance. J y Kometter. R. 1984. La accesibilidad, el rápido crecimiento de las especies, la incorporación de maderas livianas al mercado, hacen viable emprender el aprovechamiento de los bosques secundarios con planes de manejo.

2.1.11. ORGANIZACIÓN Y DINÁMICA DE LAS COMUNIDADES BOSCOSAS.

CATIE. 2003. Existen diversos factores que determinan la estructura del bosque, estos son, las características del suelo, las condiciones del clima, las estrategias de colonización de las especies y los efectos de los disturbios sobre la dinámica del bosque, que generalmente se refleja en la distribución de los árboles por clase diamétrica.

CATIE. 2003. Esta estructura es también el resultado de la respuesta de las plantas al ambiente y a las limitaciones y amenazas que este presenta, cambios en estos factores pueden causar cambios en la estructura, los cuales pueden ser intrínsecos a los procesos dinámicos del bosque (Por ejemplo, durante las fases iniciales de la sucesión, la existencia de una estructura boscosa en sí misma cambia el ambiente sobre el suelo, lo que afecta las oportunidades de germinar y establecerse), los cambios también pueden ser causados por factores externos al bosque, como la extracción de madera, los incendios, los vientos huracanados, entre otros.

2.1.12. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE TRES FORMACIONES VEGETALES.

2.1.12.1. BOSQUE HÚMEDO DE TERRAZAS ALTAS (BHTA) O TIERRA FIRME.

Mezer 1997 y 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.

2.1.13. 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.

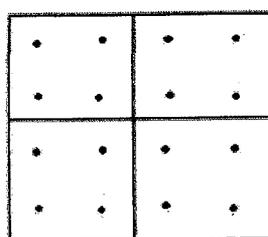
Donoso. C. 1998. Las poblaciones arbóreas, tipos forestales, asociaciones o formaciones boscosas presentan una estructura espacial determinada, la que varía a lo largo del desarrollo, tanto vertical como horizontalmente. Estas transformaciones son producto de cambios en las condiciones ambientales debidas 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 el 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

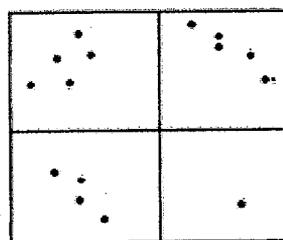
de alelopatía, condiciones locales de luminosidad, etc.). Los factores morfológicos tienen relación con la capacidad reproductiva de las plantas. El tipo de semillas y su forma de dispersión van a determinar *cuán lejos del árbol madre puedan llegar y como se van a dispersar en el suelo*. Por ejemplo, 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, C. 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.

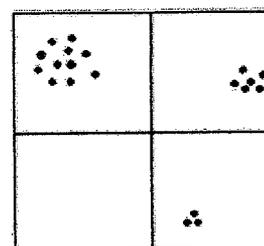
Tipos de distribución.



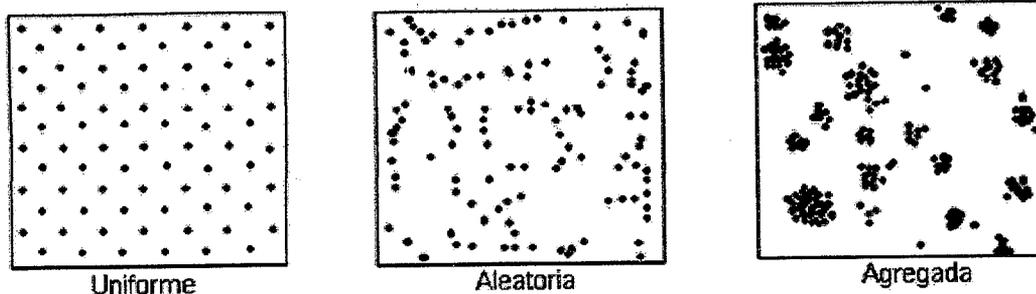
Uniforme



Aleatoria



Agregada



Fuente: (Smith. D. M - 2001).

Kintet *al.* 2000 y Corredor. J. 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 (cociente de mezcla), por clases diamétricas y de edad de riqueza florística, entre otros.

Corredor. J. 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.

Moer. M. 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. D. M. y Smith. ET. AL. 2006, Neumann. M y Starlinger. F. 2001, Corredor. J. 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. M. 1997. Cuando la posición de cada individuo es independiente del otro se dice que es aleatoria.

2.1.14. ABUNDANCIA.

Melo. O. A. y Vargas. R. R. 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 (n_i)

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

Donde:

n_i = Número de individuos de la i ésima especie.

N = Número de individuos totales en la muestra.

2.1.15. DOMINANCIA

Lamprecht. H. 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.

Ríos. T. J. 2008. Dominancia ó cobertura. Es la suma de las áreas de las copas o de las áreas basal es de los individuos de cada especie, proyectadas sobre el suelo en una superficie determinada. Este parámetro permite medir la potencialidad productiva del área. Constituye un parámetro muy útil para determinar la calidad de sitio.

Dominancia absoluta; $(Da) = G_i$

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

Donde:

G_i = Área basal en m² para la iésima especie.

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

π = 3.1416

Dominancia relativa (D%) = $(G_i / G_t) \times 100$

Donde:

G_t = Área basal total en m² del muestreo

G_i = Área basal en m² para la iésima especie.

2.1.16. Cociente de mezcla (CM).

Lamprecht. H. 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.

Holdridge. L. S. 1967. Este parámetro expresa la homogeneidad o heterogeneidad de la composición florística del área en evaluación, y se calcula dividiendo el número de especies entre el número de árboles o individuos.

Ríos. T. J. 2008. Cuando más grande es el denominador el bosque es más homogéneo y viceversa cuando más pequeño es el denominador el bosque es más heterogéneo. Por ejemplo, si un bosque tiene como cociente de mezcla de 1/100, significa que es muy homogéneo; por el contrario, si el CM es 1/5, significa es heterogéneo.

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

Donde:

S = Número total de especies en el muestreo.

N = Número total de individuos en el muestreo.

2.1.17. DEFINICIONES DE LA DIVERSIDAD ALPHA

Moreno (2001) define los conceptos y formulas para calcular la diversidad alpha, beta y gamma de la siguiente manera:

2.1.17.1. Diversidad alpha

La diversidad alfa es el resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes especies dentro de un bosque particular, un simple conteo del número de especies de un sitio (índices de riqueza específica) es suficiente para describir la diversidad alfa.

a. Índices de Alfa Fisher (Condit *et al.* 1998)

$$S = \bar{\alpha} \ln (1 + N/ \alpha)$$

Donde:

N= Nro. De árboles

S= Nro. De especies

BC = 0; No hay especies compartidas.

2.1.18. 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.

2.2. GENERALIDADES (AREA DE ESTUDIO).

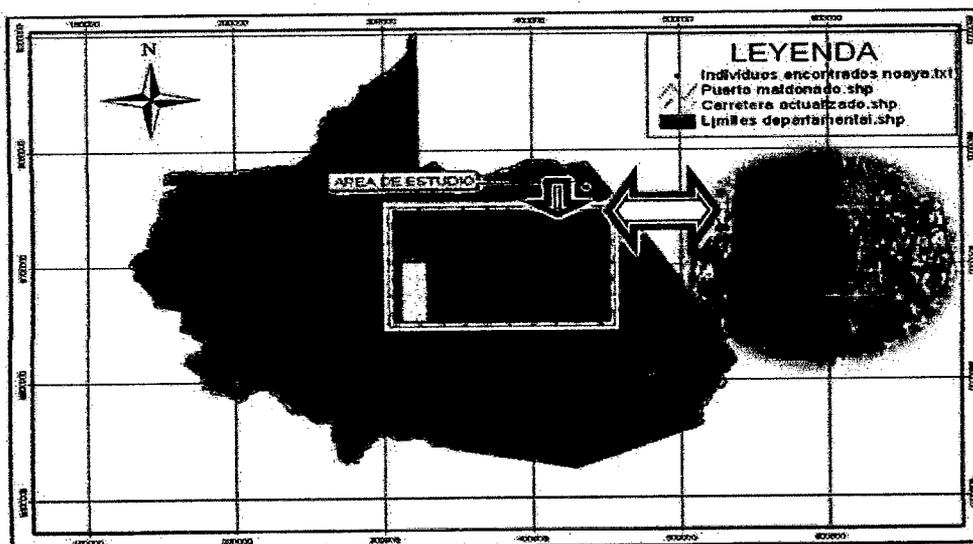
Ministerio de Agricultura 1997. El Fundo Noaya, de la Facultad de Ciencias Forestales y Medio Ambiente de la UNSAAC. El mismo que se encuentra ubicado entre los Kilometros 33 y 35 de la carretera Iberia – Iñapari, margen izquierda. El tiempo de recorrido en carro es de 3 a 4 horas desde la ciudad de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

2.2.1 Descripción de la zona de estudio:

2.2.1.1. Ubicación política.

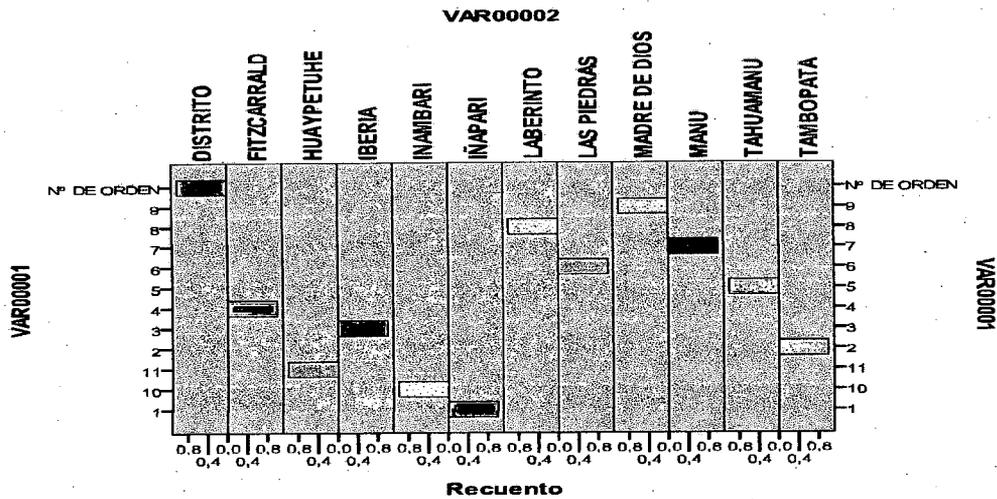
Departamento : Madre de Dios.
Provincia : Tahuamanu.
Distrito : Iñapari.
Sector : Noaya.

FIGURA Nº 01: UBICACIÓN POLÍTICA DEL DEPARTAMENTO DE MADRE DE DIOS.



FUENTE: Quispe. M. R. – 2012.

FIGURA N° 02
DISTRITOS DEL DEPARTAMENTO DE MADRE DE DIOS.



FUENTE: QUISPE. M. R - 2012.

