

CONTENIDO

	Página
CONTENIDO.....	1
PAGINA.....	1
LISTA DE ILUSTRACIONES	3
I. DATOS GENERALES	4
1.1. TÍTULO:.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.2. AUTOR	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.3. AREA DE INVESTIGACION.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.4. ENTIDADES Y/O PERSONAS DE COORDINACIÓN.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.5. FECHA DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
II. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	5
2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
2.1.1. DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMATICA.....	6
2.1.2. ANTECEDENTES TEORICOS.....	7
2.2. FUNDAMENTACION TEORICA DE LA INVESTIGACION.....	10
2.2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	10
2.2.1.1. DISTRIBUCION ESPACIAL.....	10
2.2.1.2. PATRON ESPACIAL.....	11
2.2.2. MARCO HISTORICO.....	11
2.2.2.1. EVOLUCION DE LAS FABACEAS.....	12
2.2.3. MARCO TEORICO.....	12
2.2.3.1. FABACEAS.....	12
2.2.3.1.1. HÁBITO.....	13
2.2.3.1.2. HOJAS.....	13
2.2.3.1.3. FLOR.....	13
2.2.3.1.4. INFLORESCENCIA.....	14
2.2.3.1.5. FRUTO.....	14
2.2.3.1.6. SEMILLAS.....	14
2.2.3.1.7. FISIOLOGÍA Y BIOQUÍMICA.....	15
2.2.3.2. CLACIFICACION TAXONOMICA.....	15
2.2.3.3. DESCRIPCION DE LAS SUB FAMILIAS.....	15
A) CERCIDEAE.....	16
B) DETARIEAE.....	16
C) CESALPINIÓIDEAS.....	16

D) MIMOSÓIDEAS.....	17
E) FABÓIDEAS.....	17
2.2.3.4. DISTRIBUCION.....	19
2.2.3.5. IMPORTANCIA ECONOMICA.....	19
2.2.3.5.1. ALIMENTICIAS.....	19
2.2.3.6. FORRAJERAS.....	19
2.2.4. DESCRIPCION DEL AREA.....	20
2.2.4.1. UBICACIÓN POLÍTICA:.....	20
2.2.4.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA:.....	20
2.2.4.3. LIMITES.....	21
2.2.4.4. CLIMA.....	22
2.2.4.5. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTREO.....	23
2.2.4.6. TIPO DE BOSQUE.....	24
2.2.4.7. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA.....	25
2.2.4.8. DISTRIBUCIÓN.....	25
2.2.5. MARCO LEGAL.....	27
III. OBJETIVOS.....	29
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	29
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	29
IV. HIPOTESIS.....	30
V. VARIABLES DE LA INVESTIGACION.....	31
5.1. VARIABLE DEPENDIENTE.....	31
5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	31
VI. METODOLOGIA.....	32
6.1. UBICACIÓN Y DELIMITACION DE PARCELA MUESTRAL.....	32
6.2. DISEÑO METODOLOGICO.....	32
6.2.1. DETERMINACIÓN DE COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA.....	35
6.2.2. ESTRUCTURA HORIZONTAL.....	35
6.2.3. ÍNDICES QUE SE BASAN EN MUESTREOS DE NÚMERO METROS CUBICOS POR PARCELAS (M3/P).....	35
A) ÍNDICE DE COX.....	36
B) ÍNDICE DE CLARK Y EVANS.....	36
C) ÍNDICE DE GIELOU.....	36
D) ÍNDICE DE UNIFORMIDAD DE ÁNGULOS DE GADOW.....	36
6.2.4. MÉTODOS QUE UTILIZA LA DISTANCIA TODOS LOS PARES DE ÁRBOLES.....	37
6.2.5. MÉTODOS GEOESTADÍSTICOS:.....	37
6.2.6. EVALUACION Y RECOPIACION DE LA INFORMACION.....	37

6.2.7.	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES.....	38
6.2.8.	ANÁLISIS DE DATOS.	38
6.3.	MATERIALES Y EQUIPOS.	38
	EQUIPOS.....	38
	MATERIALES.....	39
	RESULTADOS.	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
7.1.	DIVERSIDAD DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	40
7.1.1.	CUANTIFICACIÓN DE LA RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA FAMILIA FABACEAE.....	43
7.2.	DIVERSIDAD ALFA.....	45
7.2.1.	PARÁMETROS POBLACIONALES: DOMINANCIA, ABUNDANCIA, FRECUENCIA, E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.	45
7.3.	DISTRIBUCIÓN DE LA FAMILIA FABACEAE.....	51
7.4.	ESTRUCTURA HORIZONTAL.	52
7.5.	ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LAS FABÁCEAS Y LAS VARIABLES AMBIENTALES.	54
7.6.	SIMILARIDAD.....	56
	ANEXOS.	61

LISTA DE ILUSTRACIONES

FIGURA N° 1.	VARIABLE CONTEO POR CUADRICULA	33
FIGURA N° 2	VARIABLE CONTEO POR CUADRICULA ANIDADA	34
FIGURA N° 3	VARIANZA LOCAL ENTRE LAS CUADRICULAS VECINAS.....	34
FIGURA N° 4	DISEÑO FINAL DE LA MUESTRA.....	34

I. DIVERSIDAD ESTRUCTURAL DE LAS FABACEAS EN UNA PARCELA DEL FUNDO SAN ANTONIO

1.1. INTRODUCCION.

Existe una gran diversidad vegetal en la amzonia,

II. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La estructura es uno de los aspectos de mayor relevancia de los sistemas forestales, ya que está relacionada con la estabilidad de la masa, la producción, conservación del suelo, la morfología del paisaje y determina las condiciones micro climáticas y la presencia del hábitat de muchas especies.

El estudio de la distribución espacial de las masas forestales es de gran interés en el ámbito de la Dasonetría. Por un lado, está relacionada con el crecimiento de los árboles y, por tanto, de las masas forestales. Por otro con la eficiencia del muestreo en los inventarios forestales en relación con el tipo de muestreo empleado y con la estimación la densidad o de la distribución diamétrica

Cada sistema forestal tiene una estructura propia, reflejo de las condiciones geomorfológicas, el clima, la composición específica y la variabilidad en el cambio constante que han tenido lugar. A su vez, los diferentes procesos que intervienen a lo largo de las fases de desarrollo de la masa forestal van modelando la estructura de la misma.

La región amazónica como es la de Madre de Dios con su biodiversidad muestra la necesidad de investigar la variabilidad de los procesos ecológicos que sostiene las especies forestales en lo que respecta a su estructura.

Además la demanda de madera a nivel mundial y a la extracción descontrolada de las especies que carecen de un estudio oportuno y propio hace que se tenga la incertidumbre del mal manejo que puede estar dando a las mismas.

Las masas forestales usadas para madera en Madre de Dios, están constituidas en su mayoría por la familia fabáceae, dado que también forman una de las familias más grandes según la taxonomía. Se debe

plantear políticas que incentiven el manejo correcto de las mismas, como resultado del conocimiento de su dinámica estructural el cual determina su vida en el bosque.

2.1.1. DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMATICA.

Existen políticas forestales que incentivan la investigación y el manejo sostenible de los recursos forestales; (Ley29763, 2011) sin embargo los entes ejecutores no tienen el conocimiento suficiente para convertir las políticas en realidad.

La diversidad biológica se ha convertido en los últimos años en uno de los principales retos en la gestión y conservación de las masas forestales, tanto en el ámbito político como administrativo.

. Prueba de ello son los numerosos acuerdos y conferencias internacionales que incluyen aspectos relacionados con la conservación de la biodiversidad y sostenibilidad de la gestión forestal: Conferencia de Río de Janeiro (1992), Conferencias Ministeriales Europeas de Protección de los Bosques (Estrasburgo 1990; Helsinki 1993; Lisboa 1998), etc. Del mismo modo, la gestión sostenible es uno de los principios rectores de la Estrategia Forestal Española (2000) y una de las bases de la Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica (1999). (M. del Rio et al, 2003).

La diversidad estructural es uno de los aspectos más relevantes en el ámbito forestal, ya que es fácilmente modificable a través de las intervenciones silvícolas. La estructura de una masa forestal está relacionada con el hábitat de muchos animales y plantas (M. del Rio et al, 2003), pudiéndose utilizar en muchos casos como indicador de la biodiversidad.

Varios autores han propuesto describir la biodiversidad de las comunidades vegetales, incluidas las forestales, mediante la medida de la diversidad y complejidad de la estructura (Innes y Kräuchi, 1995, en Kint *et al.*,

2000; Kuuluvainen *et al.*, 1996). No obstante, estructuras complejas no implican siempre una mayor diversidad, existiendo ejemplos contrarios (Hunter, 1999). Una forma de conservar la biodiversidad general del sistema consiste en un manejo adecuado de la estructura arbórea de la masa, y de este modo, del hábitat de las diversas especies.

De los cuales surgen las interrogantes de la investigación de la siguiente manera:

¿Cuál es la estructura de la familia fabácea?,

¿Qué patrones espaciales intervienen en su distribución espacial?,

¿Qué tipos de distribución espacial presentan las especies?

Las distribuciones espaciales de la familia ¿presentan diferencias inter-especies?

¿Cuáles son los índices de valor de estructura?

2.1.2. ANTECEDENTES TEORICOS.

(M. del Rio et al, 2003) Realiza una revisión sobre el análisis de la diversidad estructural en masas forestales en España donde se describen y discuten los principales índices que caracterizan desde un punto de vista estático los tres aspectos de la estructura de un rodal: distribución espacial, diversidad y mezcla de especies y diferenciación. Para cada uno de estos tres aspectos se incluyen índices tanto espaciales como no espaciales. Posteriormente se analizan los índices de diversidad estructural conjunta, que valoran de manera global los tres aspectos de la estructura del rodal antes considerados, incluyendo en algunos casos una estimación de la madera muerta. Finalmente se revisan los trabajos que realizan un análisis dinámico de la diversidad estructural, generalmente basado en el estudio de la evolución en el tiempo de los índices estáticos.

(S.Condes J. Martines-Millan, 1998) Realizan una revisión de los índices que se utilizan con más frecuencia para distinguir entre los diferentes tipos de distribución espacial de los árboles de una masa forestal: Fisher, Hopkins y Skellam, Byth y Ripley, Batcheler, Clark y Evans, Holgate N y Holgate F. Se simulan parcelas arboladas con estructuras espaciales uniformes (distribución regular), de Poisson (distribución aleatoria) y doble Poisson (distribución agregada), aplicando a cada una de estas parcelas los índices estudiados. Se hace una comparación entre los índices según su capacidad para discriminar entre los distintos tipos de distribución espacial.

(Ceroni A., 1998), realizó el estudio de la distribución de las leguminosas de la parte alta de la cuenca La Gallega (Morropón, Piura). Las plantas fueron recolectadas entre los 1,350 y 3,100 msnm. Se registraron los rangos altitudinales de las especies. Las 21 especies colectadas pertenecen a 3 subfamilias y 9 tribus. La subfamilia Papilionoideae y la tribu Phaseoleae presentaron una mayor distribución. La especie con menor distribución fue *Caesalpinia spinosa*, encontrada sólo en los alrededores de Santo Domingo, mientras que las especies más ampliamente distribuidas fueron *Erythrina edulis* y *Vigna luteola*. También se encontraron 10 nuevos registros de distribución de leguminosas para el Perú.

(E.Estrada et-al, 2004). Estudió la diversidad de las especies de leguminosas en el centro del estado de Nuevo León. Donde registró un total de 65 géneros, 168 especies y 36 taxa infraespecíficos. La familia Fabaceae comprende 41 géneros y 99 especies, Mimosoideae 12 y 35 y Caesalpinaceae 12 y 34, respectivamente. Los géneros con mayor número de especies son *Acacia* (14), *Senna* (13), *Desmodium* (11), *Dalea* (10), *Phaseolus* (7), *Mimosa* (6) y *Crotalaria* (5). Veinte de los géneros presentan tres especies, uno presenta cinco y seis presentan seis o más. Del total de 174 taxa registrados (especies y categorías infraespecíficas), las leguminosas herbáceas son las más abundantes en la zona y representan 39.6 % (69 especies), los arbustos constituyen 36.2% (63 especies), las lianas y enredaderas 17.8% (31 especies) y las arbóreas 6.32% (11 especies). El mayor número de taxa se registra en el

bosque de encino (85), matorral Tamaulipeco (83) y bosque de encino-pino (79). La menor diversidad de especies se encuentra en el matorral xerófilo (36).

(Pascual Castaño, 2006), estudio la estructura forestal por medio de teledetección Los datos procedentes del sensor LIDAR que proporcionan directamente la altura de la cubierta En este sentido, pretende profundizar en la identificación y caracterización de la estructura forestal de un pinar de Cercedilla a partir de la información del altímetro láser y de otras fuentes como las imágenes LANDSAT. Además ha desarrollado una metodología para obtener mayor correspondencia espacial entre los datos de campo y la imagen LIDAR cuando existen dificultades para el empleo de los receptores GPS. Esta propuesta se ha basado en la medición precisa de la topografía del terreno con estación total, en el uso del GPS con procedimientos de posicionamiento submétrico y en la prospección matemática en la matriz de datos LIDAR de las mediciones topográficas obtenidas en campo. se ha abordado la relación que existe entre las variables LIDAR altura media y desviación típica de la altura, que se consideran de interés porque sintetizan la información de la estructura forestal y las imágenes LANDSAT. La variabilidad de la altura LIDAR ha presentado muy baja correlación con los índices espectrales. Por el contrario la altura media LIDAR ha mostrado un importante grado de correlación con la primera componente del ACP el índice NDV y el componente humedad de la transformación Tasseled Cap.

(F. Montes, 2008) Describe las formas de evaluar la estructura de las masas forestales utilizando los diferentes índices de valor de importancia, básicamente ilustra los tipos de estructura que presentan las masas forestales.

2.2. FUNDAMENTACION TEORICA DE LA INVESTIGACION.

2.2.1. MARCO CONCEPTUAL.

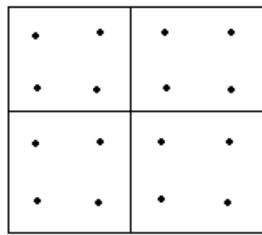
2.2.1.1. *DISTRIBUCION ESPACIAL.*

La distribución espacial es una propiedad del conjunto de la biocenosis: especies e interrelaciones que se encuentran ocupando un lugar en el espacio forestal. (f. montes 2008).

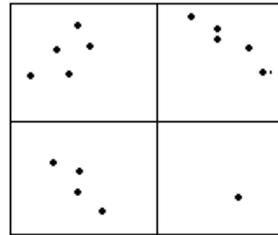
La distribución de los organismos en el espacio tiene una gran influencia sobre la densidad. Los individuos de una población pueden distribuirse aleatoriamente, uniformemente o en agregados. Los individuos se distribuyen aleatoriamente si la posición de cada uno de ellos es independiente de la de los demás. Dentro de un bosque, los arboles de una misma especie pueden distribuirse de manera aleatoria. (Smith R. y Smith T., 2001)

Por el contrario, los individuos se distribuyen uniformemente cuando aparecen más o menos equidistantemente espaciados unos de otros. En el caso de los vegetales, se da una misma distribución de tipo uniforme cuando se produce una gran competencia por el espacio de las copas o de las raíces, como en el caso de algunos árboles de los bosques, o por la humedad, como ocurre entre las plantas de los desiertos.

