

**BLUEFIELDS INDIAN AND CARIBBEAN UNIVERSITY
BICU**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROFORESTALES
(FAGRO)**

INGENIERIA AGROFORESTAL



Para optar al título de: Ingeniería agroforestal

TESIS

**COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA FORESTAL DEL
BOSQUE TROPICAL HÚMEDO en 50 HA DE LA RESERVA
KAHKA CREEK, LAGUNA DE PERLAS, RACCS,
NICARAGUA**

Autora: Br. Juana del Socorro Téllez Alvarado

Tutor: Ing. Angel Acevedo Campos

Asesor: Ing. Silver Borge Gutiérrez

El Rama, RACCS, Nicaragua
JUNIO 2018.

**BLUEFIELDS INDIAN AND CARIBBEAN UNIVERSITY
BICU**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROFORESTALES
(FAGRO)**

INGENIERIA AGROFORESTAL

Para optar al título de: Ingeniería agroforestal

TESIS

**COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA FORESTAL DEL
BOSQUE TROPICAL HÚMEDO en 50 HA DE LA RESERVA
KAHKA CREEK, LAGUNA DE PERLAS, RACCS,
NICARAGUA**

Autora: Br. Juana del Socorro Téllez Alvarado

Tutor: Ing. Angel Acevedo Campos

Asesor: Ing. Silver Borge Gutiérrez.

El Rama, RACCS, Nicaragua
JUNIO 2018.

Contenido

ÍNDICE.....	i-ii
INDICE DE FIGURA.....	iii
INDICE DE TABLAS.....	iv
RESUMEN.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
I. INTRODUCCION.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
III. OBJETIVOS.....	3
3.1. Objetivo general.....	3
3.2. Objetivos específicos.....	3
IV. MARCO TEORICO	4
4.1. Bosques húmedos tropicales.....	4
4.2. Composición florística.....	5
4.2.1. Riqueza y diversidad florística.....	7
4.2.1.1. Índice de diversidad de Simpson.....	7
4.2.3. Densidad o Abundancia.....	8
4.4. Estructura del bosque.....	9
4.4.1. Análisis estructural.....	9
4.4.2. Estructura horizontal.....	11
4.4.2.1. Distribución por clases diamétrica.....	12
4.5. Estructura vertical.....	12
V. PREGUNTAS DIRECTRICES.....	15
VI. DISEÑO METODOLÓGICO.....	16
6.1. Localización del área de estudio.....	16
6.2. Clima.....	17
6.3. Relieve.....	17
6.4. Geología y Geomorfología.....	17
6.5. Tipo de Suelos.....	18

6.6. Hidrología.....	19
6.7.1. Tipo de estudio.....	19
6.7.2. Universo de estudio.....	19
6.7.3. Materiales	19
6.7.4. Muestra de estudio.....	19
VII. VARIABLES DE MEDICION.....	21
7.1. Riqueza y diversidad florística.....	21
7.2. Índices de Valor de Importancia.....	21
7.3. Estructura horizontal del bosque.....	21
7.4. Estructura vertical del bosque.....	22
7.5. Análisis de Datos.....	22
7.5.1. Riqueza y Diversidad florística	22
7.5.2. Índices de Valor de Importancia.....	23
7.6. Estructura Horizontal.....	24
7.7. Distribución del DAP.....	24
7.8. Estructura Vertical.....	25
VIII. RESULTADO Y ANALISIS.....	26
8.1. La Riqueza Florística.....	26
8.1.1. Índice de valor de Importancia de las especies.....	30
8.2. Estructura del Bosque.....	31
8.2.1. Estructura horizontal.....	31
8.2.2. Distribución de los individuos por clase diametricas.....	31
IX. CONCLUSION.....	36
X. RECOMENDACIONES.....	38
XI. BIBLIOGRAFIA.....	39
XII. ANEXOS.....	42

TABLA DE FIGURA

Figura 1 Estrato del Bosque.....	13
Figura 2 Localización del área.....	16
Figura 3 Diseño de Transepto de campo.....	20
Figura 4 Curva de acumulación de las especies en los diez transeptos.....	27
Figura 5 Abundancia, riqueza específica y diversidad de Simpson.....	28
Figura 6 Índice de importancia.....	30
Figura 7 Distribución de individuos por clase diamétrica en los transeptos.....	32
Figura 8 Distribución de los individuos por clase diamétrica.....	33
Figura 9 Distribución de las alturas totales.....	35