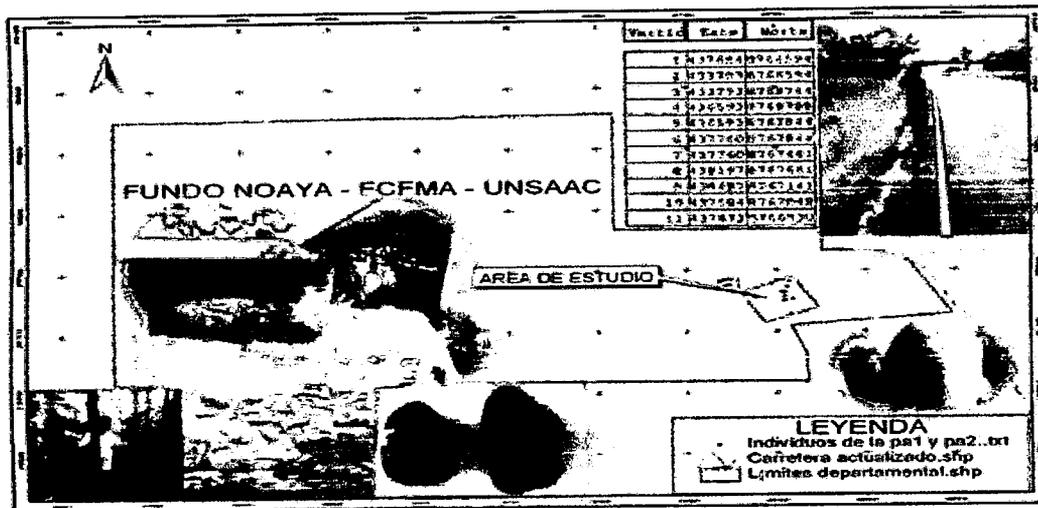
2.2.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

TABLA N° 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: MINISTERIO DE AGRICULTURA-MADRE DE DIOS - 2011.

FIGURA N° 03: PLANO GEOGRAFICO DEL FUNDO NOAYA.



FUENTE: Quispe. M. R. – 2012.

LIMITES Y COLINDANTES:

NORTE: Terrenos libres del estado y Manuel Cabalcanti Sampayo 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 sub horizonte de diagnostico cambico y epipedonocrico: 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. MATERIALES.

2.3.1. Material Biológico:

- Especie guianensis, ubicado en el área de estudio Fundo Noaya, FCFMA – UNSAAC.

2.3.2. Materiales de campo y laboratorio.

2.3.2.1. Materiales de campo.

- a. Tablilla para escritura.
- b. Pilas (1.5 V. AA).
- c. Lápiz.
- d. Machete.
- e. Borrador.

- f. Libretas y fichas de anote.
- g. Mapas geográficas de Fundo Noaya.
- h. Estacas.
- i. Pintura de color rojo y amarillo.
- j. Carta nacional.

2.3.3. Cartografía de base.

- a. Linderos.
- b. Ríos.
- c. Quebradas.

2.3.4. Equipos.

- a. Computadora Pentium IV.
 - 1. Software de SIG Arc View 3.3 y ArcGIS.10.0.
 - 2. Software estadístico (SPSS 17.0. Statgraphics, plus 5.1 y Past. Exe).
 - 3. Software de Auto CAD 2011.
 - 4. Software de procesamiento de datos (Office 2010).
- b. Impresora.
- c. Scanner.
- d. Receptor de GPS *etrex*.
- e. Cámara digital Panasonic 10. 5 Mega pixeles.
- f. Hipsómetro Sunnto o clinómetro.

g. Brújula.

h. Cinta Métrica.

2.3.5. Herramientas para la identificación de especies:

- Foster et a 2001. Guías fotográficas de especies arbóreas.
- Christopher. B, Walthier. F. y Ferreira. E. 2007. Guías fotográficas de arboles maderables, de uso materos.
- Marcelo-Peña, J.L., Reynel. T. C y A. Daza. 2007. Manual de identificación de Arboles forestales.

Ver en anexos, donde muestra algunos materiales utilizados en el campo.

CAPITULO – III

METODOLOGIA.

3.1. DESCRIPCION DEL METODO Y DISEÑO.

3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN: Descriptivo (No experimental).

La investigación científica de estructura vertical y horizontal de *Couratari guianesis*, se encuentra distribuido de forma aleatorio, los parámetros estructurales, son regulares en el campo definitivo los trabajos realizados en el campo, se ha hecho con un recorrido rápido, primero reconocimiento de área de estudio, luego aplicación de la metodología utilizada con sus formulas estadísticas establecidas para su interpretación respectivo, el trabajo de investigación es puramente descriptivo, por que detalla los partes de la metodología utilizada y aplicada.

3.1.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.2.1. FASE DE PRE – CAMPO.

Fase exploratoria del área del estudio, se realizo 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 dicho tesis.

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

Elaboración de formato de campo.

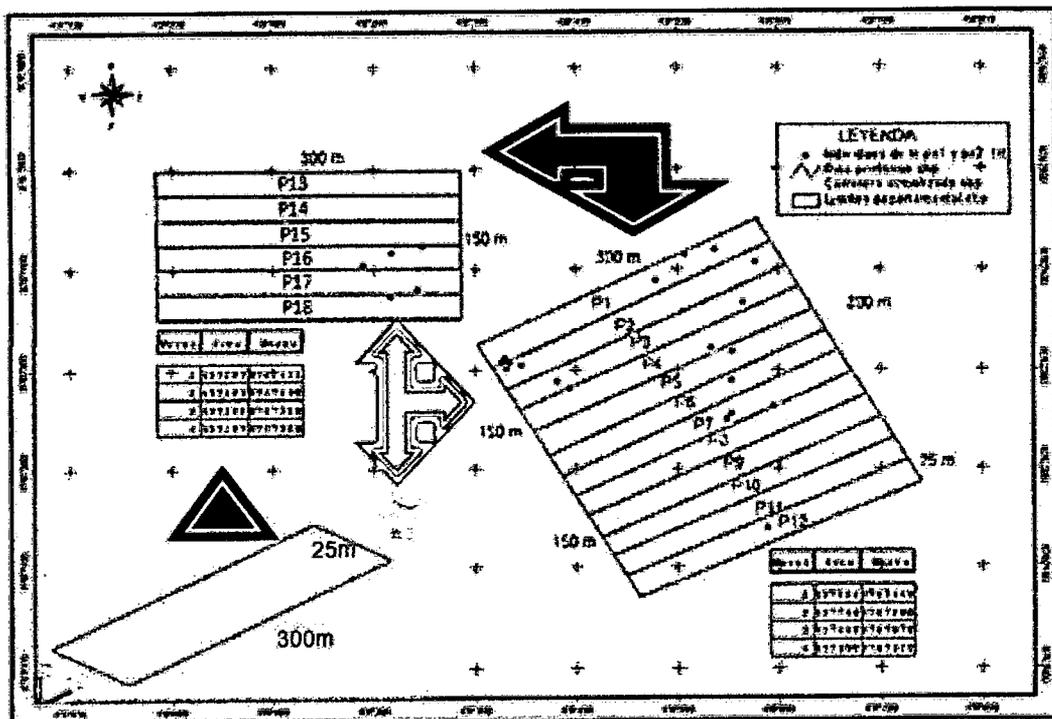
Recopilación constante de información y antecedentes de estructura vertical y horizontal de *Couratari guianensis* Aublet.

3.1.2.2. FASE DE CAMPO.

a. FASE del diseño.

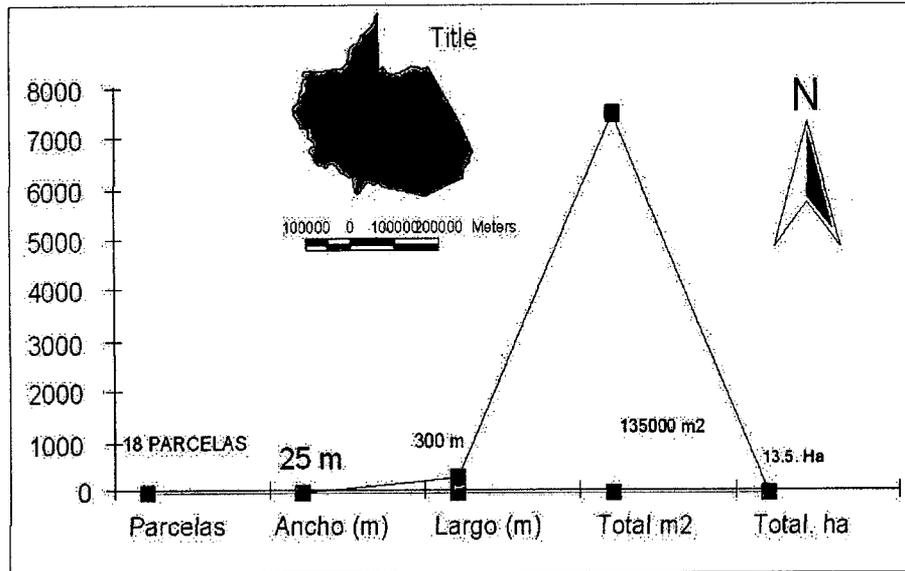
En esta fase se delimito el área de estudio en 13.5 hectáreas divididos en 3 parcelas de 300 x 150 m de ancho y fraccionados finalmente en 18 sub parcelas de 300 x 25 m de ancho, para los estratos fustales y arboles maduros donde se aplico la metodología propia, asimismo se registro los parámetros estructurales (altura total, DAP, punto de referencia de cada individuo y otros).

FIGURA N° 04: PLANO DE DISEÑO DE LAS PARCELAS.



FUENTE: QUISPE. M.R- 2012.

**FIGURA N° 05.
REPRESENTACION GRAFICA DE LAS MEDIDAS DE LAS
PARCELAS.**



FUENTE: QUISPE. M.R. – 2012.

b. Marcación de la parcela.

La marcación de vértices se realizó mediante el pintado de color rojo y banderines de plástico rojo en árboles cercanos en todos los vértices correspondientes. La medición se realizó 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 la muestra.

Las muestras fueron identificadas por el Msc. Blgo. HERNANDO HUGO DUEÑAS LINARES, especialista en identificación taxonómica de especímenes y productos de flora y fauna silvestre, Ing For Richar

Aguirre Amonte, utilización de guías de identificación, un manual de identificación (Marcelo-Peña, J.L., Reynel y A. Daza. 2007), Guías fotográficas de especies arbóreas. (Foster et a 2001) y Guías fotográficas de arboles maderables de uso materos, (Christopher. B, Walthier. F. y Ferreira. E. 2007), 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 comparó el patrón espacial que puede ser representado mediante el programa de Arc View 3.3, determinación del plano de distribución espacial y representación estadística.

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 y ArcGIS.10.0, para la elaboración de mapas de área de estudio y otros.

C. Tratamiento estadístico.

Se realizó el análisis estadístico de los resultados obtenidos del campo con la ayuda del programa Spss statistics 17.0, Statgraphics plus 5.1, Past. Exe y Excel. Se han calculado estadísticamente, la distribución espacial y los parámetros estructurales que son representados con gráficos para la interpretación general.

D. Elaboración del Proyecto de tesis.

El proyecto de investigación se redactó después de concluir las labores de campo y análisis estadístico de datos. Los resultados obtenidos son útiles para la elaboración de proyecto de tesis y lograr los objetivos planteados que ayudan a establecer acciones necesarias para lograr los objetivos específicos (sub proyectos de Investigación), en base a sus parámetros estructurales de *Couratari guianensis*.

CAPITULO – IV

ANALISIS DE RESULTADOS.

4.1. RESULTADOS.

4.1.1. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).