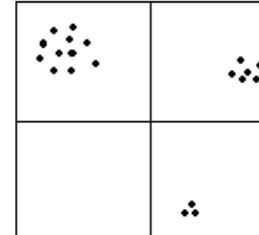
Figura Nº 01: Tipos de distribución (Smith R. y Smith T., 2001).



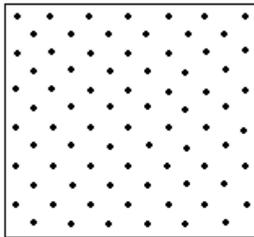
Uniforme



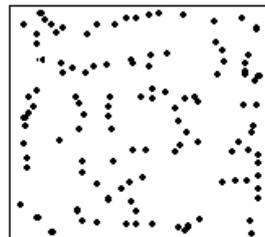
Aleatoria



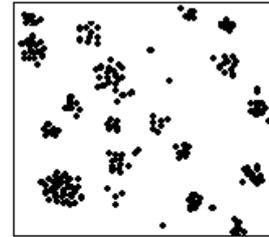
Agregada



Uniforme



Aleatoria



Agregada

2.2.1.2. PATRON ESPACIAL.

Es el índice basado en la densidad del bosque, que indica la distribución espacial de las especies forestales, cuyo resultado y conclusión estiman la distribución total en las zonas semejantes a la muestra estudiada, ya que a partir del patrón espacial se puede determinar la manera en que están dispuestas las especies forestales (F. Montes 2008)

2.2.2. MARCO HISTORICO.

Uno de los pioneros en el estudio del patrón de las comunidades vegetales y su relación con los procesos de regeneración, crecimiento, competencia y decaimiento fue Watt (1947), en su artículo "Pattern and processes in the plant community", en el que la comunidad vegetal es analizada como un mosaico de teselas en diferentes fases de desarrollo. Pielou (1977) incorpora a la caracterización de la estructura de la masa forestal el estudio del patrón que sigue la distribución en el espacio de los árboles, utilizando para ello índices que evalúan la desviación de la dispersión real de los puntos respecto a una distribución aleatoria, denominada de Poisson (F. Montes, 2008)

2.2.2.1. EVOLUCION DE LAS FABACEAS

El orden Fabales contiene cerca del 9,6% de la diversidad de especies de las dicotiledóneas y la mayor parte de esa riqueza se concentra en una de las cuatro familias que lo componen: Fabaceae. El origen de este clado, compuesto además por las familias Polygalaceae, Surianaceae y Quillajaceae, está datado en 94 a 89 millones de años, comenzando su diversificación hace unos 79 a 74 millones de años.⁴ De hecho, aparentemente las leguminosas se han diversificado durante el terciario temprano para convertirse en un integrante ubicuo de las biotas terrestres modernas, al igual que muchas otras familias de Angiospermas. (Herendeen, 1992)

El registro fósil de las leguminosas es abundante y diverso, particularmente en el período Terciario, con fósiles de flores, frutos, folíolos, madera y polen conocidos de numerosas localidades. (Herendeen, 1992)

La edad de los principales grupos de las cesalpinióideas se ha estimado entre 56 a 34 millones de años y la del grupo basal de las mimosóideas en $44 \pm 2,6$ millones de años. (Bruneau A. et al, 2008)

La diferenciación entre mimosóideas y fabóideas está datada en 59 a 34 millones de años antes del presente y la edad del grupo basal de las fabóideas en $58,6 \pm 0,2$ millones de años atrás. Dentro de las fabóideas, la divergencia de algunos grupos ha podido ser datada. Así, Astragalus se ha separado de Oxytropis hace unos 16 a 12 millones de años; a pesar que la diversificación dentro de cada género fue relativamente reciente. Por ejemplo, la radiación de las especies aneuploides de Neoastragalus comenzó hace 4 millones de años. Inga, otro género de papilionóideas con aproximadamente 350 especies, parece haber divergido en los últimos 2 millones de años (Wikström N. et ál., 2001).

2.2.3. MARCO TEORICO

2.2.3.1. FABACEAS.

Las fabáceas (Fabaceae) o leguminosas (Leguminosae) son una familia del orden de las fabales. Reúne árboles, arbustos y hierbas perennes o anuales, fácilmente reconocibles por su fruto tipo legumbre y sus hojas compuestas y estipuladas. (Stevens P.F., 2001) Esta riqueza de especies se halla particularmente concentrada en las ramas de las mimosóideas y las fabóideas, ya que contienen cerca del 9,4% de la totalidad de las especies de las eudicotiledóneas. (Magallón S. A. y Sanderson M. J., 2001)

2.2.3.1.1. HÁBITO

Las leguminosas presentan una gran variedad de hábitos de crecimiento, pudiendo ser desde árboles, arbustos o hierbas, hasta enredaderas herbáceas o lianas. Las hierbas, a su vez, pueden ser anuales, bienales o perennes, sin agregaciones de hojas basales o terminales. Son plantas erguidas, epífitas o enredaderas. Pueden ser heliofíticas, mesofíticas o xerofíticas. (Stevens P.F., 2001)

2.2.3.1.2. HOJAS

Las hojas son casi siempre alternas y con estípulas, persistentes o caedizas, generalmente compuestas, pinnadas o bipinnadas, digitadas o trifoliadas, a veces aparentemente simples — es decir, unifoliadas o ausentes y, en ese caso, los tallos se hallan transformados en filodios — o pinnadas y con zarcillos en el ápice. A menudo las hojas se hallan reducidas o son precozmente caducas o nulas en las especies áfilas o subáfilas. El pecíolo, y muchas veces los peciolulos, tienen la base engrosada, "ganglionar", que permite movimientos —las denominadas posiciones de "sueño" y de "vigilia"—. Es frecuente la presencia de espinas por transformación del raquis de las hojas, de las estípulas o del tallo. (Stevens P.F., 2001)

2.2.3.1.3. FLOR

Las flores pueden ser desde pequeñas o grandes, actinomorfas —en el caso de las mimosóideas— a leves o profundamente cigomorfas —como ocurre en las papilionóideas y en la mayor parte de las cesalpinióideas—. Las irregularidades en la simetría floral en estos casos involucran al perianto y al androceo. El receptáculo de la flor desarrolla un «ginóforo» —frecuentemente fusionado al hipanto en las cesalpinióideas— con forma de cúpula. (Herendeen, 1992)

El hipanto puede estar presente o ausente, en este último caso está reemplazado por el tubo del cáliz, como es el caso en la mayoría de las fabóideas. El perianto tiene casi siempre un cáliz y una corola diferenciados. (Stevens P.F., 2001)

2.2.3.1.4. INFLORESCENCIA

Las flores son solitarias o pueden disponerse en diversos tipos de inflorescencias: racimos terminales o axilares, a veces se modifican hasta parecer cabezuelas y, en otras ocasiones, umbelas. (Stevens P.F., 2001)

2.2.3.1.5. FRUTO

El fruto de las leguminosas, técnicamente denominado legumbre, deriva de un ovario compuesto por un sólo carpelo el cual —en la madurez— se abre longitudinalmente en dos valvas, lo que indica que su dehiscencia ocurre por la nervadura media y por la unión carpelar (Judd W. S., 2002)

No obstante, existe una inmensa variedad de formas y tamaños de frutos en la familia. De hecho, hay especies con frutos con tendencia a la indehiscencia —es decir que no se abren en la madurez— y en ocasiones el cáliz se transforma en una estructura de dispersión. Uno de los frutos más notables de la familia tal vez sea el del maní (género *Arachis*) ya que las flores, tras la polinización, se hunden en el suelo y el fruto (una legumbre indehiscente) se desarrolla subterráneamente. (Judd W. S., 2002)

2.2.3.1.6. SEMILLAS

Las semillas no tienen endospermo. En cambio, acumulan en los cotiledones sobre todo almidón y proteínas, a veces aceites, o aceites y proteínas. Lo más característico es la presencia de grandes cotiledones ricos en reservas, a menudo oleaginosas (como por ejemplo en la soja o el cacahuete). (Judd W. S., 2002)

2.2.3.1.7. FISIOLÓGIA Y BIOQUÍMICA¹

Las leguminosas raramente son cianogenéticas y, en ese caso, los compuestos cianogenéticos derivan de la tirosina, la fenilalanina o de la leucina. Comúnmente presentan alcaloides. Las protoantocianidinas pueden estar presentes y, en ese caso, son la cianidina, la delphinidina o ambas a la vez. Frecuentemente presentan flavonoides tales como kaempferol, quercitina y miricetina. El ácido elágico se halla consistentemente ausente en todos los géneros y especies analizadas de las tres subfamilias. Los azúcares se transportan dentro de la planta en forma de sacarosa. La fisiología C3 se ha demostrado e informado en una gran cantidad de géneros de las tres subfamilias. (Watson & Dallwitz, 2007)

2.2.3.2. CLASIFICACION TAXONOMICA.

Reino : Plantae
División : Magnoliophyta
Clase : Magnoliopsida
Orden : Fabales
Familia : Fabaceae

2.2.3.3. DESCRIPCION DE LAS SUB FAMILIAS

¹ Disponible en Internet <http://es.wikipedia.org/wiki/Kaempferol> consultado 09-2011

a) Cercideae

Es una tribu de plantas perteneciente a la subfamilia Caesalpinioideae de la familia Fabaceae. Las hojas de estas especies son aparentemente simples, a menudos bilobadas hasta bi-foliadas. El cáliz es gamosépalo, con dientes breves o largos e irregularmente soldados en un tubo hendido. Presentan 5 pétalos, un androceo con 10 estambres o menos. La corola es dialipétala, rotácea y, a veces, parecida a la corola papilionácea o amariposada de las especies pertenecientes a la subfamilia de las Fabóideas. (Burkart A., 1987)

b) Detarieae

Presentan el envés de las hojas cubiertas por glándulas con forma de cráter y las estípulas y bractéolas deciduas, caedizas. Los miembros de la tribu muestran una reducción en el número de pétalos o de estambres. Producen, además, un tipo de resina muy particular, la cual contiene diterpenos bicíclicos. La tribu incluye muchos árboles tropicales entre ellos algunos que se utilizan para la producción de madera. Incluye unos 80 géneros con un número cromosómico básico de $x=12$. Se distribuyen en África y Sudamérica. (Watson & Dallwitz, 2007)

c) Cesalpinióideas

Los Diagramas florales de varias especies de cesalpinióideas muestran la gran variabilidad de la morfología floral de esta subfamilia. A. *Cercis siliquastrum*. B. *Dimorphandra*. C. *Amherstia nobilis*. D. *Krameria secundiflora*. E. *Tamarindus indica*. F. *Vouapa multijuga*. G. *Tounatea pulchra*. H. *Copaifera langsdorfii*. J. *Ceratonia siliqua*. K. *Dialium divaricatum*. (Stevens P.F., 2001)

Son árboles, subarbustos o, a veces, hierbas o trepadoras. Las hojas son pinnadas o bipinnadas, en algunos casos (por ejemplo, en *Gleditsia*) ambos tipos foliares se hallan en el mismo árbol; finalmente, hay especies áfilas. (Stevens P.F., 2001)

Las Cesalpinióideas, de acuerdo a las últimas investigaciones filogenéticas, comprenden cuatro tribus: Cassieae, Caesalpinieae, Cercideae y Detarieae. (Stevens P.F., 2001)

d) Mimosóideas

Son árboles o arbustos, rara vez hierbas, de follaje grácil por sus hojas bipinnadas, raramente pinnadas o reducidas a filodios. En muchos casos son espinosos y de aspecto muy particular por las pequeñas flores agregadas en cabezuelas o espigas que, a su vez, suelen formar racimos espiciformes densos o grandespanojas. (Burkart A., 1987)

Las flores son actinomorfas. La corola tiene prefloración valvar, a menudo es gamopétala y tubulosa. El cáliz es valvar o, en algunos grupos, imbricado, siempre gamosépalo. El androceo está formado por 4, 8, 10 o numerosos estambres, los cuales superan la altura de la corola. Los filamentos estaminales están libres o soldados entre sí. El polen es generalmente compuesto. El óvulo es anátropo. La semilla presenta el embrión recto y el tegumento presenta una "línea fisural" con forma de anillo o herradura. El hilo es apical o subapical, pequeño. (Burkart A., 1987).

Es un grupo muy bien representado por numerosos géneros y especies en regiones tropicales o subtropicales, de todos los continentes, pero están particularmente distribuidas en África y América. Comprenden 82 géneros y alrededor de 3.300 especies. Los géneros con mayor número de especies son Acacia, sensu, stricto (960), Mimosa (480), Inga (350), Calliandra (200), Vachellia (161), Senegalia (85), Prosopis (45), Pithecellobium (40). (Burkart A., 1987)

La subfamilia comprende cinco tribus: Acacieae, Ingeae, Mimoseae, Mimozygantheae y Parkieae. (Burkart A., 1987)

e) Fabóideas o papilionóideas

Son árboles, arbustos, trepadoras leñosas o herbáceas o anuales. Las hojas son, por lo general, pinnadas o digitadas, frecuentemente trifoliadas, algunas veces unifolidas y hasta nulas, pero nunca bipinnadas. Las flores se disponen en racimos, panojas, capítulos o espigas. Las flores son cigomorfas, rara vez actinomorfas (Wojciechowski M. F., 2004)

Con 476 géneros y 13.860 especies, es la división más grande y diversa de la familia. Se extiende por todos los continentes excepto las regiones árticas e incluye la mayoría de las leguminosas más populares utilizadas como alimento o forraje, así como varias especies modelo para investigaciones genómicas.40 Los géneros con mayor número de especies son:

Astragalus (2.400-3.270), Indigofera (700), Crotalaria (700) Mirbelia sensulato (450), Tephrosia (350), Desmodium(300), Aspalanthus (300), Oxytropis (300), Adesmia (240), Trifolium (240), Rhynchosia (230), Lupinus (200), Aeschynomene (160), Hedysarum (160), Lathyrus (160), Vicia (160), Dalea (150), Eriosema (150), Lotononis (150), Millettia (150), Vigna (150), Swartzia (140), Daviesia (135), Lonchocarpus (135), Machaerium (130), Onobrychis (130), Ormosia (130), Lotus (inc. Coronilla, (125)), Lonchocarpus (120), Erythrina (110), Gastrolobium (110), Mucuna (105) Pultenaea (100). (Wojciechowski M. F., 2004).