ANEXOS

Tabla 1 Especies vegetales encontradas en el área.....	42
Tabla 2 Frecuencia de la especies en el área.....	43
Tabla 3 Análisis de la información recopilada.....	44
Tabla 4 Matriz de similitud.....	45
Tabla 5 Especies encontrada en las sub-parcelas.....	46-48
Tabla 6 Especies encontradas en transepto 1.....	49
Tabla 7 Especies encontradas en transepto 2	50
Tabla 8 Especies encontradas en transepto 3	51
Tabla 9 Especies encontradas en transepto 4	52
Tabla 10 Especies encontradas en transepto 5	53
Tabla 11 Especies encontradas en transepto 6.....	54
Tabla 12 Especies encontradas en transepto 7.....	55
Tabla 13 Especies encontradas en transepto 8	56
Tabla 14 Especies encontradas en transepto 9	57
Tabla 15 Especies encontradas en transepto 10	58
Tabla 16. Coordenadas Geográficas del area en estudio.....	59
Fotos del levantamiento de campo.....	60

RESUMEN

El estudio se realizó en la comunidad Pueblo Nuevo, donde se privatizó una pequeña área denominada reserva Kahka Creek con un perímetro de 630 ha en donde se realiza actividades de reforestación ante los desastres naturales y antropogénico; dicha área fue concedida por el gobierno territorial de Tasba Pounie a FADCANIC por cincuenta años para que este diera un manejo a los pequeños fragmentos de bosques que quedaban en ese entonces. Sus coordenadas geográficas se encuentran en la zona 17 entre las latitudes N12.67170 a 12.66719 y longitud W8371357 - 83.71971 en el municipio de Laguna de Perlas en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua, La investigación consistió en analizar la composición florística y estructural del bosque húmedo Tropical en 50 ha de la Reserva Kahka Creek. El área de bosque en estudio se estableció 10 transeptos de muestreo representativos; el cual se midió diámetro, altura comercial y total. Se encontraron 584 individuos distribuido en 62 especies 29 familias 62 géneros de estos 424 presentaron un DAP mayor de 10 el restante poseía un diámetro mínimo lo que indica que estas especies están en estado de regeneración. Por otra parte, de acuerdo a la curva de acumulación de especie revela que esta área es un bosque heterogéneo por lo que en cada transepto se añade una especie nueva; lo que refiere que a partir de la matriz de similitud según Jaccard suelen ser similares en diversidad; siendo *Croton smithianus* la especie con mayor frecuencia en el área de estudio. En la distribución de individuos por clase diamétrica ocurre un patrón de J invertida clásica en bosques jóvenes donde entre más grande el Dap menor número de individuos y mientras menor sea el DAP mayor número de individuos; esta distribución representa la tendencia del bosque al entrar en una fase de equilibrio entre lo que crece y lo que se muere; en cuanto a la estructura vertical las especies se mantienen entre el rango de 8-11 m siguiendo la continuidad la categoría 0-3m seguida de 4-7 m y en poca frecuencia se presentaron en la categoría de 12-15 m. Es importante que en este bosque se continúe la conservación y protección del ecosistema, con el fin de permitir la perpetuación de las especies que lo conforman.

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres y familiares por brindarme su apoyo incondicional y motivación durante toda mi carrera, ya que por medio de ellos logré ser una persona con gran sentido de superación y perseverancia.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Francisca y Onorato por darme la gran oportunidad de cumplir una meta tan significativa en mi vida como es el ser una Ingeniera agroforestal.

A mis amigos y compañeros por sus buenos consejos y apoyo en los buenos y malos momentos.

Al director Silver Borge y también mi asesor por su apoyo y paciencia en el desarrollo del proceso de tesis.

A la Sub-Directora Indiana González, por darme el espacio de realizar las actividades de gabinete y de campo, por sus buenos consejos en el proceso de Tesis.

A mis estudiantes de quinto año Técnico Medio Agroforestal de la generación 2016 por apoyarme en el levantamiento de datos en campo.

A mi profesor tutor Angel Acevedo por apoyarme en el perfil de Agroforestería, por sus buenos consejos.

Al Sr Carlos Álvarez, por ayudarme con la identificación de especies.

Y sobre todo a Dios por darme la fortaleza, valentía y salud en todo el proceso de mi tesis.