Para determinar la distribución espacial de *Couratari guianensis* Aublet (misa), en 13.5 ha, distribuidos en 3 parcelas y fraccionados en 18 sub parcelas, se ha recogido los datos georeferenciando, cada individuo y se midió la distancia correspondiente entre árbol vecino de estrato fustal y maduro se analiza en el siguiente tabla.

TABLA N° 02. DISTRIBUCION ESPACIAL DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).

N°	COORDENADAS		ESTADO DE ENCUENTRO DEL INDIVIDUO	DISTANCIA APROXIMADO
	ESTE	NORTE		ENTRE ARBOL (m)
1	437330	8767311	A	0
2	437335	8767307	A	7
3	437332	8767301	B	9
4	437394	8767281	A	15
5	437382	8767287	A	40
6	437327	8767307	A	7
7	437244	8767380	A	110
8	437249	8767423	A	43
9	437218	8767417	A	33
10	437190	8767404	A	30
11	437217	8767374	A	40
12	437480	8767389	A	140
13	437555	8767318	A	21
14	437346	8767305	B	10
15	437538	8767420	A	31
16	437578	8767407	A	42
17	437566	8767367	A	43
18	437508	8767415	A	38
19	437534	8767322	A	54
20	437554	8767288	B	30
21	437554	8767255	A	32
22	437550	8767249	A	8
23	437590	8767139	A	50
24	437596	8767262	C	0

Fuente: QUISPE. M. R – 2012.

A = Copa completo (bueno).

B = Copa con estado regular.

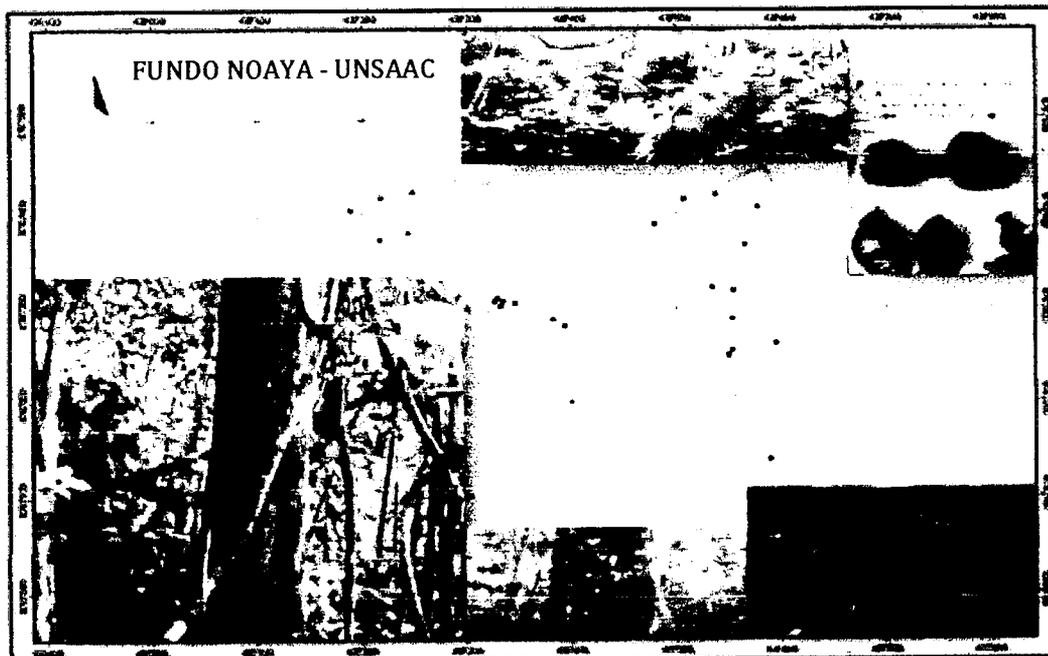
C = Sin copa (malo).

Los valores son asignados de acuerdo al estado como se encuentra el individuo en el área de estudio para identificar y considerar en el trabajo de investigación.

Al observar el registro de datos, se observa claramente que la distribución espacial que muestra los 24 individuos, se ajustan al Patrón Aleatorio o al Azar.

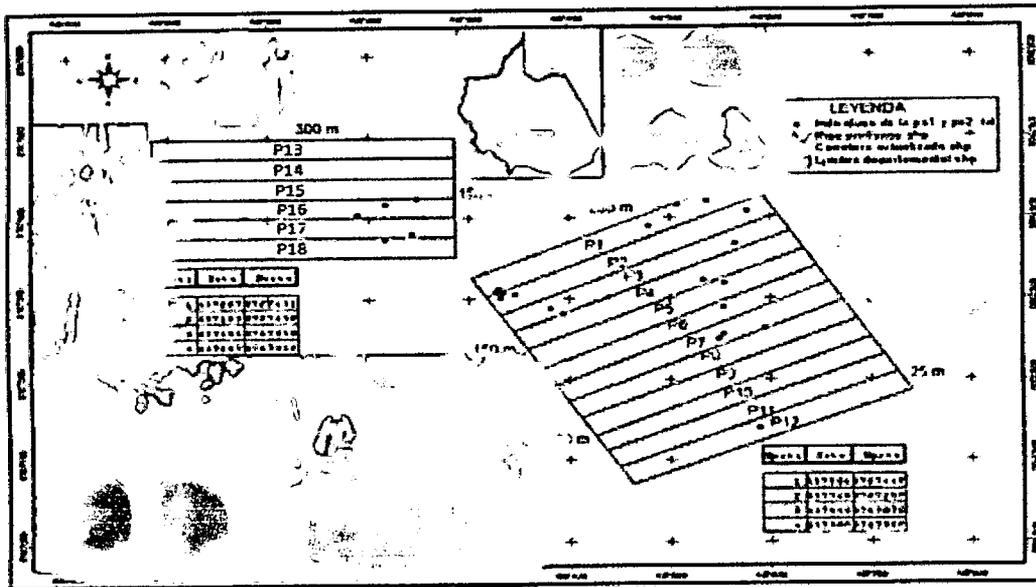
La distribución aleatoria de *Couratari guianensis*, se visualiza a través de la siguiente figura N° 06, 07 y grafico estadístico.

FIGURA. N° 06: Plano de Distribución espacial de *Couratari guianensis* Aublet (misa).



Fuente: QUISPE M. R – 2012.

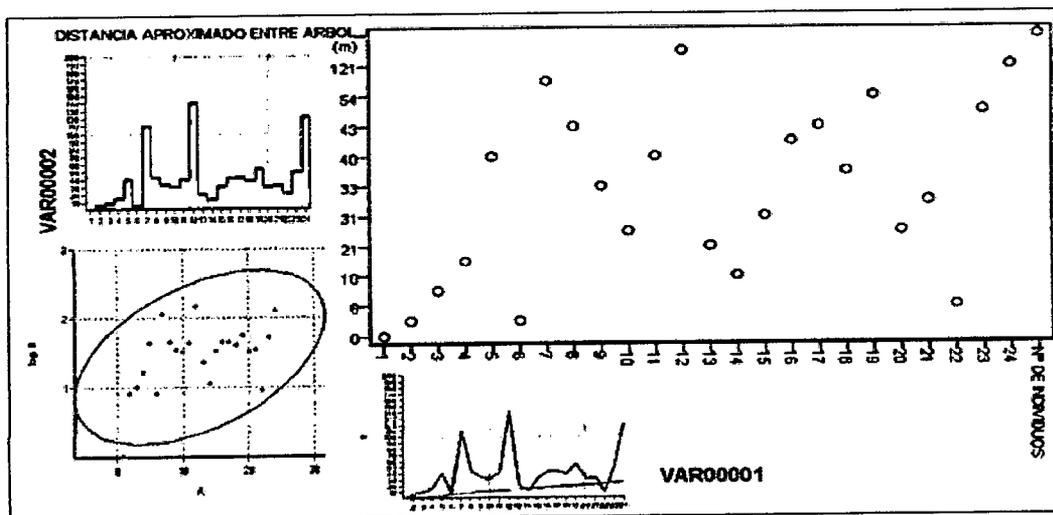
FIGURA N° 07: Plano de distribución espacial por parcela de *Couratari guianensis* Aublet (misa).



FUENTE: QUISPE M. R - 2012.

FIGURA N° 08.

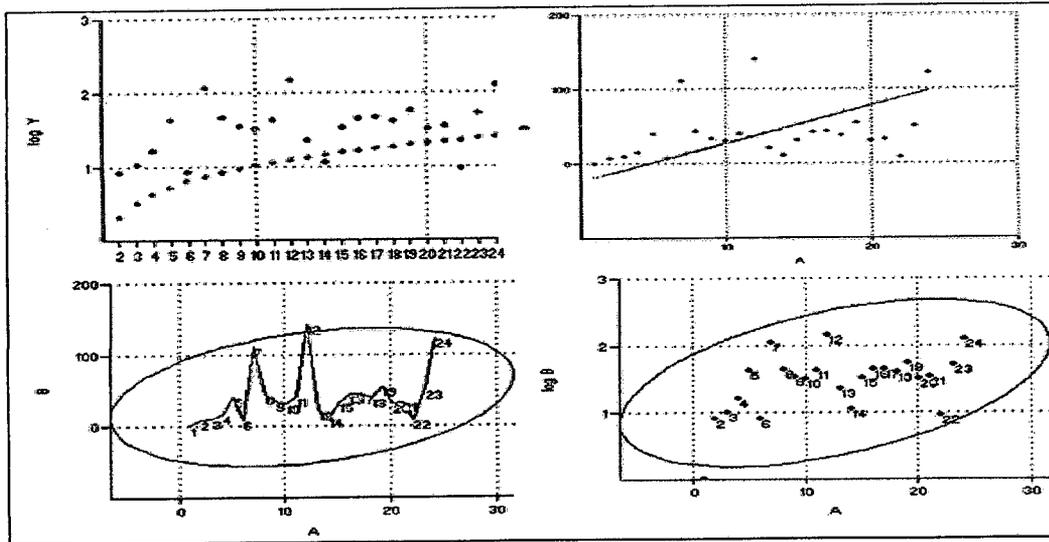
DISTRIBUCION ESPACIAL DE *Couratari guianensis* Aublet.



FUENTE: QUISPE. M. R – 2012.

FIGURA N° 09.

DISTRIBUCION ESPACIAL DE *Couratari guianensis* Aublet AJUSTANDO A LINEAS ESTADISTICAS.



FUENTE: QUISPE. M. R – 2012.

Al observar el análisis estadístico de los 24 individuos, los datos no se ajustan estadísticamente a la línea logarítmica y exponencial, esto indica de que existe 2% de ajuste a línea del total de individuos, por su distribución aleatoria.

4.1.2. CLASE DIAMÉTRICA Y ALTURA DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).

Se medio el DAP y altura total para hallar la clase diamétrica, para ver el tipo de distribución diamétrica y estructura vertical, se analiza de la siguiente forma:

TABLA N° 03

CLASE DIAMÉTRICA DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).