Las especies leñosas son preferiblemente termófilas; muchas herbáceas son de regiones templadas y frías, si bien están también representadas en los trópicos. Comprende muchas plantas útiles y muy conocidas, tales como arveja, garbanzo, poroto o frijol, arvejilla, tréboles, haba, alfalfa, soja, entre otras. (Wojciechowski M. F., 2004)

La subfamilia de las fabóideas se ha subdividido en las siguientes tribus, de acuerdo a las últimas investigaciones filogenéticas (APW): *Abreae* - *Adesmieae* - *Aeschynomeneae* - *Amorpheae* - *Bossiaeeae* - *Brongniartieae* - *Carmichaelieae* - *Cicereae* - *Crotalariaeae* - *Dalbergieae* - *Desmodieae* -

Dipteryx - *Euchresta* - *Faba* - *Galega* - *Genista* - *Hedysarum* -
Hypocalypta - *Indigofera* - *Lotea* - *Millettia* - *Mirbelia* - *Phaseolus* -
Podalyria - *Psoralea* - *Robinia* - *Sophora* - *Swartzia* -
Thermopsis - *Trifolium*. *Pultanea* (100). (Wojciechowski M. F., 2004)

2.2.3.4. *DISTRIBUCION.*

Es una familia de distribución cosmopolita. Los árboles son más frecuentes en las regiones tropicales, mientras que las hierbas y los arbustos dominan en las extratropicales. (Watson & Dallwitz, 2007).

2.2.3.5. *IMPORTANCIA ECONOMICA*

2.2.3.5.1. *ALIMENTICIAS*

Durante miles de años, las legumbres han sido utilizadas como alimento por los seres humanos. La lenteja fue probablemente una de las primeras especies en ser domesticadas. Pueden consumirse frescas o secas, y pueden encontrarse en una gran variedad de colores, sabores y texturas. Además los pacais y las guabas también son muy apetecibles. Como también se puede tener al azúcar huayo (*Hymenaea* sp) (Watson & Dallwitz, 2007)

2.2.3.6. *FORRAJERAS*

En la alimentación del ganado bovino y ovino, principalmente, las leguminosas -por sí solas o en asociación con las gramíneas forrajeras. (Sánchez, 2005)

2.2.4. DESCRIPCION DEL AREA.

El área de estudio se encuentra ubicado en la carretera a Cusco margen derecha Km. 21 “Centro de Capacitación San Antonio.” Perteneciente a la Facultad de Ciencias Forestales y Medio Ambiente, comprende además del bosque de terraza, un aguajal en la zona central, lo que aumenta la diversidad y por lo tanto la representatividad del área en cesión. Aunado a la cercanía de la ciudad y al buen estado de conservación del área se convierte en un atractivo especial para la conservación y visitas turísticas guiadas.

2.2.4.1. UBICACIÓN POLÍTICA:

Departamento : Madre de Dios
Provincia : Tambopata
Distrito : Tambopata
Sector : INTEROCEANICA PTO. - CUSCO

2.2.4.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

El área cuenta con una superficie de 156.52 hectáreas,

Coordenadas UTM del predio

Vértice	COORDENADAS	
	Este	Norte
P1	464476	8600219

P2	463456	8602818
P3	463982	8603009
P4	465005	8600401

El área de muestreo cuenta con una superficie de 1 ha

2.2.4.3. *LIMITES*

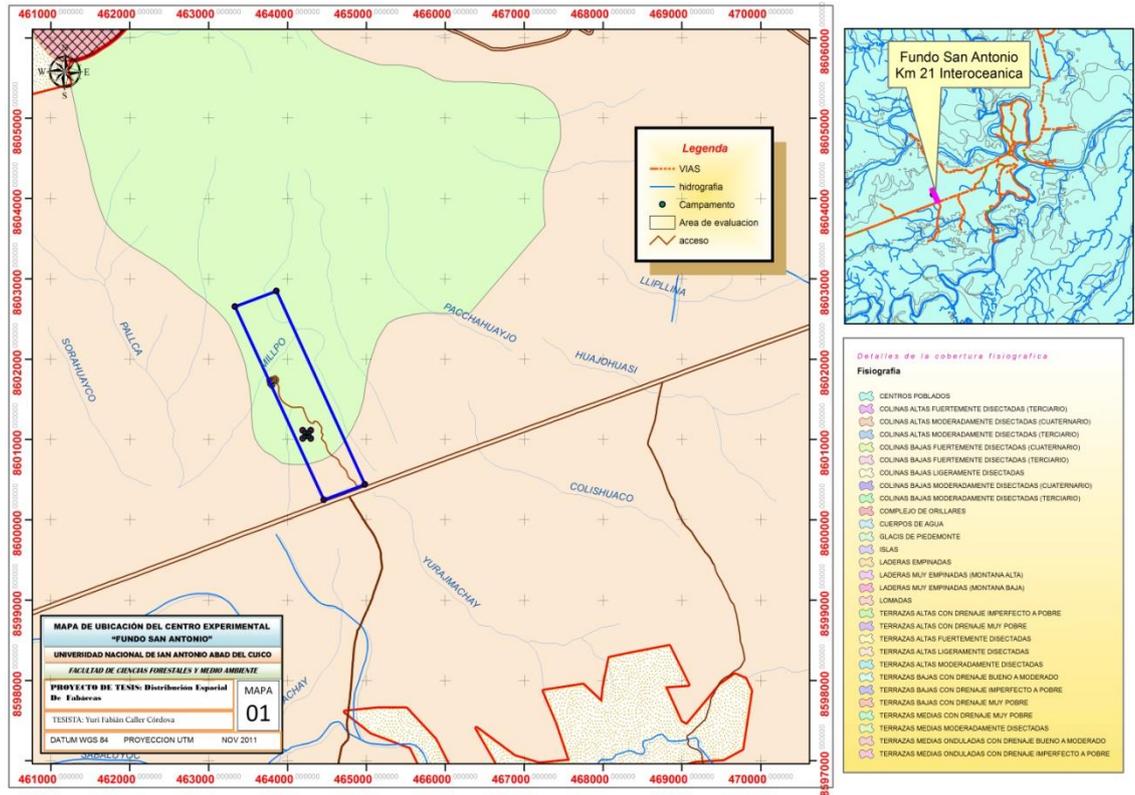
Por el NORTE con el terreno del señor OTZUKA

Por el SUR con eje de la carretera Maldonado – Cusco

Por el ESTE con el IIAP.

Por el OESTE con el IIAP.

Mapa 1.- Mapa De Ubicación Geográfica Del Fundo San Antonio



Fuente: (Gonzales D., 2008)

2.2.4.4. CLIMA

Para la evaluación del clima del área en estudio, se ha considerado la información que se tiene de la estación Meteorológica de Puerto Maldonado, cuya ubicación se encuentra a una altitud de 256 msnm., Latitud 12°35', Longitud 69°12', provincia de Tambopata. (Gonzales D., 2008)

Cabe tener en cuenta los datos siguientes:²

ESTACION

TEMPERATURA MEDIA

PRECIPITACION

² Fuente: Móvil, EIA, 1998

	(°C)	(mm)
Puerto Maldonado	26.3	2 047

Tabla N° 1. Cobertura vegetal existen en el centro experimental

Tipo de Formación Vegetal	Área e	Porcentaj	Características
Aguajal	26754,22	5,23	Suelo permanentemente inundado, vegetación mayormente arbustiva y el aguaje como elemento primordial.
Bajío	75267,46	14,71	Abundancia de palmeras y helechos arbóreos, suelo con mayor cantidad de materia orgánica. Predominan el huasaí, ungurahui, etc.
Altura	30166,56	5,89	Especies indicadoras: castaño, tamshi, palmiches, etc.
Pacal	379562,7	74,17	Predominancia de “paca” y otras especies arbustivas.
Total	511750,9	100,00	

Fuente: (Gonzales D., 2008).

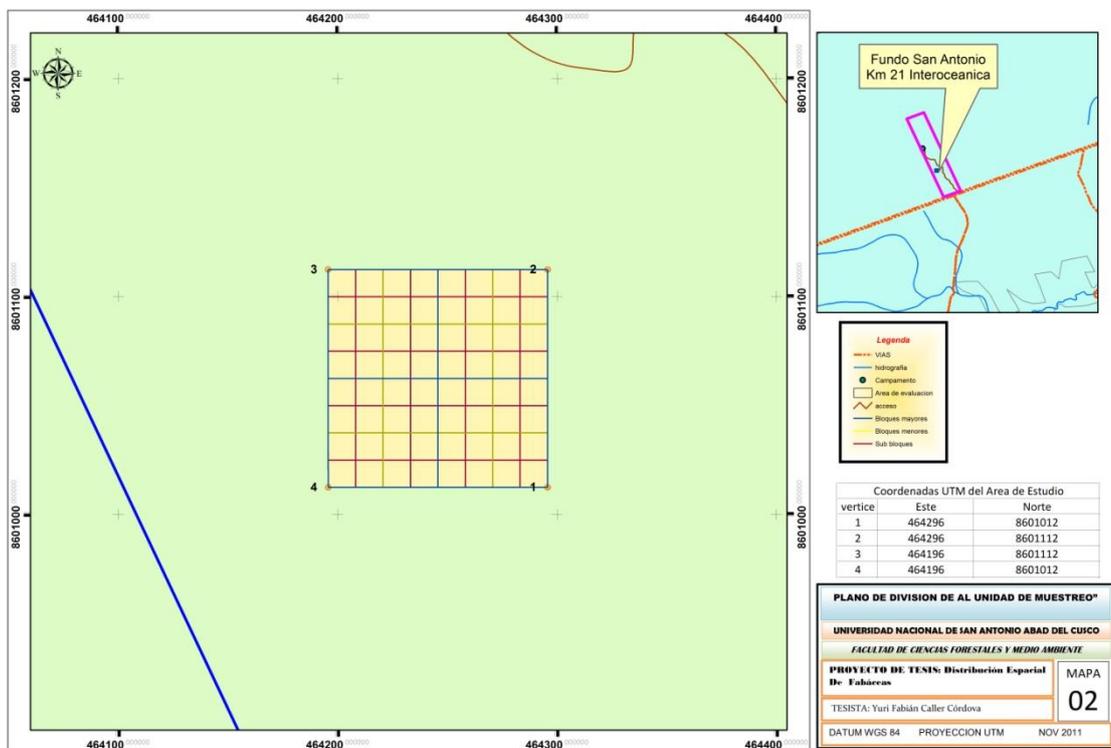
2.2.4.5. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTREO.

El área de se encuentra ubicado en la zona sur oeste del centro de capacitación “Fundo San Antonio”, cuenta con una área de 10,000.00 m2 encontrándose a su vez en “altura” (ver tabla 1) lo que permitirá la accesibilidad al area de muestreo.

Se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas que marcan su posición.

Coordenadas UTM del Área de Estudio		
vértice	Este	Norte
1	464295.71	8601012.44
2	464295.71	8601112.44
3	464195.71	8601112.44
4	464195.71	8601012.44

Mapa 2.- Mapa De División de la unidad de muestreo



Fuente: Diseño propio

2.2.4.6. TIPO DE BOSQUE

El centro de capacitación San Antonio , presenta un bosque primario intervenido o residual debido a la extracción selectiva de especies maderables como cedro *Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*), ishpingo (*Amburana cearensis*), tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*) y la recolección de castaña (*Bertholletia excelsa*). Actualmente es un bosque intervenido en

regeneración natural de hace unos 20 años. En este bosque se puede observar árboles con alturas de 30 a 35m. La vegetación está asociada con especies epifitas, helechos orquídeas y bromelias, etc. El estrato inferior es de poca densidad debido a la poca luz que penetra en el suelo, encontrándose también disperso pequeñas zonas de pacaes, aguajal. (Anónimo, 2009)

Por ser un bosque intervenido presenta fauna esporádica pudiendo considerar huellas de venado (*Mazama sp*), sajinos (*Tayassu tajacu*), añujes (*Dasyprocta variegata*), picuro (*Agouti paca*), y aves existentes como tucán grande (*Ramphastus cuvieri*), *Ramphastus castanotis*, *Penélope jacquacu*, *Psarocolius angustifrons*, *Tinamus sp*, Lipaguos luciferans, monos como tocón (*Callicebus moloch*, pichico (*Saguinus fuscicollis*), también gran diversidad de insectos que contribuyen en la polinización. (Anónimo, 2009)

2.2.4.7. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Las especies más importantes que se encuentran en el Fundo San Antonio son:

Castaña (*Bertholletia excelsa*), Moena (*Ocotea sp*), Azúcar huayo (*Hymenaea sp*), Shihuahuaco (*Dypterix sp*), capirona (*Callycophyllum esprucianum*), Misa (*Couratari sp*), Pashaco (*Schizolobium sp*), Quinilla (*Manilcara sp*), Copaiba (*Copaifera sp*), Palo ana etc. (ANIA, 2004)

Dentro de las palmeras se puede encontrar el aguaje (*Mauritia flexuosa*), Pona (*Iriarteia sp*), Huasai (*Euterpe precatória*), Ungurahui (*Oenocarpus Policarpo*), Cashapona (*Socrotea sp*), Huicongu (*Astrucarium murumurum*), Sinamillo etc. (ANIA, 2004).

2.2.4.8. DISTRIBUCIÓN

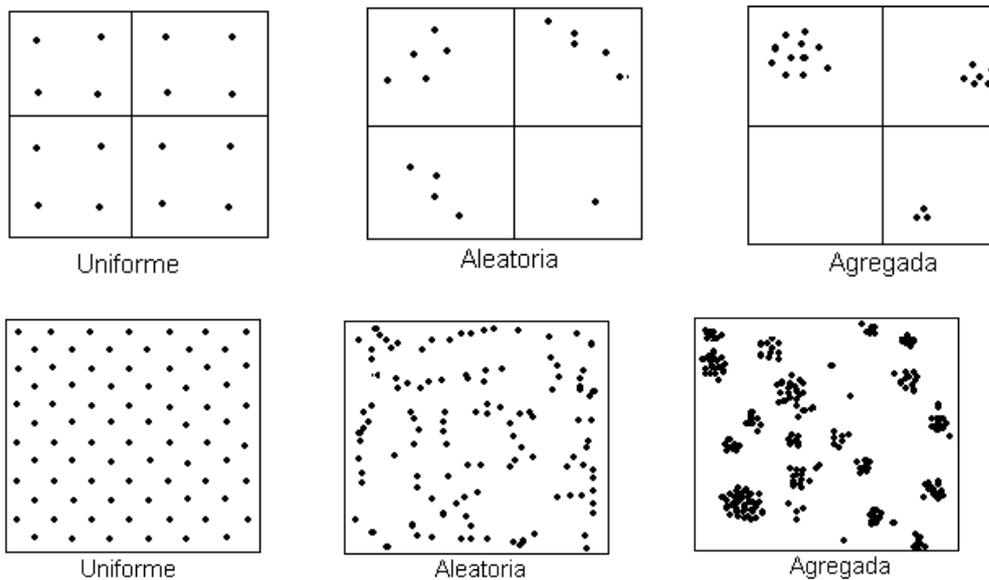
La distribución de los organismos en el espacio tiene una gran influencia sobre la densidad. Los individuos de una población pueden distribuirse aleatoriamente, uniformemente o en agregados. Los individuos

se distribuyen aleatoriamente si la posición de cada uno de ellos es independiente de la de los demás. Dentro de un bosque, los arboles de una misma especie pueden distribuirse de manera aleatoria.

Por el contrario, los individuos se distribuyen uniformemente cuando aparecen más o menos equidistantemente espaciados unos de otros. En el caso de los vegetales, se da una misma distribución de tipo uniforme cuando se produce una gran competencia por el espacio de las copas o de las raíces, como en el caso de algunos arboles de los bosques, o por la humedad, como ocurre entre las plantas de los desiertos.