I. INTRODUCCION.

El bosque en estudio es una pequeña área privatizada como reserva forestal Kahka Creek ubicada en la comunidad Pueblo Nuevo en el municipio de Lagunas de Perlas, Región Autónoma Costa Caribe Sur de Nicaragua cuenta con 630 (Ha) de los cuales 570 son de bosque tropical húmedo, fue puesto en protección a partir del 2001, a raíz de las intervenciones antropogénicas y fenómenos naturales; siendo estos últimos el factor que causó un cambio al dinamismo de crecimiento y desarrollo de las especies existentes en dicha área.

El área de estudio es un bosque tropical húmedo, con diferentes tipos de ecosistemas y una diversidad de organismos vivos. El estudio *“Evaluación del Impacto Ambiental del Huracán Beta en el Área Protegida de la Reserva Kahka Creek y Parque Comunal de Tasba Pounie (Smaya Creek) y formulación del Plan de Manejo para la restauración del área”*, reveló que prácticamente toda el área de bosque cerrado fue afectado y convertido en un bosque latifoliado abierto, debido a los fuertes vientos con más de 160 km/hora el día 30 de octubre del 2005.

El presente estudio investigativo se realizó con el fin de caracterizar la vegetación arbórea del bosque y comprender los diferentes aspectos ecológicos como abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia que interactúan para propiciar el crecimiento y desarrollo de las especies existentes en la biodiversidad de un ecosistema (*Cascante y Estrada, 2001*). Evidenciando el comportamiento individual de las especies, bajo los índices de ocurrencia de las especies.

Por otra parte, se obtuvo el crecimiento sucesional de las especies en los diferentes estratos determinando las especies promisorias que conforman la estructura forestal bajo los parámetros de posición sociológica y regeneración natural, resultados que servirá para dar un buen manejo silvicultural que beneficie o acelere el dinamismo de crecimiento de las especies.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Existe a nivel mundial una gran preocupación por el futuro de los bosques húmedos tropicales, debido a que son ecosistemas frágiles pero ricos en biodiversidad donde se albergan una gran proporción de la biodiversidad, estos están siendo exterminados en casi todo el planeta, siendo las principales causas la tala, quema, ganadería extensiva, agricultura intensiva y urbanización, generadas por los seres humanos.

La preocupación por la conservación y protección de los recursos forestales bajo un manejo adecuado es una tarea muy importante que se le debe prestar atención por los pequeños fragmentos de bosque que está quedando por el mal uso o introducción de otras actividades que a largo o corto plazo está destruyendo los bosques.

El bosque denominado como reserva Kahka Creek se encuentra dentro de la reserva forestal Wawashang; donde FADCANIC se ha encargado en proteger estas áreas forestales; con el fin de mantener los ecosistemas que han sido destruidos a través del tiempo por fenómenos naturales o antropogénicos ésta está realizando prácticas de reforestación y estudios encaminados a mejorar el área. En este contexto, el estudio implementado de la composición y estructura forestal del bosque conlleva a determinar el estado actual del bosque; el cual se va recuperando en comparación a la destrucción que ocasionaron los diferentes fenómenos; resultados que permitirá que otros trabajos de investigación realicen técnicas que mejoren las condiciones de este ecosistemas garantizando alternativas de conservación y manejo agroforestales, como tratamientos silviculturales factibles que contribuya en el proceso de regeneración del bosque.

III. OBJETIVOS.

3.1. Objetivo general.

- Caracterizar la composición y estructura forestal del bosque tropical húmedo como parte de un proceso que describa las principales características del mismo en 50 ha de la Reserva Kahka Creek.

3.2. Objetivos específicos.

1. Determinar la composición florística y diversidad del sitio en estudio.
2. Conocer el índice de valor de importancia (IVI) de las especies de la Reserva Kahka Creek.
3. Indicar la estructura vertical y horizontal del bosque tropical húmedo en estudio.

IV. MARCO TEORICO.

4.1. Bosques húmedos tropicales.

Los Bosques húmedos tropicales son famosos por su exuberancia y por poseer una de las mayores diversidades de plantas y animales. Dentro de lo cual hay una menor cantidad de árboles caducifolios que en el bosque seco tropical; se encuentran especies representativas como ceiba, higueras, caucho entre otras; el dosel normalmente está formado por árboles alto de 25 a 35 m de altura, ampliamente extendido por la llanura de las amazonias y por la región pacífica (Finegan, B. 1993).