N°	DAP.(m).	INDIVIDUOS POR ESTRATOS	CLASE DE DIAMETRO. (m).	OBSERVACIONES
1	0,1	FUSTAL	0,1	A
2	0,1	FUSTAL	0,1	A
3	0,1	FUSTAL	0,1	B
4	0,16	FUSTAL	0,2	A
5	0,12	FUSTAL	0,15	A
6	0,15	FUSTAL	0,15	A
7	0,17	FUSTAL	0,2	A
8	0,14	FUSTAL	0,15	A
9	0,19	FUSTAL	0,2	A
10	0,1	FUSTAL	0,1	A
11	0,17	FUSTAL	0,2	A
12	0,26	FUSTAL	0,3	A
13	0,12	FUSTAL	0,15	A
14	0,1	FUSTAL	0,1	B
15	0,35	FUSTAL	0,35	A
16	0,15	FUSTAL	0,15	A
17	1,4	MADURO	5	A
18	0,12	FUSTAL	0,15	A
19	0,11	FUSTAL	0,15	A
20	0,12	FUSTAL	0,15	B
21	1,2	MADURO	5	A
22	0,1	FUSTAL	0,1	A
23	0,1	FUSTAL	0,1	A
24	0,5	MADURO	0,5	C

DATOS DE CAMPO: QUISPE. M. R - 2012.

4.1.2.1. Análisis del parámetro estructural mediante la frecuencia diamétrica.

4.1.2.1.1. FRECUENCIA DIAMÉTRICAS DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).

Los resultados correspondientes, se analizan y se interpretan de acuerdo al siguiente cuadro.

TABLA N° 04.

FRECUENCIAS DIAMETRICAS DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).

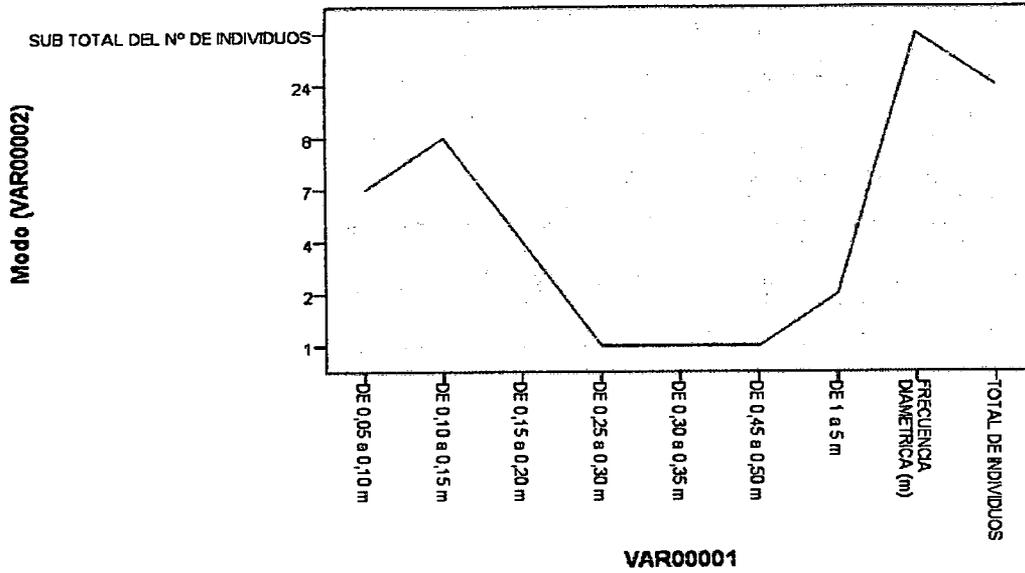
FRECUENCIA DIAMETRICA (m)	SUB TOTAL DEL N° DE INDIVIDUOS
DE 0,05 a 0,10 m	7
DE 0,10 a 0,15 m	8
DE 0,15 a 0,20 m	4
DE 0,25 a 0,30 m	1
DE 0,30 a 0,35 m	1
DE 0,45 a 0,50 m	1
DE 1 a 5 m	2
TOTAL DE INDIVIDUOS	24

DATOS DE CAMPO: QUISPE. M. R – 2012.

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 13.5 ha, distribuidos en 18 sub parcelas en el cuadro N° 06, en la escala de 0,05 a 0,10 m de diámetro encontramos a 7 individuos, luego en la escala de 0,10 a 0,15 m de diámetro ubicamos a 8 individuos, seguidamente en la escala de 0,15 a 0,20 m de diámetro encontramos a 4 individuos, luego en la escala de 0,25 a 0,30 m de diámetro encontramos a 1 individuo, seguidamente en la escala de 0,30 a 0,35 m de diámetro ubicamos a 1 individuo, luego en la escala de 0,45 a 0,50 m de diámetro encontramos a 1 individuo 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 13,5 ha de *Couratari guianensis* Aublet es de 0,10 a 0,15 m.

FIGURA N° 10.

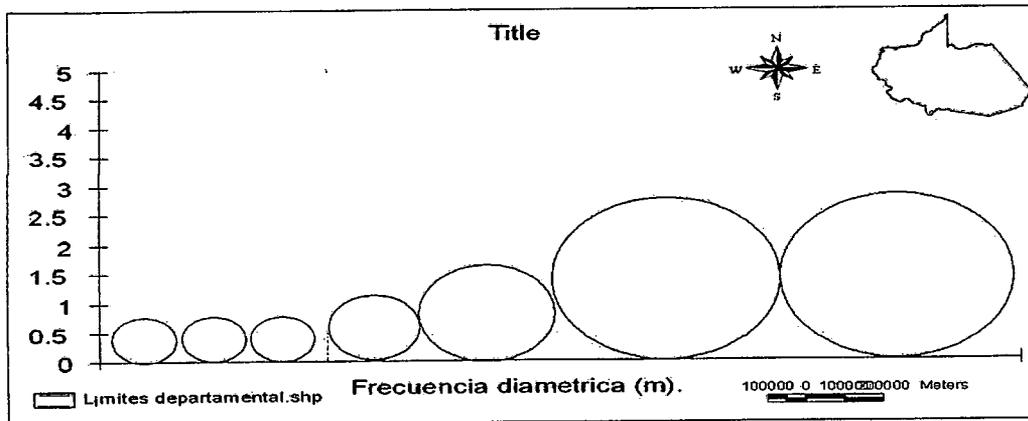
FRECUENCIA DIAMETRICA DE *Couratari guianensis* Aublet



DOTOS DE CAMPO: QUISPE. M. R - 2012.

FIGURA N° 11

DISTRIBUCION HORIZONTAL EN BASE A SU DIAMETRO DE *Couratari guianensis* Aublet.



DATOS DE CAMPO: QUISPE M. R - 2012.

4.1.2.2. CLASE DE ALTURA DE *Couratari guianensis Aublet* (misa) EN RELACIÓN A LA ESTRUCTURA VERTICAL.

Los resultados se analizan y se interpretan de acuerdo a la siguiente tabla.

TABLA N° 05

CLASE DE ALTURA DE *Couratari guianensis Aublet* (misa)

Nº	HT.(m).	INDIVIDUOS POR ESTRATOS	CLASE DE ALTURA. (m).	OBSERVACIONES
1	13	FUSTAL	15	A
2	14	FUSTAL	15	A
3	15	FUSTAL	15	B
4	18	FUSTAL	20	A
5	15	FUSTAL	15	A
6	14	FUSTAL	15	A
7	20	FUSTAL	20	A
8	13	FUSTAL	15	A
9	15	FUSTAL	15	A
10	11	FUSTAL	15	A
11	14	FUSTAL	15	A
12	20	FUSTAL	20	A
13	13	FUSTAL	15	A
14	10	FUSTAL	10	B
15	24	FUSTAL	25	A
16	14	FUSTAL	15	A
17	23	MADURO	25	A
18	12	FUSTAL	15	A
19	12	FUSTAL	15	A
20	10	FUSTAL	10	B
21	30	MADURO	30	A
22	12	FUSTAL	15	A
23	8	FUSTAL	10	A
24	12	MADURO	15	C

DATOS DE CAMPO: QUISPE. M. R - 2012.

La frecuencia de altura de *Couratari guianensis* Aublet se analizan y se interpretan de acuerdo al siguiente tabla.

TABLA N° 06

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

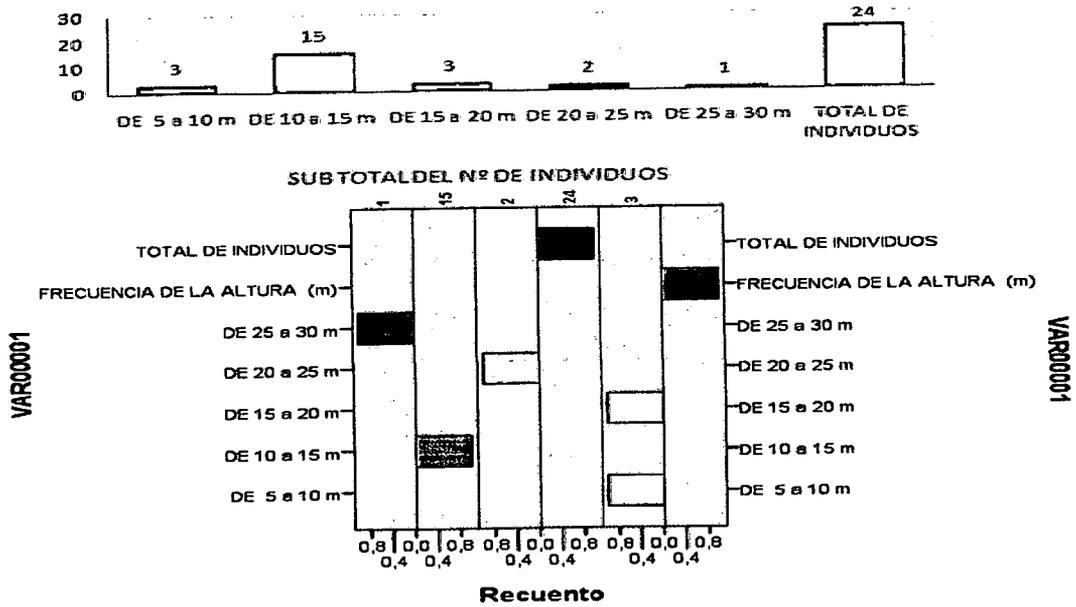
FRECUENCIA DE LA ALTURA (m)	SUB TOTAL DEL N° DE INDIVIDUOS
DE 5 a 10 m	3
DE 10 a 15 m	15
DE 15 a 20 m	3
DE 20 a 25 m	2
DE 25 a 30 m	1
TOTAL DE INDIVIDUOS	24

DATOS DE CAMPO: QUISPE. M. R – 2012.

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 13.5 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 15 individuos, seguidamente en la escala de 15 a 20 m de altura ubicamos a 3 individuos, luego en la escala de 20 a 25 m de altura encontramos a 2 individuos, y finalmente en la escala de 25 a 30 m de altura encontramos a 1 individuos. De acuerdo a los datos analizados, debo indicar que el mayor promedio de altura encontrado en 13.5 ha, de *Couratari guianensis* Aublet es de 10 a 15 metros.