El tipo más común de dispersión es la agregada, en grupos separados. Este agrupamiento resulta de la respuesta de los organismos a las diferencias en el hábitat, cambios climáticos estacionales, patrones reproductivos y comportamiento social. Los grupos agregados pueden variar desde grupos pequeños hasta un único grupo centralizado (Smith, 2001).

Figura N° 01: Tipos de distribución ((Smith R. y Smith T., 2001)



2.2.5. MARCO LEGAL.

Según la nueva ley forestal y de fauna silvestre 446981 la investigación forestal está considerada como una actividad forestal en el cual dice lo siguiente.

Artículo 3. Actividades forestales y de fauna silvestre, y conexas
Para los efectos de la presente Ley, se consideran actividades forestales y de fauna silvestre, las siguientes:

a. La administración, investigación, conservación, protección, monitoreo, restauración, evaluación, manejo, aprovechamiento, poblamiento, repoblamiento y mejoramiento del patrimonio forestal y de fauna silvestre de la Nación.

La gran parte de los artículos de la ley forestal se refieren a la investigación como una actividad más para la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques en el Perú.

En el artículo 72 de la misma ley menciona textualmente.

“...el Serfor, en coordinación con los gobiernos regionales y los institutos de investigación, promueven la investigación y las prácticas y actividades de mitigación y adaptación al cambio climático en los ecosistemas forestales y otros tipos de vegetación silvestre, reconociendo su valor intrínseco en relación a los servicios que brindan, incluyendo prioritariamente las actividades de reducción de deforestación y degradación de ecosistemas forestales y otros tipos de vegetación silvestre, el mantenimiento de su capacidad de proveer servicios, el manejo sostenible, la reforestación y el enriquecimiento de los bosques.”

Además la investigación forestal está considerado como una forma de manejo forestal según el artículo 88 de la ley forestal y fauna silvestre N° 446981, por otro lado el título III de la ley establece estrategias de investigación y un plan nacional de investigación como una forma de manejo sostenible de los recursos forestales. (Ley29763, 2011).

III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL.

“Determinar la diversidad estructural de especies forestales que pertenecen a la familia FABACEAE”.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- 1.- Determinar los Componentes de la estructura del micro ecosistema forestal de fabáceas.
- 2.- Determinar el patrón espacial de las Fabáceas.
- 3.- Evaluar la diversidad de especies de fabáceas que se encuentran en el área de estudio.
- 4.- Determinar la estructura diamétrica de las Fabáceas.
- 5.- Determinar los índices de valor de importancia de las fabáceas.
- 6.-Determinar la diversidad de Estructura vertical.

IV. HIPOTESIS.

El tipo más común de dispersión es la agregada, en grupos separados. Este agrupamiento resulta de la respuesta de los organismos a las diferencias en el hábitat, cambios climáticos estacionales, patrones reproductivos y comportamiento social. Los grupos agregados pueden variar desde grupos pequeños hasta un único grupo centralizado (Smith R. y Smith T., 2001)

Las fabáceas son el grupo de especies más diverso de la flora, por lo que presenta una distribución espacial "Aleatoria".

V. VARIABLES DE LA INVESTIGACION

5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Distribución Espacial de las fabáceas en una parcela del fundo San Antonio.

5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.

Índices de valor de Importancia de las fabáceas encontradas en la parcela.

VI. METODOLOGIA.

Para caracterizar el patrón espacial, con datos de la posición de los árboles, son las funciones basadas en momentos de segundo orden, que permiten examinar a diferentes escalas la significación estadística de las desviaciones respecto a un determinado modelo nulo de la densidad de una dispersión de puntos mediante la función $K(d)$ de Ripley, la asociación espacial entre dos especies mediante la función $K_{12}(d)$ (Hanish y Stoyan, 1979) o la autocorrelación espacial de una variable (o marca) asociada a una dispersión de puntos. (F. Montes, 2008)

6.1. UBICACIÓN Y DELIMITACION DE PARCELA MUESTRAL.

Se ubicará al azar una parcela de cuyo área es de una hectárea (100 mts X 100 mts.) teniendo en cuenta los criterios siguientes:

Sea un Bosque secundario

Presente especies de fustales.

Que el área no haya sufrido quemas anteriormente. (F. Montes, 2008)

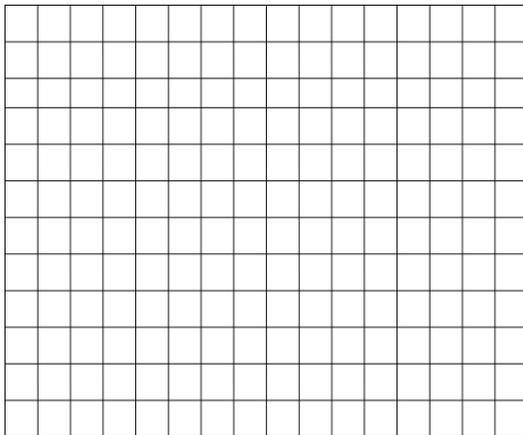
6.2. DISEÑO METODOLOGICO

El análisis de la varianza en escalas anidadas consiste en dividir el área de estudio en cuadrículas e ir agregando éstas, formando unidades cada vez mayores, calculando la varianza de la densidad para los diferentes niveles de agregación a nivel del área de estudio. De esta forma se obtiene la función de la longitud del lado de la cuadrícula denominada “blocked quadrat variance” (varianza de bloques cuadrados) (BQV) (Dale, 1999 en F. Montes 2008). La forma de calcular la BQV consiste en ir anidando las cuadrículas iniciales en cuadrículas de doble longitud de lado, estas a su vez en cuadrículas de doble

longitud de lado y así sucesivamente, calculando para cada nivel de anidamiento la varianza del conjunto de las cuadrículas. Este método presenta el inconveniente de que se pierde información cuando las dimensiones del área de estudio no se compone de un número de cuadrículas que sea potencia de 2, y por otra parte, a escalas grandes, el punto donde se empiezan a definir las cuadrículas puede influir decisivamente en el patrón reflejado por la función. (F. Montes, 2008)

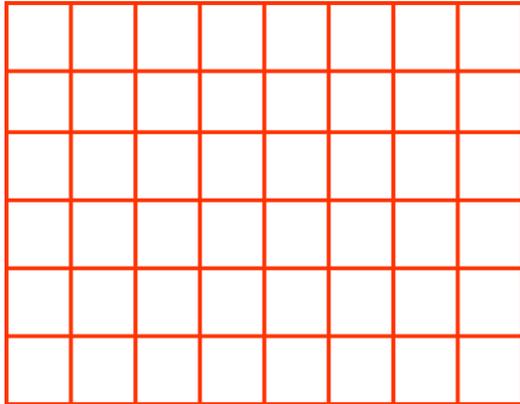
Estos inconvenientes se evitan en las denominadas 4 term local quadrat variance (4TLQV) (Eq. 1.3) y 9 term local quadrat variance (9TLQV) (Eq. 1.5) (Dale, 1999). La 4TLQV y la 9TLQV evalúan la varianza entre bloques contiguos, agregando las cuadrículas para ir formando cada vez bloques con una fila y una columna más de cuadrículas. Ambas presentan el inconveniente de que se necesitan parcelas de un tamaño relativamente bastante mayor que la distancia máxima de análisis (teóricamente la dimensión mínima debe ser el doble en el caso de 4TLQV y el triple de la distancia máxima de análisis en el caso de la 9TLQV). (F. Montes, 2008)

FIGURA N° 1. VARIABLE CONTEO POR CUADRICULA



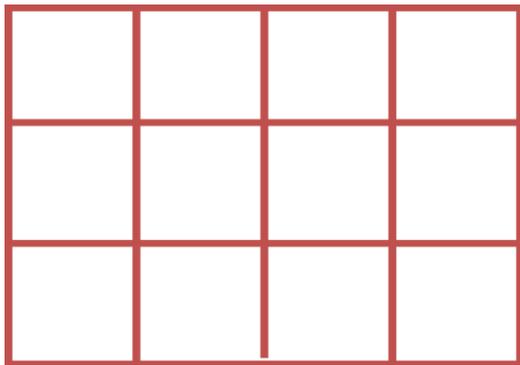
Fuente: F. Montes 2008

Figura N° 2 Variable conteo por cuadrícula anidada



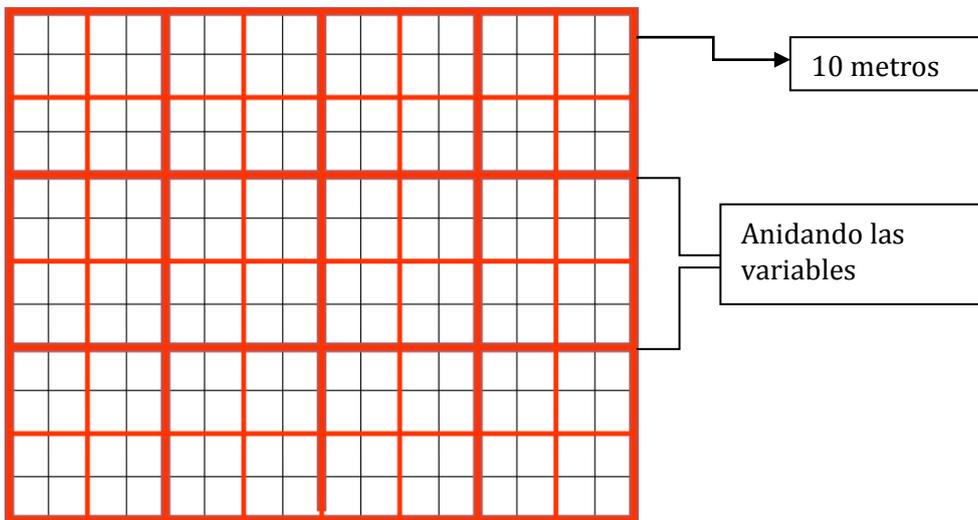
Fuente: F. Montes 2008

FIGURA N° 3 VARIANZA LOCAL ENTRE LAS CUADRICULAS VECINAS



Fuente: F. Montes 2008

FIGURA N° 4 DISEÑO FINAL DE LA MUESTRA.



Fuente: F. Montes 2008

6.2.1. DETERMINACIÓN DE COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA

- Árboles (especies)
- Regeneración de las especies arbóreas
- Estratos arbustivo
- Densidad o espesura

6.2.2. ESTRUCTURA HORIZONTAL.

La distribución espacial de individuos de una masa depende:

- competencia, asociación
- estrategias de regeneración
- intervenciones silvícolas
- fase de desarrollo del rodal.

Para calcular estas variables se efectúa los siguientes métodos a todos los árboles clases de árboles: diámetro, altura, especie, regenerado, etc.

- Muestreos del número de pies por parcela
- Métodos del momento de segundo orden
- Métodos que utilizan datos simulados

6.2.3. ÍNDICES QUE SE BASAN EN MUESTREOS DE NÚMERO METROS CUBICOS POR PARCELAS (M3/P)

- Se basan en la discretización del espacio ocupado por los árboles.
- La parcela es la unidad elemental
- La estructura se caracteriza por el conjunto de parcelas
- No hay que medir distancia o ángulos
- Varía con el tamaño de parcela.

A) índice de cox.

b) Índice de Clark y Evans

- Distribución espacial de los árboles
- Relación entre la distancia media al vecino más próximo observada y la distancia esperada si la distribución fuera aleatoria, que se calcula a partir de la densidad del rodal (λ).

C) índice de Gielou

- permite conocer la tendencia a la regularidad o la formación de agregados
- distancias entre puntos aleatorios y el árbol más cercano (r_i) y el número de pies o densidad (λ) :
- Los índices que utilizan la densidad de la masa, como el de Clark y Evans y el de Pielou, presentan el problema de la estimación de la densidad del rodal cuando no se muestrean todos los árboles.
- La estimación de la densidad a partir de las distancias entre árboles resulta problemática ya que es sensible al patrón espacial.

D) índice de uniformidad de ángulos de Gadow

- permite hacer una estimación de la distribución espacial de la masa a partir de los ángulos entre árboles sin medir distancias.
- El índice de uniformidad de ángulos refleja la asimetría de la competencia, por lo que describe exclusivamente la micro estructura del rodal. Este índice puede ser de utilidad cuando se quiere relacionar la distribución espacial con el crecimiento del árbol individual.
- El método se basa en medir los ángulos (w_{ij}) desde el árbol i a los n vecinos y analizar si son mayores o menores del ángulo esperado (w) si los n vecinos se repartiesen homogéneamente:

$$I_G = \frac{1}{n} \cdot \sum z_{ij} \qquad z_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } w_{ij} \leq w \\ 0 & \text{si } w_{ij} > w \end{cases}$$

6.2.4. MÉTODOS QUE UTILIZA LA DISTANCIA TODOS LOS PARES DE ÁRBOLES

Determinación del Patrón espacial: Función K(d) (Ripley 1977 en F. Montes 2008).

La función K(d) de Ripley representa el número de árboles que se encuentran en un círculo de radio variable (d) alrededor de un determinado árbol. $\lambda \cdot K(d)$ es la esperanza del número de pies que están a una distancia igual o menor que d. La función empírica obtenida a partir de los datos reales de la parcela se compara con la función obtenida en parcelas simuladas mediante un proceso aleatorio

6.2.5. MÉTODOS GEOESTADÍSTICOS:

- Semivarianza:

$$\hat{\gamma}(h) = \frac{1}{2 \cdot N(h)} \sum_{a=1}^{N(h)} [Z(u_a) - Z(u_a + h)]^2$$

- Representación gráfica:

6.2.6. EVALUACION Y RECOPIACION DE LA INFORMACION.

Para recolección de datos se realiza inventarios de todas la fabáceas, entre fustales brinzales, latizales, regeneración natural árboles muertos y restos de arboles que puedan existir, calculando sus datos de altura diámetro y ubicación en el espacio.

La medición de la altura se realiza al método convencional del cálculo, y del diámetro con cintas diamétricas.

Además se tendrá en cuenta las distancias y la ubicación de las especies.

6.2.7. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES.

La identificación de especies se realizará con la ayuda de un matero³ y un especialista en dendrología para ubicar la familia y si ser posible las especies.

6.2.8. ANALISIS DE DATOS.

Los datos son analizados con las formulas planteadas en el diseño metodológico ayudándose de loa programas estadísticos que permiten un cálculo exacto y simplificado.

6.3. MATERIALES Y EQUIPOS.

EQUIPOS.

- GPS.
- Brújula.
- Machetes
- Cinta métrica
- Cinta diamétrica
- Tijera telescópica
- Subidores (Morales S., 1998)
- Hipsómetro.
- Forcípula
- Martillos

³ Matero: Persona no profesional que identifica las especies de acuerdo al nombre común y su conocimiento regional de las mismas.

MATERIALES.

- 50 ovillos Rafia de color rojo
- Formatos de campo
- Rótulos de identificación.
- Pintura.
- Papel periódico.
- Cintas de agua.