Wolf B 1997; Bascopé, y Jørgensen, 2005, afirmaron que:

Los bosques húmedos tropicales son el bioma más complejo de la tierra en término de su estructura y diversidad de especies. Se caracteriza por tener una disponibilidad de calor durante todo el año, abundante precipitación, sin estaciones de crecimiento e hibernación como en las zonas templadas de los hemisferios norte y sur; aunque si se observa estacionalidad que afecta el ritmo de los procesos biológicos de las especies de manera particular.

Ampliamente extendido por el continente americano, los bosques húmedos tropicales, antiguamente eran extensos en las laderas bajas de las cordilleras andinas y de Colombia y otros ríos de la región Caribe; sin embargo, gran parte de ellos han sido eliminados por los seres humanos y ahora sólo se encuentran como pequeños fragmentos dispersos en zonas de potreros. (Brown, 1996).

La vegetación se encuentra muy desarrollada y puede ser dividida en muchos estratos o "pisos", dependiendo de su altura (suelo, sotobosque, dosel, árboles emergentes). El dosel normalmente está formado por árboles altos, de 25 a 35 m de altura; los árboles emergentes gigantes superan los 50 m de altura. La perpetua humedad y el calor favorecen un rápido reciclaje de los nutrientes: hongos, microorganismos e insectos que descomponen con rapidez los materiales

mueritos y los vuelven a integrar a la cadena de nutrientes que toman las plantas (Alvis- Gordo, 2009).

La luz del sol en el bosque tropical es un factor condicionante importante; esto significa que ciertas variedades han desarrollado estrategias las especies para obtener luz o adaptarse a una baja intensidad de la misma por debajo del dosel del bosque (Finegan, 1995).

En la mayor parte de los casos, en los bosques tropicales no se encuentran especies de árboles dominantes, sino más bien, cada especie está dispersa en el bosque creciendo juntas. Merlo y Monroe (2001) citando a Withmore (1991) refieren que “en Asia estos bosques tienen un promedio de 250 especies por hectárea con diámetros a la altura del pecho mayor o igual a 10 cm, en América 150 especies por ha y en África unas 100 especies por hectárea”.

Granzow (1997) citado por Merlo y Monroe, (2001) considera que el “bosque tropical húmedo es un ecosistema tan complejo, que lejos de encontrarse en una situación de equilibrio, está sometido a todo tipo de alteraciones que generan constantes cambios en él”. Entre tales cambios destaca la composición de especies que en ellos se encuentran. El equilibrio de un ecosistema consistirá en que ciertas especies pasen a dominar, excluyendo a los demás mediante un proceso de competencia, precisamente a partir de la incidencia de perturbaciones de cierta intensidad que detienen el proceso de exclusión competitiva y es función de su identidad, así como de su frecuencia.

4.2. Composición florística.

La composición de un bosque está determinada tanto por los factores ambientales: posición geográfica, clima, suelos y topografía, como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies.

Además, entre los factores más importantes que influyen en la composición florística del bosque, ligados a la dinámica de bosque y a la ecología de las especies que lo conforma, están el tamaño y la frecuencia de los claros, el temperamento de las especies y las fuentes de semillas (Louman, 2001).

Según Lamprecht (1990), “la composición florística de los bosques según el estado sucesional, se expresa por medio del índice de Shannon, para las diferentes poblaciones de fustales, latizales y brinzales”; lo cual la tendencia del incremento de este índice se refleja conforme aumenta la edad del bosque, situación que es de esperar, ya que un número mayor de especies se hacen presentes conforme la maduración del bosque y el alcance de fases homeostáticas en el proceso sucesional.

Los bosques tropicales húmedos tienen una composición muy clara de familias de plantas. Las leguminosas (familia de los guamos, chochos y frijoles) son la familia más diversa de árboles en la mayor parte de los bosques húmedos; otra familia de árboles dominantes son las Moráceas (familia de las higueras) Annonáceae (familia de los guanábanos), Rubiaceae (familia del cafeto), miristicácea (familia de la nuez moscada), Sapotáceos (familia del árbol del chile), Meliáceae (familia del caoba), Arecàceae (familia de las palmas), euforbiácea (familia del árbol de caucho) y Bignoniáceae familia de los guayacanes o chilicanes) (Gentry, 1974).

En el sotobosque son muy evidentes varios tipos de hierbas gigantes con grandes hojas, como los platanillos (heliconias), bihaos (calanthea) caña agria (costus) y anturios y afines (Araceae). También abundan en este tipo de estrato diversas especies de arbustos de las familias Rubiaceae (familia del cafeto) Melastomataceae (familia de los siete cueros) y Piperaceae (familia de los cordoncillos y pimienta). En lo alto de los arboles abundan las plantas epífitas como las bromeliáceas y orquídeas.