FIGURA N° 12

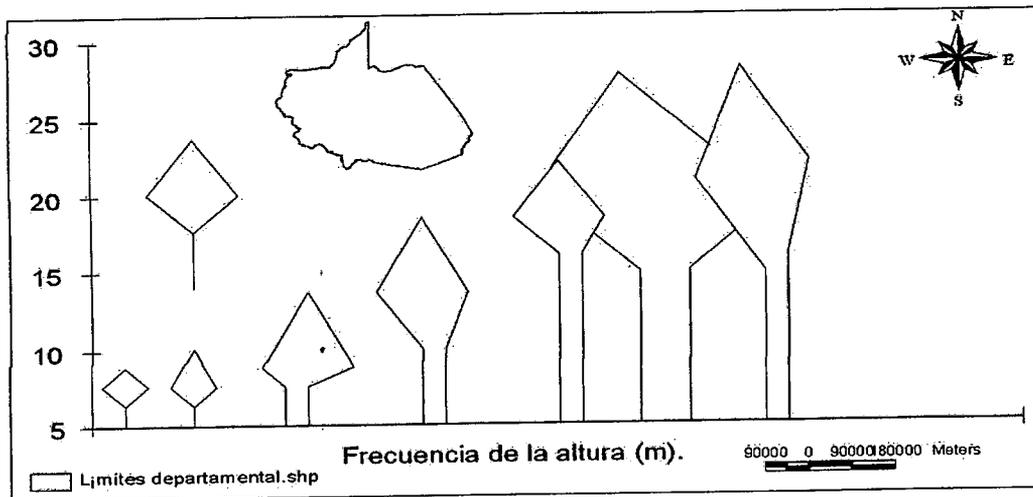
FRECUENCIA DE ALTURA DE *Couratari guianensis* Aublet. (misa).



DATOS DE CAMPO: QUISPE M. R - 2012.

FIGURA N° 13

DISTRIBUCION VERTICAL DE *Couratari guianensis* Aublet.



DATOS DE CAMPO: QUISPE M. R - 2012.

4.1.3. ABUNDANCIA RELATIVA DE *Couratari guianensis Aublet* (misa).

La abundancia relativa de un total de 24 individuos, los resultados se analiza y se interpretan de acuerdo al siguiente cuadro resumido.

TABLA N° 07

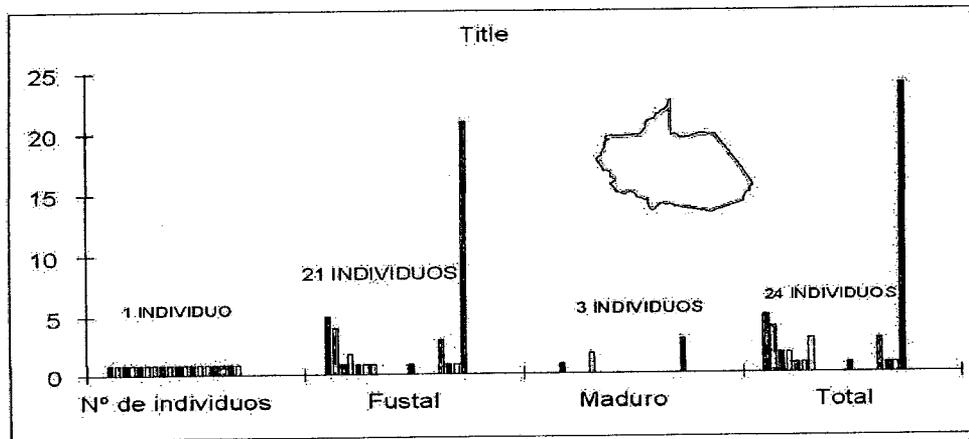
INDIVIDUOS DE ESTRATO FUSTAL Y MADURO				
N° DE SUBPARCELAS	N° DE INDIVIDUOS	FUSTAL	MADURO	TOTAL
1	1	5	0	5
2	1	4	0	4
3	1	1	1	2
4	1	2	0	2
5	1	1	0	1
6	1	1	0	1
7	1	1	2	3
8	1	0	0	0
9	1	0	0	0
10	1	0	0	0
11	1	0	0	0
12	1	1	0	1
13	1	0	0	0
14	1	0	0	0
15	1	0	0	0
16	1	3	0	3
17	1	1	0	1
18	1	1	0	1
TOTAL DE INDIVIDUOS ENCONTRADOS		21	3	24

DATOS DE CAMPO QUISPE. M. R - 2012.

Al observar la tabla, en el tercero y séptimo sub - parcela encontramos 03 árboles maduros y finalmente en las siguientes sub - parcelas encontramos 21 árboles de categoría fustal lo cual permitirá determinar la abundancia relativa con la formula estadística.

FIGURA N° 14

ANALISIS DE INDIVIDUOS DE ESTRATO FUSTAL Y MADURO.



FUENTE: QUISPE. M. R - 2012.

Representación grafica de los 24 individuos.

Calculo de abundancia relativa

1

$$ABR = \frac{1}{24} \times 100 = 4.2\%$$

24

TABLA N° 08

SUMATORIA TOTAL DE INDIVIDUOS DE ESTRATO SUPERIOR				
N°	MADURO	FUSTAL	TOTAL	ABUNDANCIA RELATIVA
1	3	21	24	4,2%

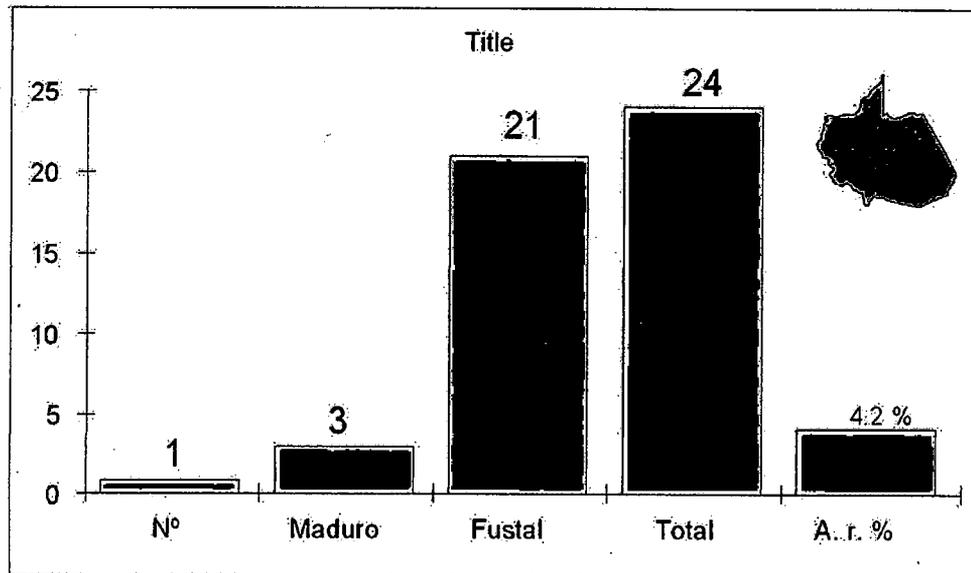
DATOS DE CAMPO: QUISPE. M. R - 2012.

Se calculo la abundancia relativa utilizando, la fórmula estadística entonces podemos decir de los 24 individuos es 4,2%, que pertenece a

13.5 has de área de estudio de estrato superior, esto indica de que la abundancia del individuo es mínima o bajo.

FIGURA N° 15.

ABUNDANCIA RELATIVA DE *Couratari guianensis* Aublet.



FUENTE: QUISPE. M.R – 2012.

4.1.4. DOMINANCIA ABSOLUTA Y RELATIVA DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).

Los resultados se analizan y se interpretan de acuerdo a la siguiente tabla de resumen.

TABLA N° 09

**REGISTRO DE SUMATORIA TOTAL DE DAP DE *Courateri guianensis*
Aublet (misa).**

N° DE ARBOLES	DAP. (m).
1	0,1
2	0,1
3	0,1
4	0,16
5	0,12
6	0,15
7	0,17
8	0,14
9	0,19
10	0,1
11	0,17
12	0,26
13	0,12
14	0,1
15	0,35
16	0,15
17	1,4
18	0,12
19	0,11
20	0,12
21	1,2
22	0,1
23	0,1
24	0,5
SUMATORIA TOTAL DE DAP	6,13

DATOS DE CAMPO: QUISPE. M. R - 2012.

Al observar la tabla, se obtiene sumatoria total de DAP para remplazar a la formula de un total de 24 individuos de estrato superior, lo cual nos va permitir de determinar la dominancia absoluta.

CALCULO DE DOMINANCIA ABSOLUTA.

$$D_a = \frac{\pi}{40000} \times \sum(6,13)^2 = 0,00294 \text{ m}^2$$

TABLA N° 10

DOMINANCIA ABSOLUTA EN RELACION A LA SUMATORIA TOTAL DE DAP DE *Couratari guianensis* Aublet.

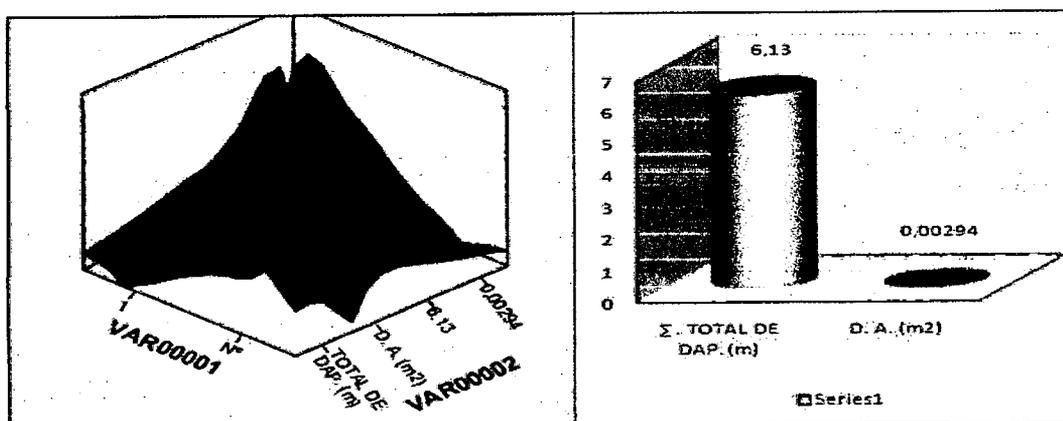
N°	Σ . TOTAL DE DAP. (m)	D. A. (m2)
1	6,13	0,00294

DATOS DE CAMPO: QUISPE. M. R – 2012.

Al observar la tabla de resumen de estrato superior, encontramos 24 individuos, luego se calculo la dominancia absoluta utilizando, la fórmula estadística entonces podemos decir la sumatoria total de DAP es de 6,13 m, que viene hacer la dominancia absoluta de 0,00294 m2, que pertenece a 13.5 ha de área de estudio de estrato superior, esto indica de que la especie no es dominante.

FIGURA N° 16

DOMINANCIA ABSOLUTA DE *Couratari guianensis* Aublet.



DATOS DE CAMPO: QUISPE M. R – 2012.

DOMINANCIA RELATIVA DE *Couratari guianensis* Aublet (misa)

Los resultados se analizan y se interpretan de acuerdo a la siguiente tabla de resumen.

TABLA N° 11.**REGISTRO DE SUMATORIA TOTAL DE AREA BASAL DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).**

N° DE ARBOLES	DAP. (m).	AREA BASAL. (m)2
1	0,1	0,008
2	0,1	0,008
3	0,1	0,008
4	0,16	0,02
5	0,12	0,011
6	0,15	0,018
7	0,17	0,023
8	0,14	0,015
9	0,19	0,028
10	0,1	0,008
11	0,17	0,023
12	0,26	0,053
13	0,12	0,011
14	0,1	0,008
15	0,35	0,096
16	0,15	0,018
17	1,4	1,54
18	0,12	0,011
19	0,11	0,009
20	0,12	0,011
21	1,2	1,13
22	0,1	0,008
23	0,1	0,008
24	0,5	0,2
SUMATORIA TOTAL DE A.B		3,273

DATOS DE CAMPO: QUISPE. M. R - 2012.