VII. RESULTADOS

7.2. DIVERSIDAD DEL ÁREA DE ESTUDIO

En una ha integrada por 10 unidades de muestreo (0.1 ha) distribuidas al azar en las formaciones vegetales (bosque húmedo de terrazas altas, bosque húmedo de terrazas bajas y bosque pacal), se reportaron 94 individuos de árboles, el 90.4 % (85 ind.) fueron identificados hasta subfamilia, 90.4% (85) hasta género, y el 50% (47) hasta especie.

TABLA N° 01: REGISTRO DE ESPECIES

Subfamilia	Género	Especie	Tipo de	Estrato
Caesalpinioideae	<i>Tachigali</i>	<i>sp1</i>	Bh-ta	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Tachigali</i>	<i>sp2</i>	Bh-ta	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Tachigali</i>	<i>sp3</i>	Bh-ta	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Tachigali</i>	<i>sp1</i>	Bh-ta	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Hymenaea</i>	<i>Sp1</i>	Bh-ta	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Tachigali</i>	<i>sp1</i>	Bh-ta	Arbustivo
Caesalpinioideae	<i>Tachigali</i>	<i>sp4</i>	Bh-ta	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Apuleia</i>	<i>leiocarpa</i>	Bh-ta	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Inga</i>	<i>ruiziana</i>	Bh-ta	Arbustivo
Caesalpinioideae	<i>Macrobium</i>	<i>acaciifolium</i>	Bh-ta	Arbustivo
Caesalpinioideae	<i>Tachigali</i>	<i>vasquezii</i>	Bh-ta	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Tachigali</i>	<i>vasquezii</i>	Bh-ta	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Hymenaea</i>	<i>oblongifolia</i>	Bh-ta	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Copaifera</i>	<i>sp1</i>	Bh-tb	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Schizolobium</i>	<i>parahyba</i>	Bh-tb	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Tachigali</i>	<i>sp5</i>	Bh-tb	Arbustivo
Caesalpinioideae	<i>Copaifera</i>	<i>sp1</i>	Bh-tb	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Copaifera</i>	<i>reticulata</i>	Bh-tb	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Copaifera</i>	<i>reticulata</i>	Bh-tb	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Tachigali</i>	<i>sp4</i>	Bh-tb	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Copaifera</i>	<i>sp1</i>	Bh-ta	Arbustivo
Caesalpinioideae	<i>Apuleia</i>	<i>leiocarpa</i>	Bh-ta	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Tachigali</i>	<i>sp5</i>	Pa	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Tachigali</i>	<i>sp5</i>	Pa	Arbóreo

Caesalpinioideae	<i>Copaifera</i>	<i>sp3</i>	Bh-ta	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Copaifera</i>	<i>sp2</i>	Bh-ta	Arbóreo
Caesalpinioideae	<i>Copaifera</i>	<i>sp2</i>	Bh-ta	Arbóreo
Fabaceae	<i>Fabaceae</i>	<i>sp1</i>	Bh-ta	Arbóreo
Fabaceae	<i>Fabaceae</i>	<i>sp2</i>	Bh-ta	Arbóreo
Fabaceae	<i>Fabaceae</i>	<i>sp3</i>	Bh-ta	Arbóreo
Fabaceae	<i>Fabaceae</i>	<i>sp4</i>	Bh-tb	Arbóreo
Fabaceae	<i>Fabaceae</i>	<i>sp1</i>	Bh-ta	Arbustivo
Fabaceae	<i>Fabaceae</i>	<i>sp2</i>	Pa	Arbustivo
Fabaceae	<i>Fabaceae</i>	<i>sp2</i>	Bh-ta	Arbustivo
Fabaceae	<i>Fabaceae</i>	<i>sp3</i>	Bh-ta	Arbóreo
Fabaceae	<i>Fabaceae</i>	<i>sp4</i>	Bh-ta	Arbóreo
Faboideae	<i>Ormosia</i>	<i>bopiensis</i>	Bh-ta	Arbóreo
Faboideae	<i>Ormosia</i>	<i>bopiensis</i>	Bh-ta	Arbóreo
Faboideae	<i>Ormosia</i>	<i>arborea</i>	Bh-ta	Arbóreo
Faboideae	<i>Ormosia</i>	<i>macrocalix</i>	Bh-ta	Arbóreo
Faboideae	<i>Ormosia</i>	<i>arborea</i>	Bh-ta	Arbóreo
Faboideae	<i>Ormosia</i>	<i>macrocalix</i>	Bh-ta	Arbóreo
Faboideae	<i>Ormosia</i>	<i>bopiensis</i>	Bh-tb	Arbóreo
Faboideae	<i>Ormosia</i>	<i>arborea</i>	Bh-tb	Arbóreo
Faboideae	<i>Ormosia</i>	<i>bopiensis</i>	Pa	Arbóreo
Faboideae	<i>Dipteryx</i>	<i>micrantha</i>	Bh-ta	Arbóreo
Faboideae	<i>Ormosia</i>	<i>macrocalix</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp1</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>capitata</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Parkia</i>	<i>multijuga</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp1</i>	Bh-ta	Arbustivo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp2</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>capitata</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp2</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Enterolobium</i>	<i>barnebianum</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp3</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp3</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp4</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Enterolobium</i>	<i>barnebianum</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Cedrelinga</i>	<i>cateniformis</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>auristellae</i>	Bh-ta	Arbustivo
Mimosoideae	<i>Cedrelinga</i>	<i>cateniformis</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp2</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>auristellae</i>	Bh-ta	Arbóreo

Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>coruscans</i>	Bh-ta	Arbustivo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>coruscans</i>	Bh-ta	Arbustivo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>auristellae</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Piptadenia</i>	<i>sp</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp5</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp6</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp4</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp2</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>capitata</i>	Bh-tb	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp3</i>	Bh-tb	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Enterolobium</i>	<i>barnebianum</i>	Bh-tb	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Enterolobium</i>	<i>sp</i>	Bh-tb	Arbustivo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>capitata</i>	Bh-tb	Arbustivo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp3</i>	Bh-tb	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>capitata</i>	Bh-tb	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>capitata</i>	Bh-tb	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>capitata</i>	Bh-tb	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Enterolobium</i>	<i>barnebianum</i>	Bh-tb	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Cedrelinga</i>	<i>cateniformis</i>	Bh-tb	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Cedrelinga</i>	<i>cateniformis</i>	Bh-tb	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Cedrelinga</i>	<i>cateniformis</i>	Bh-ta	Arbustivo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp6</i>	Bh-ta	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp7</i>	Pa	Arbustivo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp5</i>	Pa	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp3</i>	Pa	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Enterolobium</i>	<i>barnebianum</i>	Pa	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Enterolobium</i>	<i>barnebianum</i>	Pa	Arbóreo
Mimosoideae	<i>Inga</i>	<i>sp4</i>	Bh-ta	Arbustivo
Mimosoideae	<i>Parkia</i>	<i>sp</i>	Bh-ta	Arbustivo
Mimosoideae	<i>Enterolobium</i>	<i>barnebianum</i>	Bh-ta	Arbóreo

Fuente: Elaboración propia .

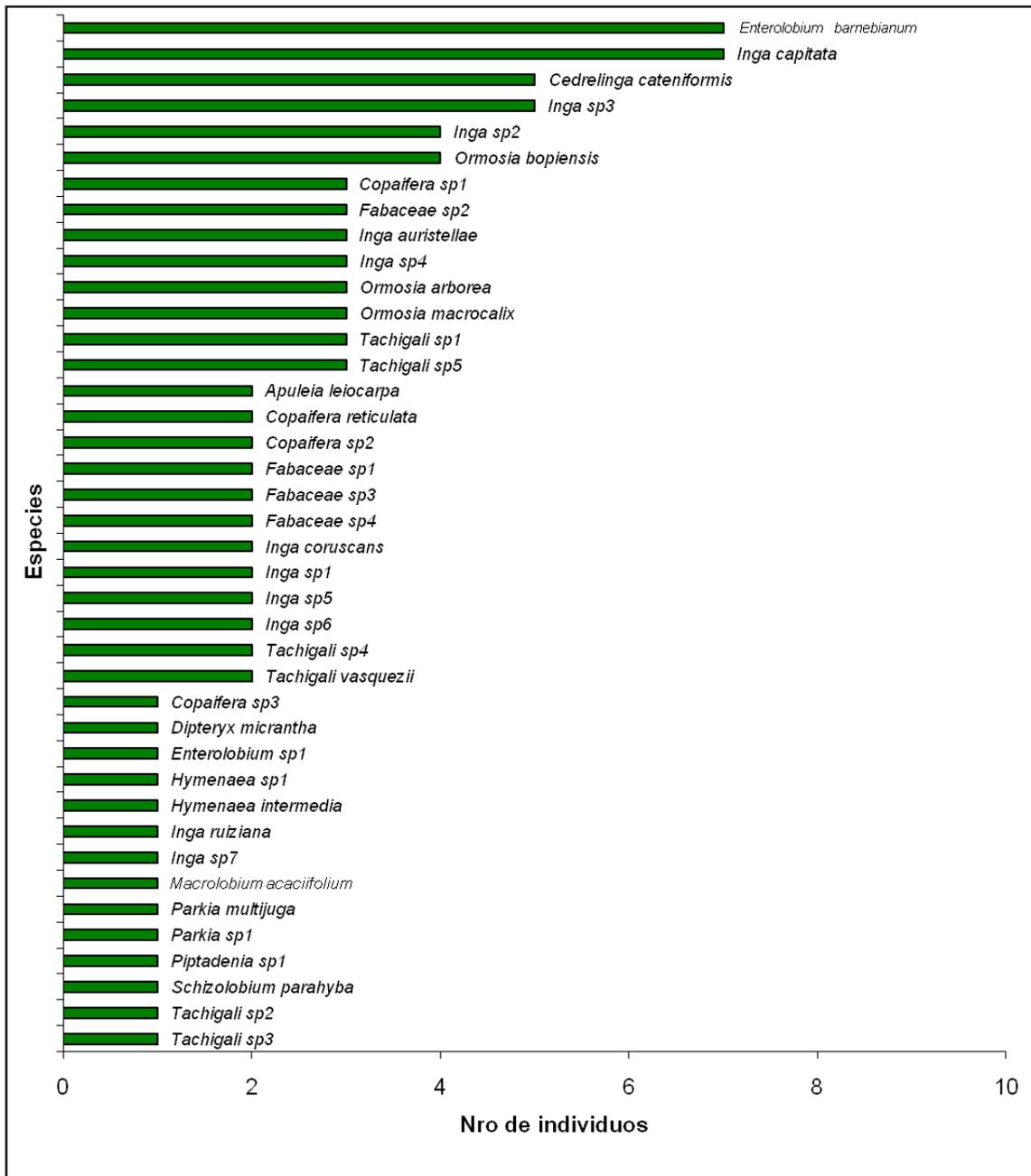
Bh-ta = Bosque húmedo de terrazas altas o tierra firme
 Bh-tb = Bosque húmedo de terrazas bajas o temporalmente inundable
 Pa = Bosque pacal

Se cuantificaron 94 individuos de la Fam. Fabaceae, que corresponden a 40 especies (23 morfoespecies), 13 géneros, y 9 individuos no identificados.

De los 94 individuos registrados el 67% (63) incurren en Bosque húmedo de terrazas altas, el 23.42%(22) incurren en bosques de terraza baja y el 9.6%(9) incurren en bosque pacal.

7.2.1. CUANTIFICACIÓN DE LA RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA FAMILIA FABACEAE.

Figura nº 03: Diversidad de Fabáceas en una ha de bosque.



Fuente: Elaboración propia -.

Se registraron 40 especies (23 morfoespecies), se observa el número de individuos por especie. *Enterolobium barnebianum* (7), *Inga capitata* (7), *Cedrelinga cateniformis* (5), *inga sp3* (5), *Inga sp2* y *Ormosia bopiensis* (4).

La subfamilia con mayor abundancia es Mimosoideae que representa un 40% Del total con 16 especies (47 ind.); seguido por Caesalpinioideae con un 40% con 16 especies (27 ind.); Faboideae con un 10% con 4 especies (10 ind.) y morfoespecies con un 10% con 4 especies (10 ind.).

7.3. DIVERSIDAD ALFA

Tabla nº 04. Medición de la Riqueza específica(S).

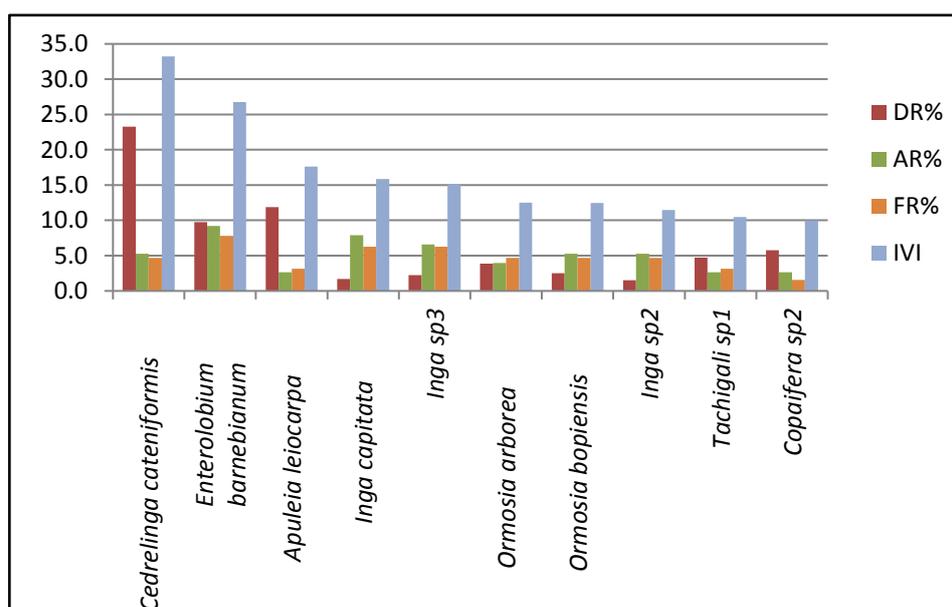
Se registró 40 para Bh-ta (H': 10.15; DMg: 15.75; DMn: 13.16), Bh-tb (H': 4.04; DMg: 6.40; DMn: 5.25) y para el Pa fue (H': 5.77; DMg: 8.97; DMn: 7.58). El más diverso es el bosque Bh-ta con 40 especies.

hábitats	Bh-ta						Bh-tb			Pa			
	p1	p2	p3	p4	p5	total	p6	p7	total	p8	p9	p10	total
parcelas													
individuos	6	14	8	10	9	47	6	16	22	5	9	11	25
especies	6	10	7	9	8	40	6	11	17	5	7	10	22
Shannon H'	1.79	2.24	1.91	2.16	2.04	10.15	1.792	2.26	4.04	1.61	1.89	2.27	5.771
Margalef DMg	2.79	3.41	2.89	3.47	3.19	15.75	2.79	3.61	6.40	2.49	2.73	3.75	8.969
Menhinick DMn	2.50	2.67	2.48	2.85	2.67	13.16	2.499	2.75	5.25	2.24	2.33	3.02	7.584

Fuente: Elaboración propia.