En cuanto a género, existe un grupo significativo en los bosques húmedos tropicales que se encuentran formado por: *Psychotria*, *Matisia*, *Piper*, *Tovomita*, *Palicoureae*, *Gustavia*, *Ocotea*, *Tovomiptosis*.

4.2.1. Riqueza y diversidad florística.

Ambos conceptos se refieren a una de las características sobresalientes de los bosques tropicales. Se denomina riqueza al número total de especies de cualquier tamaño y forma de vida en un área dada. Por otro lado, la diversidad florística se refiere a la distribución de los individuos entre el total de especies presentes y es un indicador de intensidad de mezcla del rodal. Al igual que la riqueza florística, este valor va a depender del límite mínimo de medición y la referencia del área (Hernández, 1999).

Cabe destacar, que la riqueza florística se evalúa de la curva área especie, la cual proporciona información sobre el incremento de especies en superficies crecientes, a partir de un diámetro mínimo considerado. Esta curva proporciona en parte la información para detectar en qué superficie no es significativo el incremento de nuevas especies (Manzanero, 1999).

Por otra parte, la diversidad florística se evalúa a través del cociente de mezcla que es el resultado de la división del total de árboles encontrados entre el número de especies encontradas a partir de un diámetro mínimo considerado y en una superficie dada (Manzanero, 1999).

4.2.1.1. Índice de diversidad de Simpson.

También conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia es uno de los parámetros que permite medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974).

4.2.2. Dominancia.

La dominancia, también denominada grado de cobertura de las especies, es la proporción del terreno o área basal ocupada por el fuste de un árbol de una especie en relación con el área total (Melo y Vargas, 2003).

4.2.3. Densidad o Abundancia.

La abundancia es el número de individuos que posee una especie en un área determinada. Cuando se refiere al número de individuos por especie corresponde a la abundancia absoluta y cuando es el porcentaje de individuos de cada especie con relación al número total de individuos del ecosistema se habla de abundancia relativa (Melo y Vargas, 2003).

4.2.4. Frecuencia.

La frecuencia se entiende como la posibilidad de encontrar un árbol de una determinada especie, al menos una vez, en una unidad de muestreo. Se expresa como el porcentaje de unidades de muestreo en las que se encuentra el árbol en relación al número total de unidades de muestreo (Melo y Vargas, 2003).

En otras palabras, este porcentaje se refiere a la proporción de veces que se mide en las unidades muestrales en relación a la cantidad total de unidades muestrales. En el método de intercepción de líneas, el cálculo se realiza mediante el registro de la presencia o ausencia de cada especie en cada línea de muestreo.

La frecuencia absoluta, en este caso, sería el número total de registros de una especie en cada unidad muestral y la frecuencia relativa sería la relación de los registros absolutos de una especie y el número total de registros de todas las especies.

En el método de transeptos o cuadrantes, la frecuencia relativa sería la relación de los registros absolutos de la presencia de una especie en los sub-transeptos o sub-cuadrantes, en relación al número total de registros para todas las especies.

4.3. Índice de Valor de Importancia (IVI).

El IVI es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados. Por lo general el IVI analiza solo la estructura horizontal y no refleja la heterogeneidad e irregularidad que puede existir entre los estratos. Para complementar los análisis de la estructura horizontal.

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I. debe ser igual a 300.

4.4. Estructura del bosque.

4.4.1. Análisis estructural.

“Un análisis de la estructura del bosque busca establecer la distribución de los individuos en el espacio disponible, es también una forma práctica de observar cómo y dónde están compitiendo los árboles y si existen estratos menos agresivos que otros” (Lamprecht, 1990, p. 335)

El conocimiento de la distribución espacial de los árboles (tanto horizontal como verticalmente), es una herramienta valiosa como complemento de varios estudios (crecimiento, mortalidad); no es solo conocer qué ingresa, sale o se mantiene en el ecosistema, es importante además saber cómo se distribuyen espacialmente estas variables. Este conocimiento puede sugerir la existencia de otras variables importantes que afectan a los árboles dentro del bosque que no podrían ser observadas con los análisis tradicionales (Monge, 1999).

Para Lamprecht (1962), un análisis estructural debe cumplir al menos con cuatro requisitos para ser considerado funcional:

1. Qué se pueda aplicar a cualquier tipo de bosque (al menos dentro de la zona intertropical).
2. Qué produzca resultados objetivos expresables en cifras y números.
3. Qué los análisis hechos en diferentes bosques sean comparables.
4. Qué los métodos estadísticos actuales sean aplicables tanto para la interpretación como para la comparación de resultados.