Al observar la tabla, se obtiene sumatoria total de área basal para remplazar a la fórmula de un total de 24 individuos de estrato superior, lo cual nos va permitir determinar la dominancia relativa.

CALCULO DE DOMINANCIA RELATIVA

0,00294

$$D.R = \frac{\text{-----}}{3,273} \times 100 = 0,089\%$$

3,273

TABLA N° 12.

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

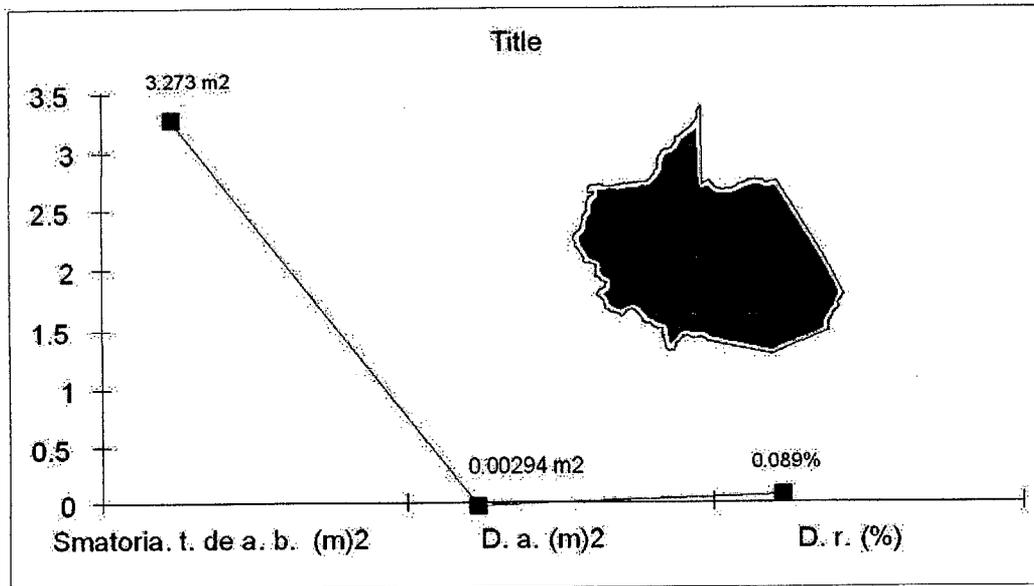
N°	Σ TOTAL DE AREA BASAL EN (m)2	DOMINANACIA ABSOLUTA (m)2	DOMINANCIA RELATIVA (%)
1	3,273	0,00294	0,089%

DATOS DE CAMPO: QUISPE. M. R – 2012.

Al observar el cuadro de resumen de estrato superior, encontramos 24 individuos, luego se calculo la dominancia relativa utilizando, la fórmula estadística entonces podemos decir el cálculo de 0,089%, que viene hacer la dominancia relativa, que pertenece a 13,5 ha de área de estudio de estrato superior.

FIGURA N° 17

REPRESENTACION HISTOGRAMICA DE DOMINANCIA RELATIVA
DE *Couratari guianensis* Aublet (misa).



DATOS DE CAMPO: QUISPE M. R – 2012.

4.1.5. DIVERSIDAD DE ALPHA DE *Couratari guianensis*.

Los resultados se analizan y se interpreta a continuación.

TABLA N° 13

PRUEBA DE LA DIVERSIDAD DE ALPHA

DIVERSIDAD ALPHA	VALORES
INDICE DE ALFA FISHER	3.21

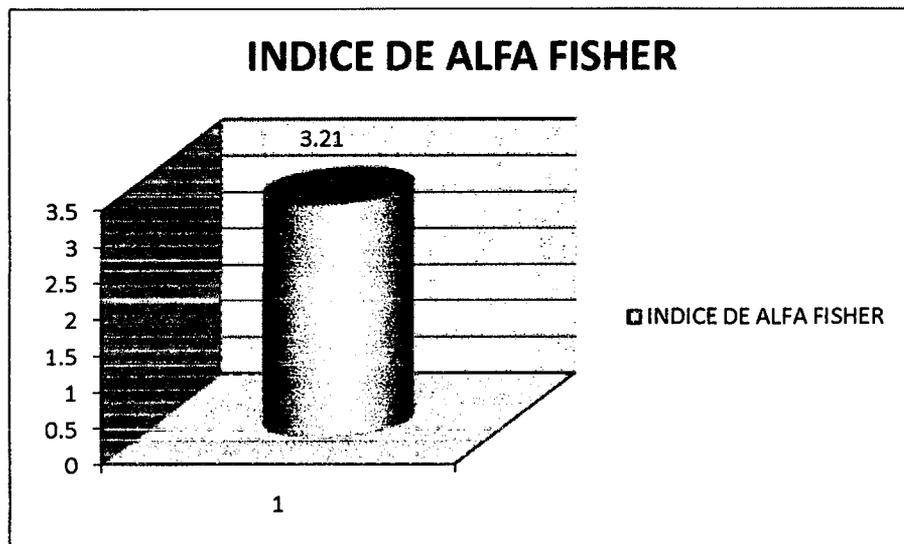
DATOS DE CAMPO: QUISPE. M. R - 2012

Al observar número de especies y número de individuos de los criterios de análisis, para determinar la prueba de la diversidad de alpha de *Couratari guianensis* Aublet (misa), solo se ha considerado la Diversidad de alfa Fisher

3.21. Esto significa que la especie no es diversa en el área de estudio debido a que su dispersión es muy baja en el bosque.

FIGURA – 18

DIVERSIDAD DE ALPHA DE *Couratari guianensis*



FUENTE: QUISPE. M. R – 2012.

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

Los resultados se analizan y se interpreta a continuación.

CALCULO DE COCIENTE DE MEZCLA (CM)

$$CM = \frac{1}{24} = 0,042$$

TABLA N° 14.

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

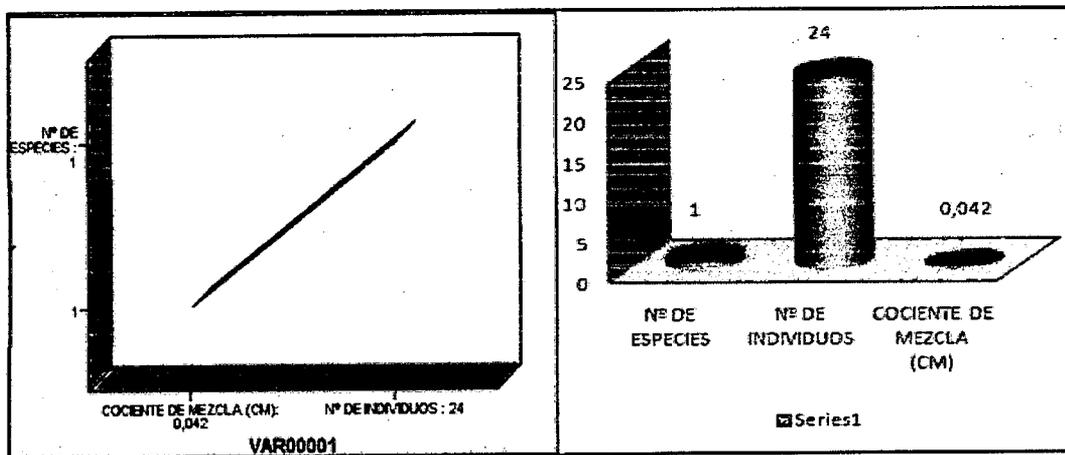
N° DE ESPECIES	N° DE INDIVIDUOS	COCIENTE DE MEZCLA (CM)
1	24	0,042

DATOS DE CAMPO: QUISPE. M. R - 2012.

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), los cuales determina la formula estadística, 0,042 de cociente de mezcla esto significa que 1/24 tiene denominador muy pequeño por lo tanto el bosque es heterogéneo, ósea el individuo se encuentra en forma variado o desigual en el bosque.

FIGURA N° 19

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



FUENTE: QUISPE. M. R - 2012.

4.2. DISCUSION.

- A. De acuerdo los fuentes recopilados de la distribución espacial de *Couratari guianensis* Aublet (misa), **Quispe. M. R. 2010**. Realizo inventario en 28 ha, distribuidos en 20 sub - parcelas de 280 x 50 m de ancho, encontró 32 individuos distribuidos al azar en Centro de Capacitación San Antonio Abad, **Quispe. M.R. 2011** realizo inventario en 20 ha, encontró 17 individuos, su distribución espacial se ajusta al patrón aleatorio o al azar en el Fundo Noaya y **Huamani**. Realizo inventario en 3 Has, en el, encontró 03 individuos, su distribución se ajusta al patrón aleatorio en el Centro de Capacitación San Antonio – FCFMA. La investigación realizada en el Fundo Noaya de *Couratari guianensis* Aublet en 13,5 ha, distribuidos en 18 sub parcelas, se ha recogido los datos georeferenciando 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 24 individuos, se ajustan al Patrón Aleatorio o al Azar, por la dispersión baja, condiciones del viento, extracción ilegal, calentamiento global, explosión de proyectos de desarrollo (construcción de carretera, ganadería, agricultura, etc) y otros factores (fitosanitarios), no están dispuestas en una organización uniforme. Asimismo coincide con las investigaciones realizadas por autores citadas en la bibliografía, 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. **Humani. P. M. 2008**, **Quispe, 2010 y 2011**, mencionan que la clase de diámetro se mantiene en un rango de 0,3, 0,35 m y 1m y clase de altura entre 15, 20 y 25 m. **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 y altura entre 20 a 35 m, mientras que en mi área de estudio (Fundo Noaya), pude registrar 24 individuos, que tiene un promedio de 0,10 a 0,15m de diámetro y altura entre 10 a 15 m, existe un margen de

resto de individuos que se encuentra y se asemejan desde 0,05 a 1m de diámetro y altura entre 5 a 25 m hay una coincidencia en relación a los datos obtenidos por los referidos autores.

- C. Analizando a los conceptos de la abundancia relativa, la proporción de los individuos en el área del estudio es 4,2% que pertenece a 13,5 ha, de 24 individuos de fustales y maduros. Esta baja abundancia relativa se debe a la dispersión baja, proyectos desarrollo que afectan negativamente a sus hábitats y ecosistemas y otros factores. Huamani 2008, también encontró a nivel fustales 3 individuos en tres hectáreas, 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 y finalmente Quispe 2011, encontró a nivel de estrato superior 17 individuos en 20 ha de área de estudio en el Fundo Noaya - FCFMA.
- D. En relación a los conceptos de dominancia absoluta tenemos 0,00294 m² que pertenece a la sumatoria total de DAP de 6,13m de los 24 individuos, de 13.5 has, esto se refiere al grado de cobertura y espacio ocupado por ellas, Quispe. M. R. 2011, obtiene también el resultado de la sumatoria total de DAP de 4,97 m, que viene hacer la dominancia absoluta de 0,00194 m² que corresponde a 20 Ha y (Lampricht. H. 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.
- E. Quispe. M. R. 2010 referido al área de estudio encuentra 32 individuos en 28 ha, Huamani. P. M. 2003 encuentra 3 individuos y finalmente Quispe. M. R. 2011, encontró 17 individuos en 20 ha. La investigación realizada en el Fundo Noaya tenemos un resultado de 0,089% de un total de 24 individuos que pertenece a 13.5 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. H. 1990).