7.3.1. PARÁMETROS POBLACIONALES: DOMINANCIA, ABUNDANCIA, FRECUENCIA, E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.

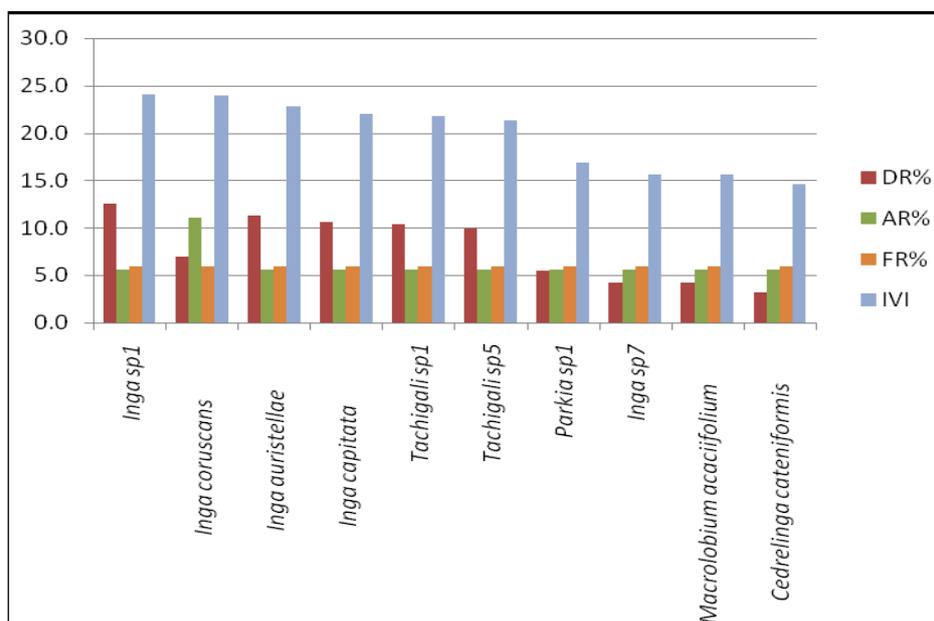
Figura nº 04: Dominancia, Abundancia, Frecuencia, e índice de valor de importancia en el estrato arbóreo.



Fuente: Elaboración propia -2008.

En la figura se observa que once de las especies sobrepasan el 10% acumulando un total de 175.4%, lo que indica que sobrepasa al 50% del IVI. Por lo tanto se afirma que las especies *Cedrelinga cateniformis*, *Enterolobium barnebianum*, y las nueve restantes son dominantes para las parcelas demostrativas. (Ver anexo Tabla N° 06).

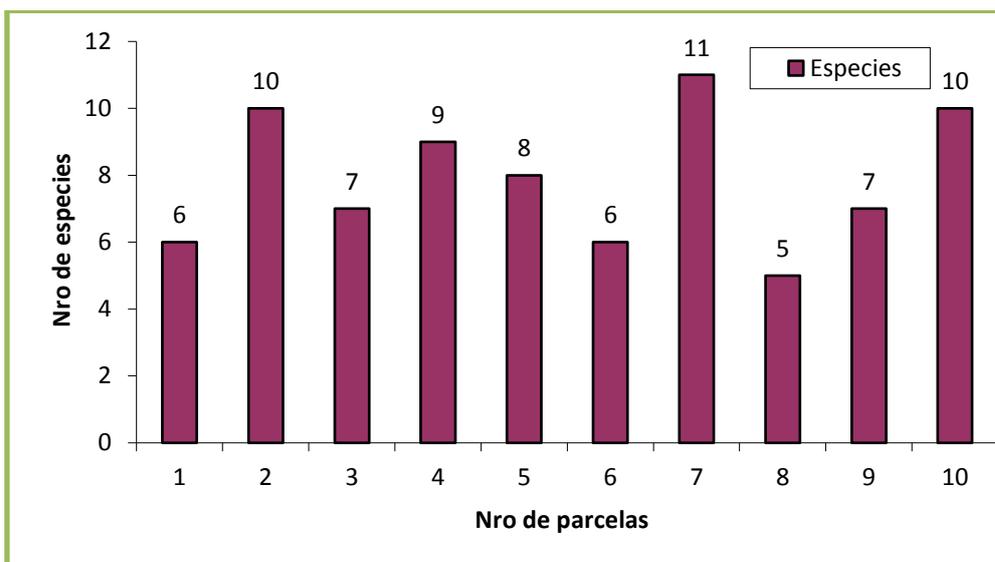
Figura n° 05: Dominancia, Abundancia, Frecuencia, e índice de valor de importancia en el estrato arbustivo.



Fuente: Elaboración propia -2008.

En el estrato arbustivo se observa que toda las especies sobrepasan el 10% del IVI, las especies *Inga sp1* y *Inga auristellae* presentan una densidad relativa de 12.6 y 11.3 sucesivamente; *Inga coruscans* presenta una alta abundancia relativa de 11.1%. Y la morfoespecie fabácea sp2 presenta una DR% de 9.2, AR% de 11.1, FR% de 11.8 con un alto IVI de 32.1% del total. (Ver anexo Tabla N° 07).

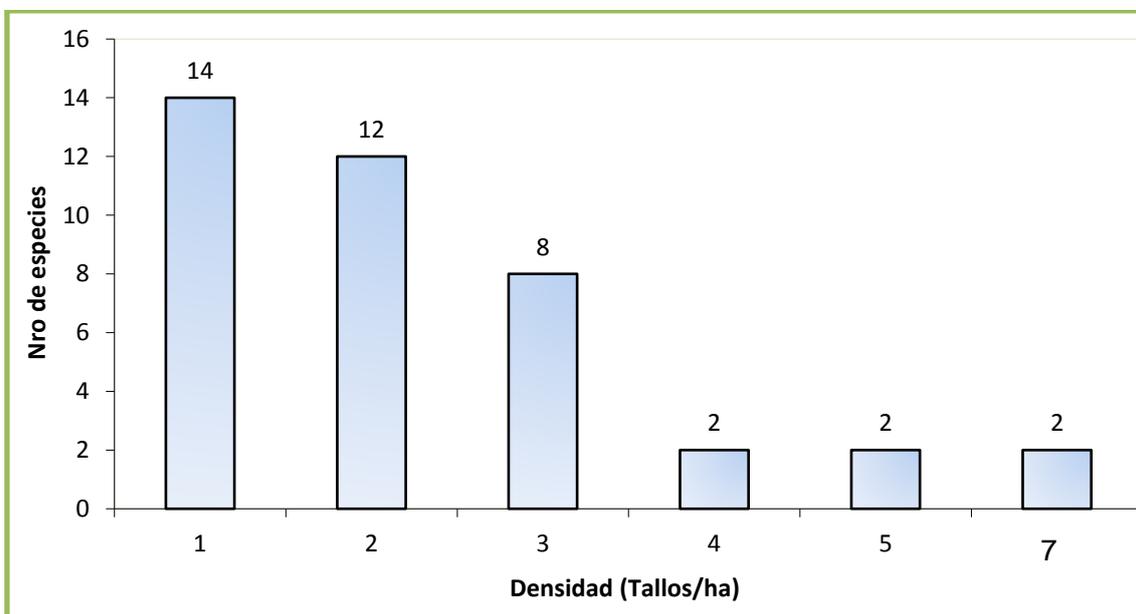
Figura nº 06: Diversidad de fabáceas por parcela.



Fuente: Elaboración propia -2008.

La parcela siete (11) tiene un mayor número de especies, parcelas 2 y 10 con 10 especies, seguida por las parcelas 4 y 5 con 9 y 8 especies respectivamente.

Figura nº 07: Distribución de la máxima abundancia de arboles por especie.

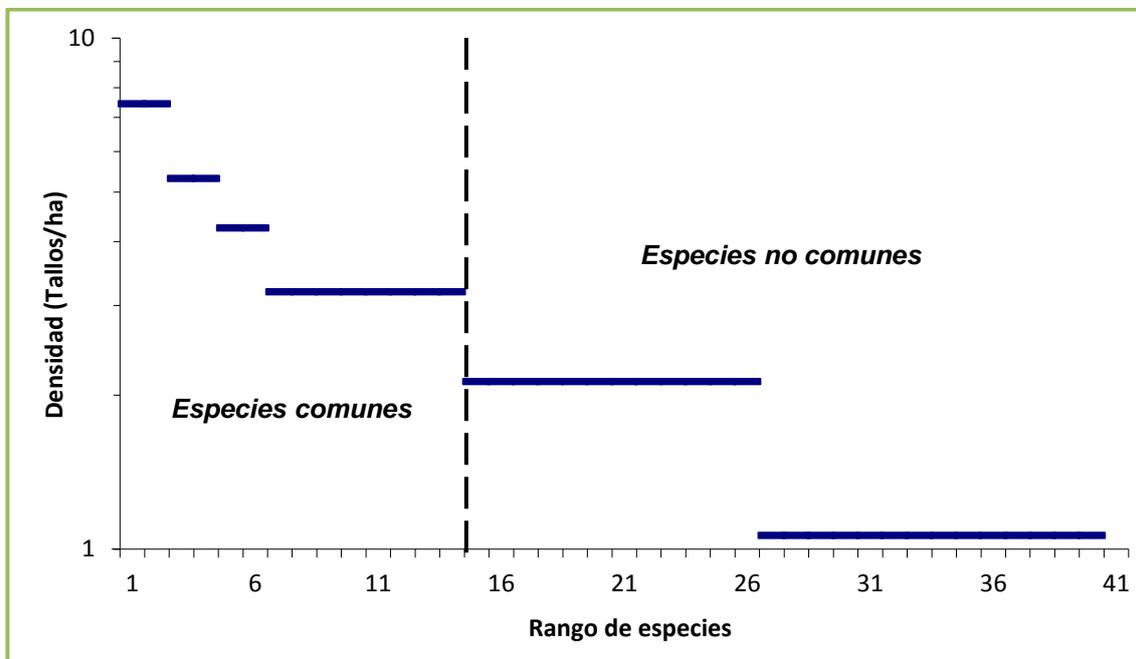


Fuente: Elaboración propia -2008.

La distribución de abundancia de tallos por especie, muestra que 14 especies tienen 1 tallo/ha, 12 especies 2 tallos/ha; y 2 especies tienen 4,5 y 7 tallos/ha. Las especies con mayor abundancia relativa son

Enterolobium barnebianum e *Inga capitata* ambas con 7.5%, representando un 15% del total.

Figura nº 08. Porcentaje de individuos que contribuye al rango de especies.



Fuente: Elaboración propia -2008.

Las primeras 14 especies denominadas especies comunes, fluctúan en un rango de 3 a 7 individuos por especie, que representa al 59.6% del total de especies que incurren en las parcelas de estudios, disminuyendo gradualmente, las especies no comunes fluctúan en un rango de 1 a 2 individuos por especies.

Se analizó con el modelo de vara quebrada, el porcentaje y la acumulación de individuos en un rango de especies, el porcentaje de individuos son asignados al azar para cada especie.

Tabla nº 05: Número de individuos por especie

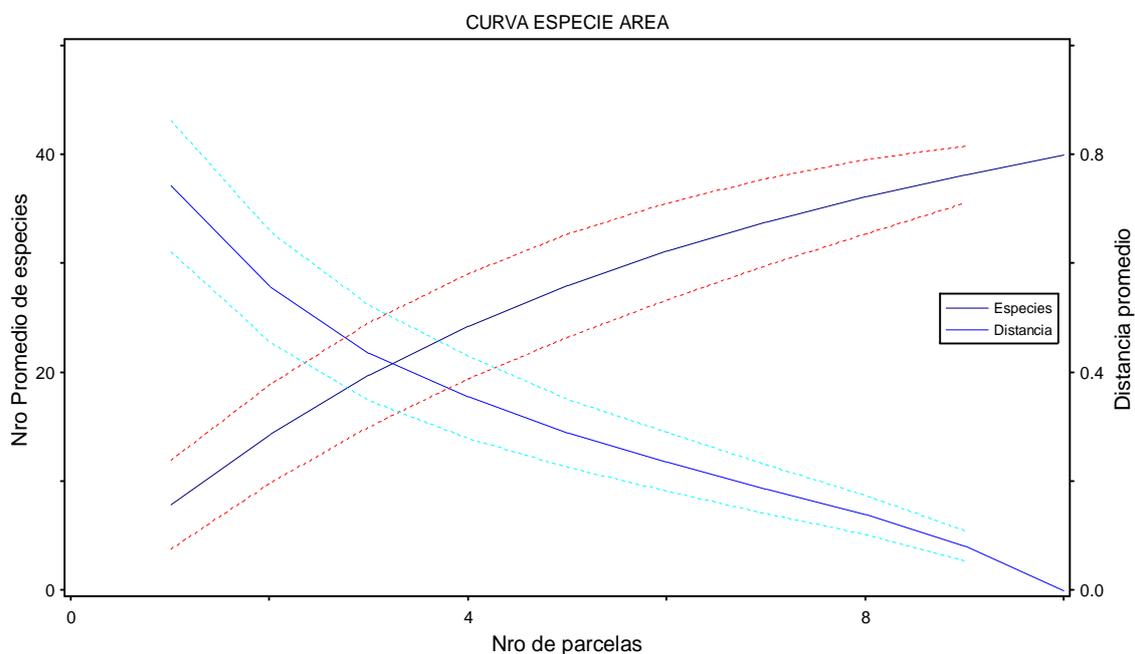
Especie	No. individuos
<i>Enterolobium barnebianum</i>	7
<i>Inga capitata</i>	7
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	5

<i>Inga sp3</i>	5
<i>Inga sp2</i>	4
<i>Ormosia bopiensis</i>	4
<i>Copaifera sp1</i>	3
<i>Inga auristellae</i>	3
<i>Inga sp4</i>	3
<i>Ormosia arborea</i>	3
<i>Ormosia macrocalix</i>	3
<i>Tachigali sp1</i>	3
<i>Tachigali sp5</i>	3
<i>Fabaceae sp2</i>	3

Fuente: Elaboración propia.

Figura nº 09: Curva de especie-área para la Familia Fabaceae

La interpretación de la figura nos muestra que la curva de color azul oscuro indica el incremento a 40 especies de la Fam. Fabaceae en 10 parcelas de 20x50m y la curva de parcelas describe el promedio del coeficiente de distancia de Sørensen del conjunto de parcelas muestreadas. Las líneas de color rojo y celeste representan la \pm desviación estándar de las especies encontradas.

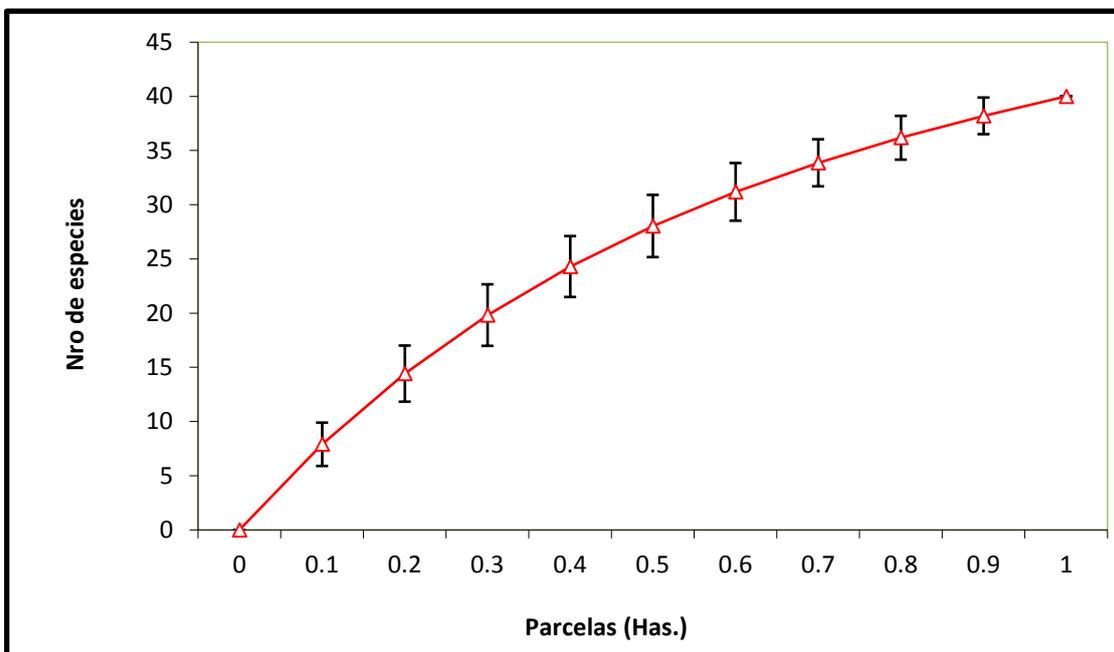


Fuente: Elaboración propia -2008.

La curva de especies (color negro) indica que al incrementar más parcelas disminuye la probabilidad de encontrar mas especies. La curva

de distancia indica que al inicio de las primeras parcelas presenta una baja similaridad y un alto incremento de especies, sin embargo al aumentar más parcelas disminuye el registro de especies nuevas y se eleva la similaridad de especies entre parcelas. En la intersección de las curvas de especies y de distancia las desviaciones estándares disminuyen gradualmente, es decir que es la máxima desviación estándar de especies y parcelas con respecto las medias de ambas. Además, es el punto medio donde se encuentra la mitad de las especies encontradas en las 10 parcelas (En total 40 especies)

Figura nº 10. Acumulación de especies en 10 parcelas.

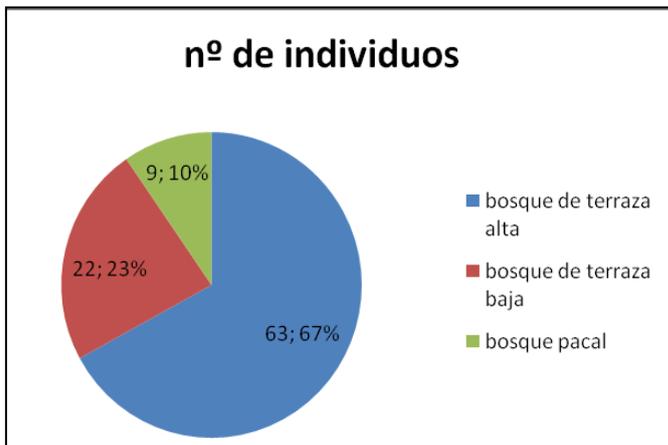


Fuente: Elaboración propia -2008.

La Fig. muestra la acumulación logarítmica de especies para las parcelas instaladas de 20m x 50m; la primera parcela inicia con 7 especies con un acumulado en la parcela 10 de 40 especies. Se observa, que la curva de acumulación de especies en relación al área total muestreada (1 ha) empieza a estabilizarse en las últimas parcelas. La curva nos indica que al incrementar mas parcelas demostrativas disminuye la probabilidad de encontrar alguna otra especie.

7.4. DISTRIBUCIÓN DE LA FAMILIA FABACEAE.

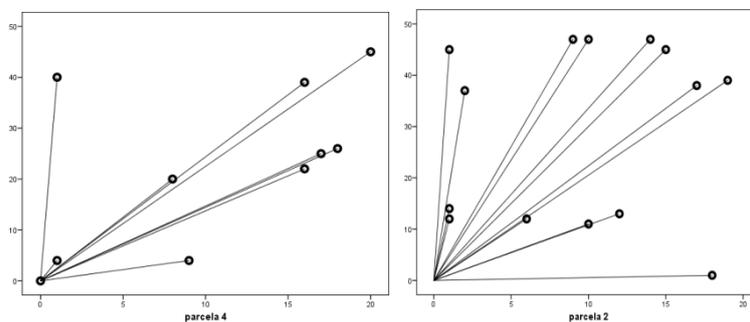
Figura nº 11: Distribución de subfamilias por tipos de bosque



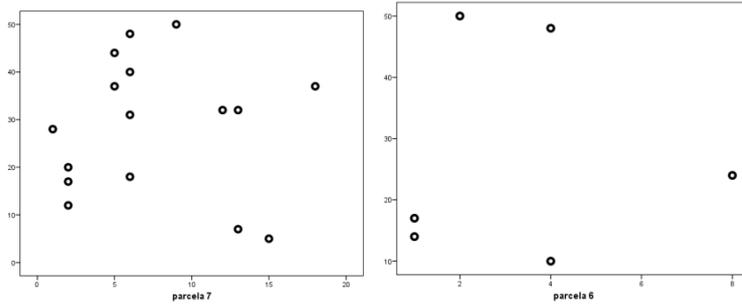
Fuente: Elaboración propia -2008.

Se cuantificaron 94 individuos de fabáceas, representando un total de 40 especies (23 morfoespecies), 13 géneros, y 9 individuos no identificados. Dentro de los 94 individuos se registraron los hábitos; 63 (67%) en Bosque húmedo de terrazas altas, 22 (23%) en bosque temporalmente inundable y 9 (10%) en bosque pacal. Las especies con mayor abundancia para el bosque de terraza alta son *Inga* sp2 (4,4%), *Tachigali* sp1, *Ormosia macrocalix*, *inga* sp4, *inga* *Auristellae*, *Enterolobium barnebianum*, y *Cedrelinga cateniformis* todas con (3,19%).

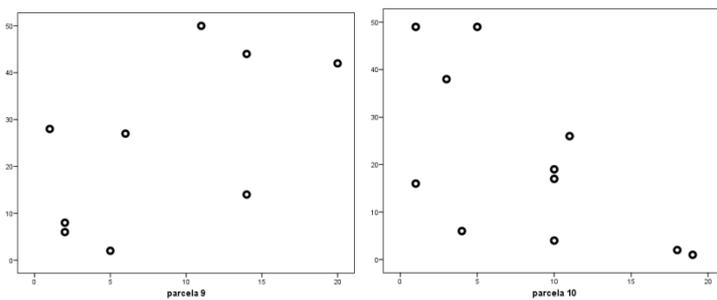
Figura nº 12: Distribución de las parcelas 2 y 4 en bosque de alta.



Distribución de las parcelas 6 y 7 en Bosque húmedo de terrazas bajas.



Distribución de las parcelas 9 y 10 en bosque pacal



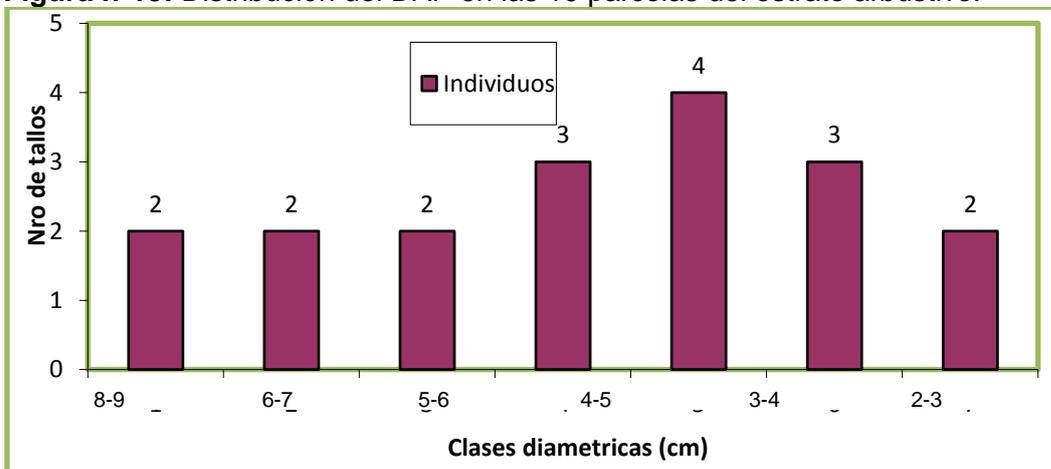
Fuente: Elaboración propia -2008.

La distribución de las especies de la familia Fabaceae presenta una distribución aleatoria, las parcelas 2, 4, 7, 9, y 10 a excepción de la parcela 6 que se asemeja a la distribución agregada. En los tres tipos de bosque.

7.5. ESTRUCTURA HORIZONTAL.

El cálculo del área basal total presenta una diferencia máxima entre el estrato arbustivo y el estrato arbóreo. El estrato arbustivo mide 0.0587 (0.5%) m²/ha y es estrato arbóreo mide 11.7509 (99.5%) m²/ha.

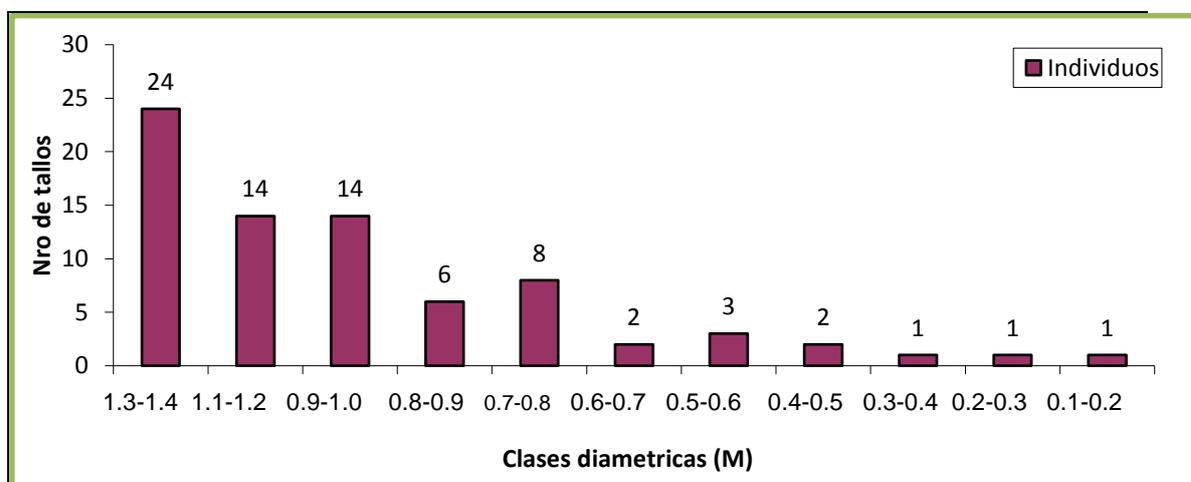
Figura nº13: Distribución del DAP en las 10 parcelas del estrato arbustivo.



Fuente: Elaboración propia -2008.

La distribución de arbustos de acuerdo al DAP muestra una alta proporción, el 22.2% representa para el rango de 6 – 7 cm, las especies con mayor área basal para este estrato son *Inga auristellae* e *Inga sp1* ambos con 0.007 m²/ha. Que representan un 23.7% del total del área basal para este estrato.

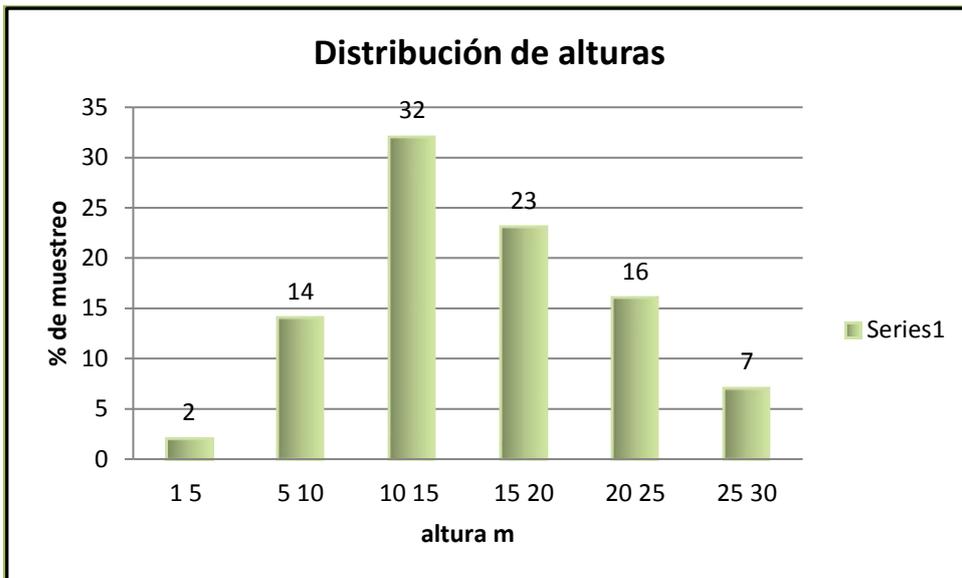
Figura nº 14: Distribución del DAP en las 10 parcelas del estrato arbóreo.



Fuente: Elaboración propia -2008.

La distribución del estrato arbóreo de acuerdo al DAP muestra una alta proporción para el rango de 10 – 20 cm (31.6%), las especies con mayor área basal para este estrato son *Cedrelinga cateniformis* y *Apuleia leiocarpa* con 1.4, 1.2 m²/ha respectivamente. Por esta razón los individuos con rangos muy altos obtienen una proporción muy baja, como lo muestra el individuo con mayor área basal con 139.5 de DAP.

Figura nº15: Distribución de alturas en las parcelas de muestreo de 20m x50m.