F. Con respecto a la prueba de los índices de la diversidad de alpha la mayor número de individuos están en bosque de terraza alta con un total 18 individuos y mientras los otros 6 individuos se encuentran en bosque de terraza baja, esto indica claramente que la diversidad de individuos en BTA es mayor mientras que, en los BTB es menor, los análisis de los promedios estadísticos de los I.D. alfa Fisher es 3.21. Hay una coincidencia con las investigaciones realizadas de Huamani 2008, en bosque de terraza baja encontró 2 individuos en tres has, de área de estudio, Quispe. M .R – 2010 y 2011. En las investigaciones reflejadas en la bibliografía muestra directamente los individuos encontrados en bosque de terraza alta un mayor número de individuos de *Couratari guianensis*.

G. En relación al cociente de mezcla de los individuos registrados en el Fundo Noaya, hay una relación entre el número de especies y el número de individuos totales, cuyo resultado de los 24 individuos es 0,042, es heterogéneo que pertenece a 13.5 ha. Que dependen fuertemente del diámetro mínimo y tamaño de la muestra, así mismo afirma también Quispe, 2010, 2011 y Huamani. P. M. 2003.

4.3. CONCLUSIONES.

- a. La distribución espacial de *Couratari guianensis* se asemeja a la distribución aleatoria o al azar.
- b. En relación a la clase diamétrica y altura concluyo que hay mayor rango entre la escala de 0,10 a 0,15 m. de diámetro y 10 a 15 m de altura.
- c. La abundancia relativa de *Cooratari guianensis* es de 4,2%.
- d. En relación a la dominancia absoluta es de 0,00294 m² que pertenece a la sumatoria total de DAP de 6,13 m de los 24 individuos.

- e. Al respecto la dominancia relativa es de 0,089% de un total de 24 individuos que pertenece a 13.5 ha de área de estudio de estrato superior de *Cuorataria guianensis* Aublet.
- f. Con respecto a los índices de la diversidad de alpha es baja.
- g. En cuanto al cociente de mezcla es heterogéneo.

4.3.1. PROPUESTAS.

- La investigación demuestra metodologías para determinar y aplicar sobre la distribución espacial de otras especies.
- Los individuos registrados, en el marco de aprovechamiento primario y secundario servirá para diferentes, construcciones civiles.
- Calculando sus parámetros estructurales dentro del proyecto tales como: distribución espacial, clases de altura y diámetro, dominancias y otros, servirán en varias funciones como, investigación, aprovechamiento primario y secundario, ubicación rápida de individuos con coordenadas de UTM y finalmente calculo Dasométrico general.

4.4. 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.

4.5. GLOSARIO.

Abundancia. 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).

Comunidad. Conjunto de organismos de todas las especies vegetales, animales, etc. coexistentes en un espacio definido llamado biotopo que ofrece las condiciones exteriores necesarias para su supervivencia.

Dinámica. Es la parte de la física que describe la evolución en el tiempo de un sistema físico en relación a las causas que provocan los cambios de estado físico y/o estado de movimiento.

Distribución. 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.

Estructura: Es uno de los componentes de organización del bosque y corresponde a la geometría de las poblaciones y de las leyes que las rigen.

Estrato. 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.

E. Horizontal. Es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones sobre la superficie del bosque.

E. Vertical. Es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones entre el dosel del bosque y la superficie del suelo.

Estructura Del Bosque. 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.

Ecológica. Es la parte de interrelación de ser vivo con su entorno y su medio ambiente.

Frecuencia. Es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico.

Población. Es un conjunto de organismos o individuos de la misma especie que coexisten en un mismo espacio y tiempo y que comparten ciertas propiedades biológicas, las cuales producen una alta cohesión reproductiva y ecológica del grupo.

Sinecológicas. Es la ciencia que estudia como un todo las relaciones entre las comunidades biológicas y entre los ecosistemas de la Tierra.

4.6. 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. M. 2001. *Bosques Nublados del Neotropicos*. Argentina.
4. CATIE. 2003. *Silvicultura de bosques Latifoliados Húmedos con énfasis en Américacentral*. Costa Rica. 263 p.
5. CONDIT ET AL 1996. *Distribución y Abundancia relativa de especies*.
6. 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.
7. CHRISTOPHER. B, WALTHIER. F. Y FERREIRA. E. 2007. *Arboles maderables de Brasil. Guías fotográficos para uso materos*.
8. CORREDOR, J. 2001. *Silvicultura Tropical*. Universidad de Los Andes. Consejo de Publicaciones. Mérida, Venezuela.
9. DANCE, J.; KOMETTER, R. 1984. Algunas características dasométricas en los diferentes estadios del bosque secundario. *Revista Forestal del Perú (Perú)* 18(1 – 2): p 18 – 31.

10. DANSEREAU, P. 1951, LAMPRECHT. H. 1962. Descripción and recording of vegetation a structural basis. Ecology.
11. DONOSO, C. 1998. Bosques templados de Chile y Argentina; Variación, estructura y dinámica. 4 ed. Santiago, Universitaria. 483 p.
12. DUIVENVOORDEN, 1996. Composición de especies más conocidos
13. DUIVENVOORDEN, 1998. Composición de especies poco conocidos.
14. FOSTER, R., METZ, M. & BELTRAN, H. 2001. Plantas del centro Río Los Amigos (Lista Preliminar). The Field Museum, Chicago y Museo de Historia Natural de Lima. Pagina web.
15. GENTRY. H. A. y ORTIZ. 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.
16. GREU Y BROWN, A. D. 1995. Estructura y perfil del bosque.
17. GUARDIA. F. y ALBEROLA. G. 2005. Estructura de la vegetación del Parque Nacional Volcán Barú, Alto Respingo.
18. HOLDRIDGE, L. S. 1967. Ecología basada en zonas de vida. Editorial IICA, San José, Costa Rica. 206 p.
19. HUAMANI. P. M. 2008. Diversidad y distribución de la Familia Lecythidaceae A. Rich en el Centro de Capacitación San Antonio FCFMA – UNSAAC.
20. KAPPELLE, M; BROWN, A. D. 2001 a. Bosque Nublados del Neotropico. Instituto Nacional de Biodiversidad. Costa Rica.

21. KERSHAW, 1973. Distribución espacial de una población de individuos Forestales.
22. KINT, V, LUST. N, FERRIS. Ry OLSTHOORN. M. 2000. Quantification of forest stand structure applied to scots pine (*Pinussylvestris* L.) forests. Investigación Agraria: Sistemas Recursos Forestales. Fuera de Serie N° 1-2000
23. KREBS, J. 1989. Ecology Methodology. Harper & Row, Publishers, New York. Pp. 125 -166.
24. LAMPRECHT. H. (1962 - 1990). Silviculture in the Tropic. Technical Cooperation Federal Republic of Germany. 296 p.
25. LEÓN, JORGE, 1987. Botánica de los Cultivos Tropicales. Costa Rica.
26. 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.
27. MANZANERO. C. M. 2003. Estructura del bosque, Estación Biologica las Guacamayas.
28. MARCELO .L 2003. Descripción dendrologica de las especies asociadas a la caoba en la zona norte y centro.
29. 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.

30. MELO. O. A y VARGAS. R. R. 2003. Evaluación Ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos.
31. MOEUR, M. 1997. Characterizing spatial patterns of trees using item mapped data. *Forest Science* 39 (4):756 - 775.
32. MOSTACEDO. B. C. TODD S. FREDERICKSEN. 2000. Estado de Regeneración de Especies Forestales Importantes en Bolivia: Evaluación y Recomendaciones.
33. MOEUR, M. 1997. Characterizing spatial patterns of trees using item mapped data. *Forest Science* 39 (4):756- 775.
34. MORENO, 1991. Estructura de ecosistemas verticales de bosque tropical.
35. Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
36. NEUMANN, M. y STARLINGER. F. 2001. The significance of different indexes for stand structure and diversity in forest. *Forest Ecology and Management* 145: 91-106.
37. OTAVO, E. C. 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.
38. 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.
39. PITMAN, 2000 Y RILEY, 1999, suelos de tierra firme y textura fuerte.

40. QUISPE. M. R. 2010. Estructura vertical y horizontal de *Couratari guianensis* Aublet. En Centro de Capacitación San Antonio km 21, FCFMA - UNSAAC.
41. QUISPE. M. R. 2011. Estructura Vertical y Horizontal de *Couratari guianensis* Aublet. En el Fundo Noaya – FCFMA – UNSAAC.
42. REUTER, F., 1991. Manual de Manejo Forestal, Proyectos de Bosques Latifoliados, Honduras, Revista forestal del Perú. 2000. Vol. XXIII N° 1 Y 2. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. Editor grafica Miguel Álvarez Armas. 110 P.
43. REYNEL. T. C; PENNINGLON, C; FLORES, A; DAZA, 2003. Arboles útiles de la Amazonia Peruana. Perú.
44. RIOS. T. J. 2008. Bases Técnicas para el Manejo Forestal en Bosques Secundarios. Región de Selva Central del Perú "San Román.
45. 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.
46. SMITH D. M. y SMITH. ET. AL. 2001. Ecología. Cuarta Edición. Madrid, España. 148149 pp.
47. SMITH, D. M. y SMITH. ET. AL. 2006. Ecología. Pearson, Addison, Wesley. 4a Edición. Madrid, España.
48. VÁSQUEZ. M. R, ROJAS. G y ROCIO P. 2003. Plantas de la Amazonia Peruana. Perú.
59. VELA, CHAMBI. P. Y YANOVEC. C. 2009. Investigación de Flora de madre Dios.

50. WHITMORE, T. C. 1975. Tropical Rain Forest of the Far East. Clarendon. New York Pp, 16- 18.

4.6.1. 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* Aublet

FRUTO Y HOJAS SECAS DE LA MUESTRA



FUENTE: QUISPE – 2012.

FOTO N° 01 FRUTOS Y HOJAS DE LA MUESTRA .

HOJAS DE LA MUESTRA



FUENTE: QUISPE – 2012.

FOTO N° 02 HOJAS DE LA MUESTRA.

FUSTE DE LA MUESTRA



FUENTE: QUISPE – 2012.

FOTO N° 03 FUSTE DE LA MUESTRA .

FUSTE DE LA MUESTRA



FUENTE: QUISPE – 2012.

FOTO N° 04 FUSTE DE LA MUESTRA.

FUSTE DE *Couratari guianensis*



**FUENTE: QUISPE – 2011
FOTO N° 05 FUSTE DE LA ESPECIE.**

HOJA DE *Couratari guianensis*



**FUENTE: QUISPE - 2011
FOTO N° 06 HOJA DE ESPECIE.**

INSTALACION DE PARCELAS



**FUENTE: QUISPE – 2012.
FOTO N° 07 INSTALACION DE PARCELAS.**

MEDICION DEL DAP



**FUENTE: QUISPE – 2012.
FOTO N° 08 MEDICION DEL DAP.**

FRUTOS DE *Couratari guianensis*



FUENTE: QUISPE - 2012.

FOTO N° 09 FRUTOS DE *Couratari guianensis*.

MARCACION DE PARCELAS



FUENTE: QUISPE - 2012.

FOTO N° 10 MARCACION DE PARCELAS.



FUENTE: Foster et a., 2001.

FOTO: N° 11 HOJAS DE *Couratari guianensis*.



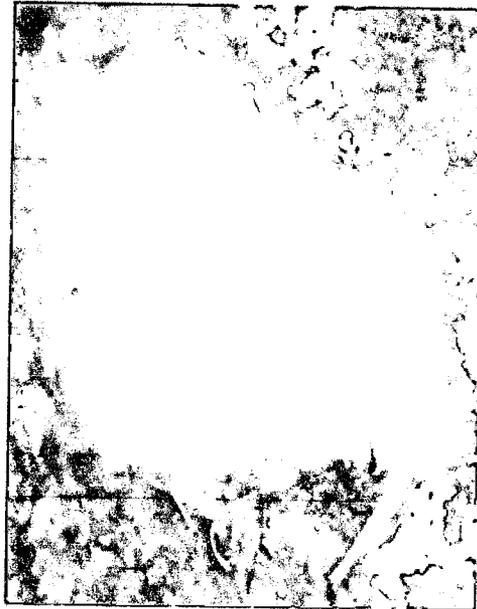
FUENTE: Foster et a. 2001

FOTO: N° 12 FUSTE.



FUENTE: Christopher. B., Walther. F. y Ferreira. E. 2007.

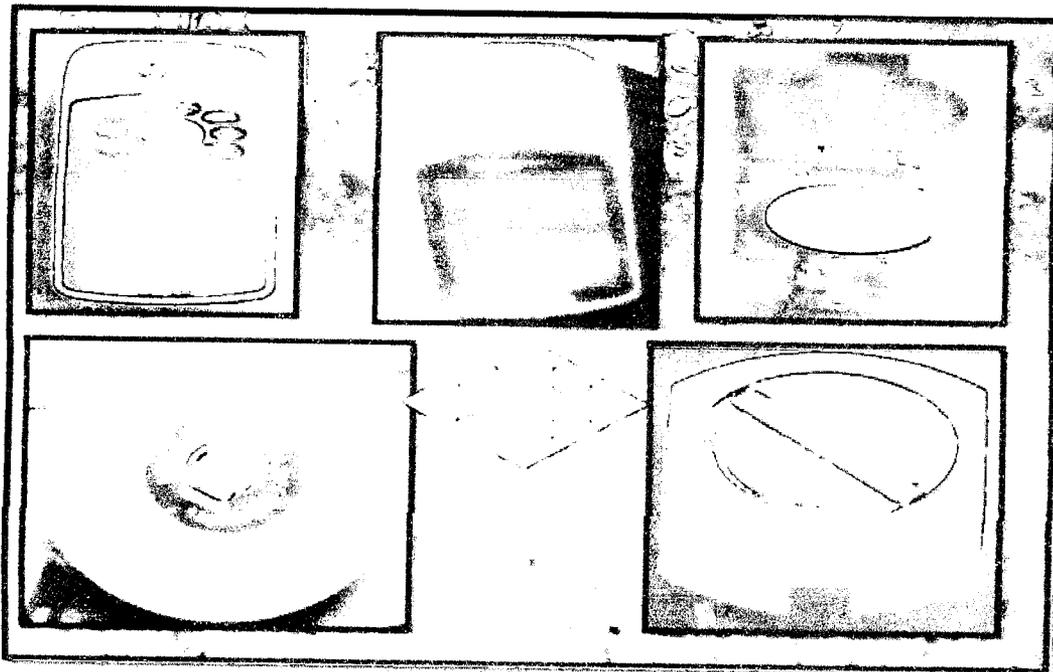
FOTO: N° 13 HOJAS SECAS DE LA MUESTRA.



FUENTE: Christopher. B., Walther. F. y Ferreira. E. 2007.

FOTO: N° 14 FUSTE CON LA INTERNA DE LA MUESTRA

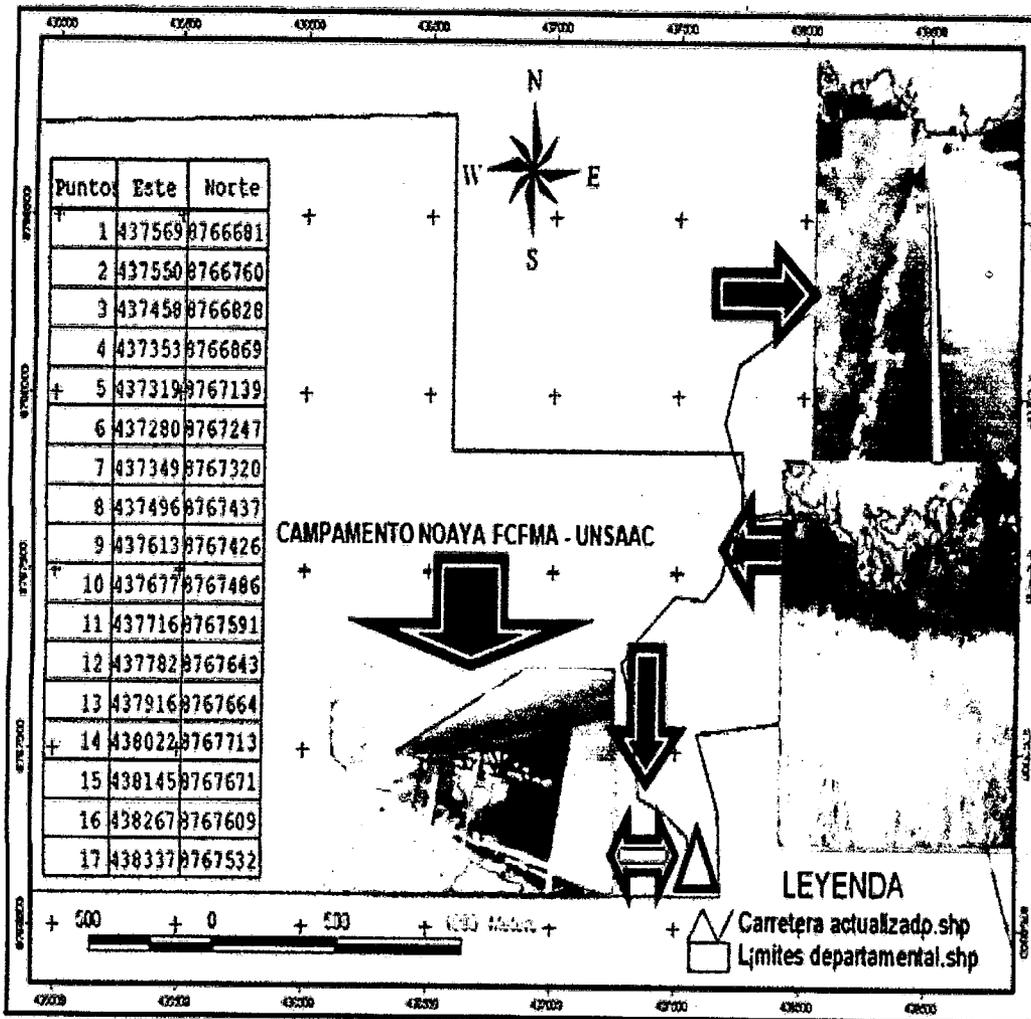
ANEXO N° 02: MATERIALES Y EQUIPOS DE CAMPO.



FUENTE: QUISPE. M. R – 2012. RECEPTOR GPS, BRUJULA, CINTA METRICA Y CLINOMETRO.

**ANEXO N° 03 CAMINO GEORREFERENCIADO DE LA PISTA PRINCIPAL
HASTA EL CAMPAMENTO NOAYA – FCFMA.**

FIGURA N° 20



FUENTE: QUISPE. M. R – 2012.

ANEXO N° 04 MATRIZ DE CONSISTENCIA.

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES INDEPENDIENTE	INDICADORES	HIPOTESIS	METODOLOGIA	FUENTE
Que parámetros ecológicos y estructurales existe frente a la extensión de <i>Couratari guianensis</i> Aublet (misa) de estrato superior.	<p>Objetivos Generales: Determinar la Estructura Vertical y Horizontal de <i>Couratari guianensis</i> Aublet (misa) de estrato superior.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE TE. Estructura vertical y horizontal.</p>	<p>La cantidad de <i>Couratari guianensis</i>, Dap mínimos y máximos y organización del bosque.</p>	<p>La estructura vertical y horizontal de <i>Couratari guianensis</i> Aublet (misa) depende de los parámetros ecológicos y estructurales en el Fundo Noaya de FCFMA.</p>	<p>0, 20... 100. y 0</p>	<p>Huamani, P. M. 2008. Quispe, M. R. 2010.</p>
¿Cómo es la distribución espacial de <i>Couratari guianensis</i> de la Familia Lecythaceae frente a la escasa visión de sostenibilidad de manejo de especies forestales?	<p>↓ Determinar la distribución espacial de <i>Couratari guianensis</i> Aublet (misa).</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE. Longitud o distancia del arbol cetero al arbol cercano que corresponde.</p>				
¿Cuál es la abundancia relativa de <i>Couratari guianensis</i> en el Fundo Noaya?	<p>↓ Determinar la abundancia relativa de <i>Couratari guianensis</i> Aublet (misa).</p>	<p>numero de especies y numero de individuos encontrados.</p>			<p>Abundancia relativa (Ab%) $= (ni / N) \times 100$</p>	<p>Melo, O. A. y Vargas, R. F. 2003.</p>
¿Cuál es la clase de altura y diámetro de <i>Couratari guianensis</i> en el area de estudio?	<p>↓ Determinar la clase diamétrica y altura de <i>Couratari guianensis</i> Aublet (misa).</p>	<p>altura total y DAP del arbol encontrado.</p>			<p>AGLUPACION EN RANGOS DESDE 0.3m... 0.10m... 1.00m O MAS PARA CLASE DIAMETRICA Y PARA CLASE DE ALTURA DESDE 3m... 10m... 30m DE ALTURA</p>	<p>Huamani, P. M. 2008. Quispe, M. R. 2010.</p>
¿Cómo es la dominancia absoluta y relativa de <i>Couratari guianensis</i> de estrato superior?	<p>↓ Determinar la dominancia absoluta y relativa de <i>Couratari guianensis</i> Aublet (misa).</p>	<p>sumatoria total de DAP, total de individuos encontrados y area basal.</p>			<p>$G_j = \frac{(\sum (n_i / 40000)) \cdot \sum d_i^2}{\sum (G_i / G_t) \times 100}$ Dominancia relativa (D%) $= (G_i / G_t) \times 100$</p>	<p>Lamprecht, H. 1990. Ríos, T. J. 2008.</p>
¿cual es la prueba de la diversidad aifa de <i>Couratari guianensis</i> Aublet (misa)?	<p>↓ diversidad aifa de <i>Couratari guianensis</i> Aublet (misa).</p>	<p>arboles, numero especies y especies</p>			<p>$S = \bar{\alpha} \ln (1 + N / \alpha)$</p>	<p>(2001), Condit et al. 1998.</p>
¿Cuál es la cociente de mezcla de <i>Couratari guianensis</i> en el área de estudio?	<p>↓ Fijar coeficiente de mezcla (CM) de <i>Couratari guianensis</i> Aublet (misa).</p>	<p>Heterogenio y homogenio.</p>			<p>C.M. = $\frac{S}{N} = \frac{\left\{ \frac{S}{S} \right\}}{\left\{ \frac{N}{S} \right\}}$</p>	<p>Lamprecht, H. 1990. Holdridge, L. S. 1967. Ríos, T. J.</p>

FUENTE: QUISPE M. R - 2013