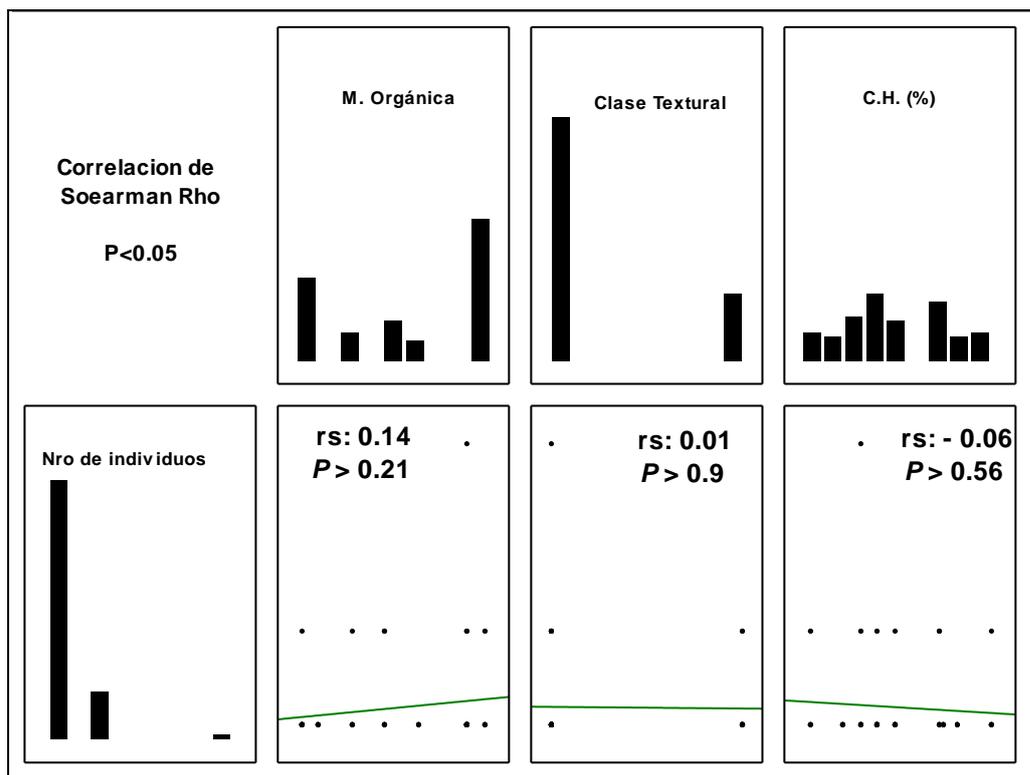


Fuente: Elaboración propia -2008.

La distribución de alturas para el estrato arbóreo y arbustivo muestra una alta proporción para el rango de 10 – 15 m de altura con un 34% (32); para el rango de 1 – 5 m de altura presenta un 2% (2). por esta razón los individuos con rangos muy altos obtienen una proporción muy baja, como lo muestra el individuo con mayor altura *Cedrelinga cateniformis* con 28 m de altura, el cual no supera el 5.3 % del total de individuos.

7.6. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LAS FABÁCEAS Y LAS VARIABLES AMBIENTALES.

Figura nº 16: Correlación de los factores ambientales con el número de individuos



Fuente: Elaboración propia -2008.

Correlación de Spearman rho entre la materia orgánica y abundancia de fabáceas de parcelas.* $P < 0.05$.

No hay correlación entre los individuos de las fabáceas ($rs: 0.14$, $P > 0.21$) y la materia orgánica. Este valor nos indica que las fabáceas no prefieren suelos pobres en contenido de materia orgánica. Sin embargo, esta correlación es débil, por que los individuos tienen amplio rango de distribución en las diferentes parcelas con contenido de materia orgánica.

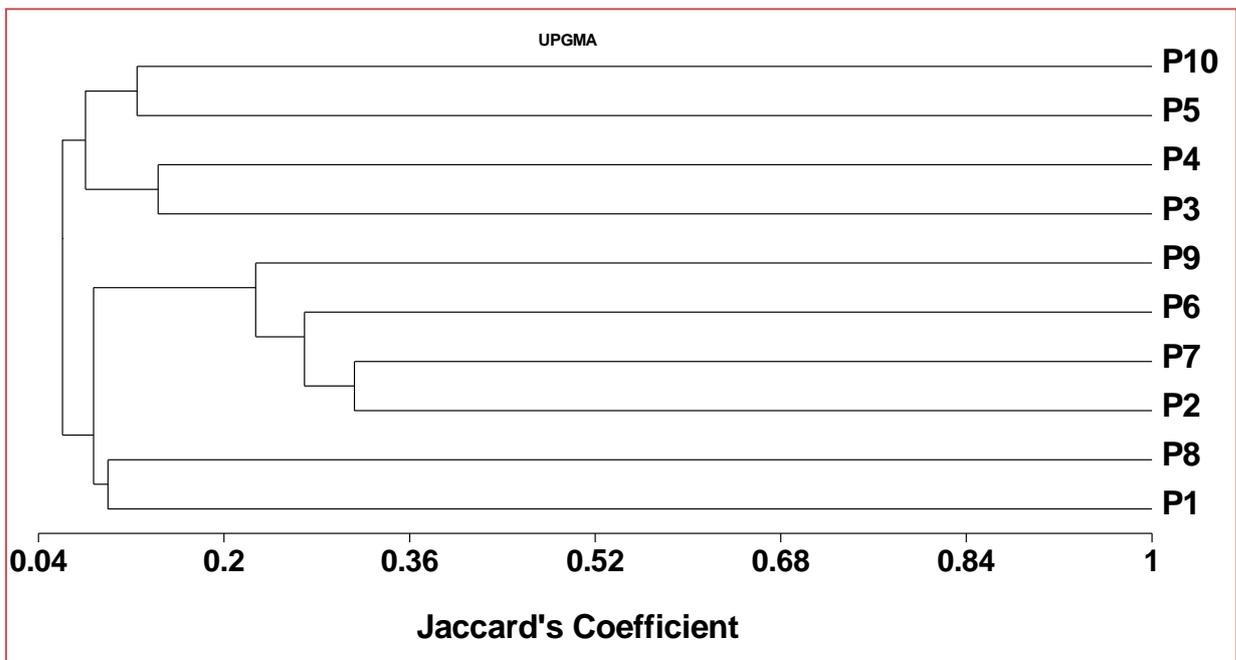
7.7. SIMILARIDAD.

Tabla nº 05. Matriz de similaridad de análisis de agrupamiento UPGMA, utilizando el coeficiente de Jaccard (J), de las 10 parcelas de vegetación realizada en el centro de capacitación- UNSAAC

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	1								
P2	0.231	1							
P3	0	0.133	1						
P4	0.071	0.056	0.143	1					
P5	0	0.125	0.071	0.063	1				
P6	0.091	0.231	0	0	0	1			
P7	0.063	0.313	0.125	0.111	0	0.308	1		
P8	0.1	0.071	0.091	0.077	0.083	0.1	0.143	1	
P9	0	0.214	0.077	0.067	0	0.182	0.286	0	1
P10	0	0.111	0.133	0.056	0.125	0.143	0.05	0	0.133

Fuente: Elaboración propia -2008.

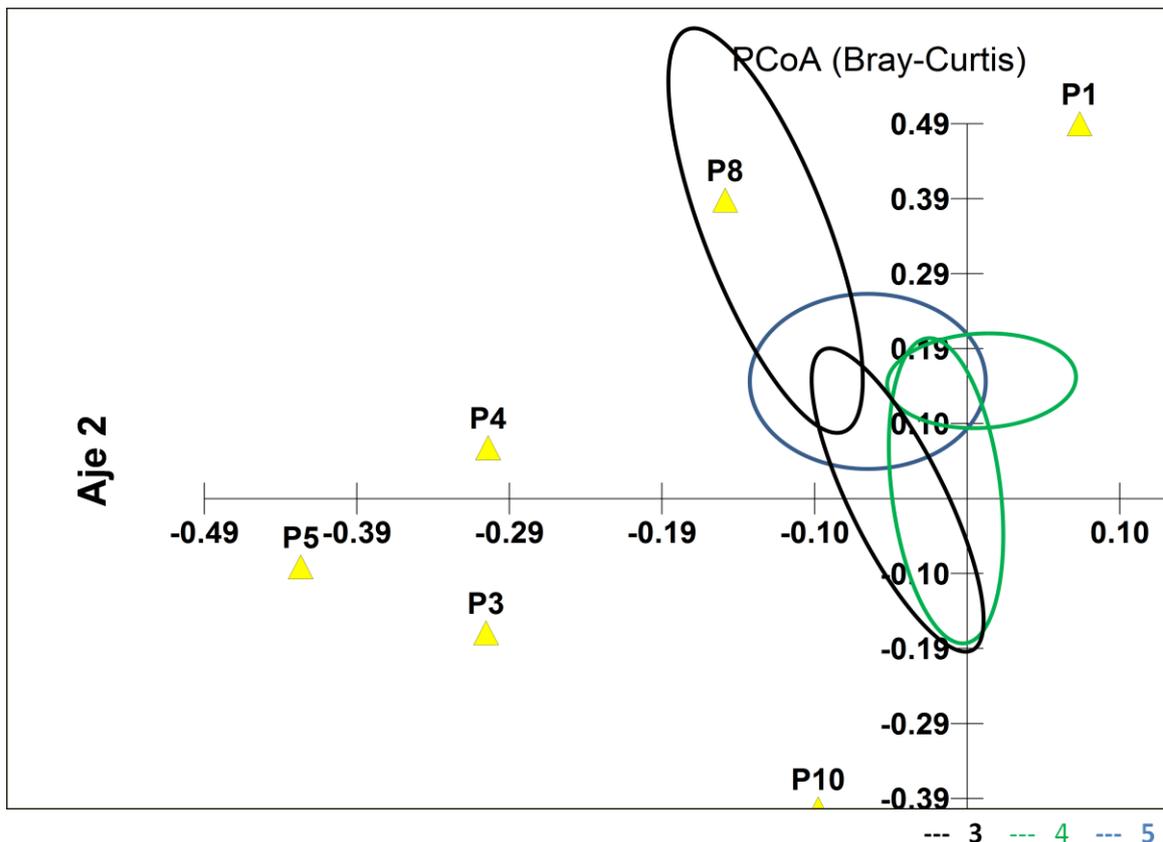
Figura nº 17. Dendrograma de 10 parcelas. Utilizando el Método de Aglomeración de Unión por Promedio de Grupo (UPGMA), y la similaridad entre parcelas se utilizó el coeficiente de Jaccard.



Fuente: Elaboración propia -2008.

La Fig. Muestra los nodos o grupos de especies de forma escalonada son de la siguiente manera. Las parcelas 2 y 7 son similaridad de 0.313 es decir comparten 5 especies, sin embargo estas 2 parcelas (P2 y P7) a un nivel de 0.269 son similares con P6 y comparten 3 especies; P7 y P9 a un nivel de similaridad de 0.286 comparten 4 especies; P7 y P6 a un nivel de similaridad de 0.308 comparten 4 especies; P2 y P1 a un nivel de similaridad de 0.231 comparten 3 especies y las parcelas (P9 y P2) a un nivel de 0.214 comparten 3 especies.

Figura nº 18. Ordenación (PCoA) de 10 parcelas (20x50m). Utilizando el coeficiente de similaridad de Sørensen (Bray Curtis).



Fuente: Elaboración propia -2008.

En la ordenación de las parcelas se puede observar la distribución de especies entre parcelas; P2-P7-P6; P2-P7; P7-P9; P7-P6; P2-P1, y el último grupo P2-P9. El primer grupo comparten 3 especies como *Enterolobium barnebianum*, *Inga capitata* e *inga sp3* de diferentes

hábitats; el siguiente grupo comparten 5 especies de los hábitats bosque de terraza alta y Bosque húmedo de terrazas bajas, el tercer y cuarto grupo comparten 4 especies, y el quinto y sexto grupo comparten 3 especies. Sin embargo la parcela 8 se encuentra alejado por poseer especies como *Apuleia leiocarpa*, *cedrelinga cateniformis*, *copaifera sp1*, *inga sp6* y *fabáceae sp1* en un hábitat asociado con *Guadua sp.*

CONCLUSIONES.

DISCUSIONES.

Bibliografía

1. ANIA. (2004). *Ordenamiento del Área de Recursos Naturales del BONI de Puerto Maldonado*. Puerto Maldonado: ANIA-BONI.
2. Anonimo. (2009). *Diversidad y estructura de fabáceas en una parcela del fundo San Antonio*. Puerto Maldonado: UNSAAC-FCFMA.
3. Bruneau A. et al. (2008). *Biogeografía parental en diversidad de clades en las leguminosas*. USA: Botanical Society of America Abstrats.
4. Burkart A. (1987). Leguminosas. Tomo I. Descripción de plantas cultivadas. En M. Dimitri, *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* (págs. pag.: 467-538.). Buenos Aires.: Editorial ACME S.A.C.I.
5. Ceroni A. (1998). *Distribución de las leguminosas de la parte alta de la cuenca La Gallega. Morropón. Piura. Tesis para optar el Grado de Magíster en Botánica Tropical*. Piura.
6. E.Estrada et-al. (2004). *Leguminosas del centro del estado de Nuevo León, México*. Universidad Nacional Autónoma de México, facultad de ciencias forestales. Nuevo Leon: Anales del Instituto de Biología.
7. F. Montes, P. (2008). *Análisis espacial en ecología*. Madrid-España: INIA-CIFOR.
8. Gonzales D. (2008). *Microzonificación Ecológica del fundo de capacitación San Antonio*. Puerto Maldonado: UNSAAC-FCFMA.
9. Herendeen, P. S. (1992). *The fossil history of the Leguminosae: phylogenetic and biogeographic implications*.
10. Judd W. S., C. C. (2002). *Plant systematics: a phylogenetic approach*, Sinauer Axxoc.
11. Ley29763. (2011). Ley Forestal y de Fauna Silvestre. *Ley Forestal y de Fauna Silvestre*, I-II.
12. M. del Rio et al. (2003). Índices de Diversidad Estructural en Masas Forestales. *INIA-CIFOR*, 12(1) 159-176, 159-176.
13. Magallón S. A. y Sanderson M. J. (2001). Absolute diversification rates in angiosperm clades . *Evolucion* 55 , pp. 1762-1780.
14. Morales S., L. (1998). *Notas de Clase Para Dendrología*. Medellín: Universidad Nacional de Medellín.
15. Pascual Castaño, I. C. (2006). *Análisis de la estructura forestal mediante teledetección: LIDAR (Light Detection And Ranging) e imágenes de satélite*. España: E.T.S. DE INGENIEROS DE MONTES.
16. S.Condes J. Martines-Millan. (1998). *COMPARACION ENTRE LOS INDICES DE DISTRIBUCION ESPACIAL DE ARBOLES MAS USADOS EN EL AMBITO FORESTAL*. INIA-CIFOR. MADRID: Invest. Agr.: Sist. Recur. For. Vol. 7.

17. Sánchez, A. (17 de Febrero de 2005). Leguminosas como potencial forrajero en la alimentación bovina. *Revista de difusión de tecnología agrícola y pesquera del FONAIAP*.
18. Smith R. y Smith T. (2001). *Ecología*. (cuarta edición ed.). Madrid, España.: Cuarta edición.
19. Stevens P.F. (2006 de Mayo de 2001). «*Fabaceae (en inglés)*». Recuperado el 28 de Abril de 2008, de Angiosperm Phylogeny Website.
20. Watson, L., & Dallwitz, M. J. (1 de Junio de 2007). «*Leguminosae*». .. Consultado el 9 de febrero de 2008. Recuperado el 9 de febrero de 2008, de The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval.
21. Wikström N. et ál., S. V. (2001). *Evolution of the angiosperms: Calibrating the family tree*. Londres: Proc. Roy. Soc. London B.
22. Wojciechowski M. F. (2004). A phylogeny of legumes (Leguminosae) based on analysis of the plastid matK gene resolves many well-supported subclades within the family» (en inglés). En M. L. Sanderson, *American Journal of Botany* (pág. pp. 1846). madrid.

ANEXOS.