Valerio y Salas (1997), definen estructura vertical y horizontal, así como los factores que afectan su variación dentro del bosque, basándose en ciertas bases ecológicas de las que se puede mencionar:

- La estructura original del bosque es la mejor respuesta del ecosistema ante las variables del clima y el suelo.
- Hay procesos naturales que tienden a mantener la estructura original del bosque (silvigénesis).
- La dinámica de cada una de las poblaciones se caracteriza por estrategias propias de auto perpetuación basadas en las características y requerimientos de las especies.

Es importante mencionar que para que un estudio estructural del bosque tenga suficiente validez, es necesario seleccionar adecuadamente el tamaño de la muestra a evaluarse, es decir, un área mínima representativa del sitio. El área mínima es aquella que por debajo de la cual, toda la comunidad no puede expresarse como representativa. La curva área/ especie del sitio proporciona, en parte, la información para detectar a que tamaño de área el incremento de nuevas especies no es más significativo (Manzanero, 1999).

4.4.2. Estructura horizontal.

La estructura horizontal es la extensión de las especies arbóreas. En los bosques tropicales este fenómeno se refleja en la distribución de individuos por clases diamétricas. Esta estructura es 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 alteraciones 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). (Louman, 2001). Básicamente, la estructura horizontal se refiere al acomodo espacial de los individuos, este arreglo no es aleatorio pues sigue modelos complejos difíciles de manejar.

Este comportamiento se puede reflejar en la distribución de los individuos por clase diamétrica, la cual sigue generalmente una forma de “J” invertida para el total de las especies. Esta tendencia no está siempre presente al realizar el análisis por especie (Monge, 1999).

Algunas especies pueden ser muy frecuentes en clases diamétricas superiores pero escasas en las inferiores, otras pueden prácticamente desaparecer en clases medias y aparecer solo en los extremos de la distribución, finalmente hay especies que tienden a comportarse como la masa y presentan un comportamiento como lo mencionado anteriormente (Monge, 1999).

Los principales factores que determinan la presencia o no de un individuo de una edad determinada en un sitio específico son (Valerio y Salas, 1997; citados por Monge, 1999):

- Presencia de semilla.
- Temperamento de la especie en lo referente a necesidades de luz.
- Frecuencia de apertura de claros.
- Tamaño de los claros.

- Estrategia de escape a los depredadores de la especie.

En el estudio de la composición horizontal del bosque se analizan diferentes aspectos que ayudan a obtener una mejor comprensión del bosque como lo son la riqueza y diversidad florística, distribución diamétrica, área basal, índice de Shannon, cociente de mezcla, índice de riqueza, índice de Simpson y coeficiente de mezcla de Sørensen (Hernández, 1999).

4.4.2.1. Distribución por clases diamétrica.

El análisis de la distribución de clases diamétricas para las diferentes especies arbóreas de una masa forestal permite evaluar su estado ecológico y de conservación; particularmente permite detectar la falta de regeneración o bien el envejecimiento de las masas.

Para cada tipología de masa forestal se calcula el rango de variación de los diámetros presentes en cada parcela y se presenta la frecuencia de parcelas en amplitudes de 5 cm. Cuanto mayor es el número de parcelas con mayores valores de sus rangos, mayor se puede considerar la biodiversidad estructural.

El número de nichos ecológicos puede considerarse mayor si la distribución de estos rangos es variada. Una alternativa es calcular la desviación típica de los diámetros de los árboles en cada parcela.

4.5. Estructura vertical.

Se define como la distribución de los individuos a lo alto del perfil. Esta distribución responde a las características de las especies que la conforman y a las condiciones micro climático que varían al moverse de arriba abajo en el perfil (Valerio y Salas, 1997): radiación, temperatura, viento, humedad relativa, evapotranspiración y concentración de CO₂.

Los estratos que se refieren a la compleja superposición de capas de las copas de árboles y arbustos, están definidos por diferentes condiciones micro ambientales y

están conformados por agrupaciones de individuos que han encontrado un lugar adecuado para satisfacer sus necesidades energéticas y expresan plenamente su modelo arquitectural; no se consideran dentro del perfil los individuos que están de paso hacia niveles superiores (Valerio y Salas, 1997).

Según los lineamientos establecidos por la IUFRO (1968) citado por Valerio y Salas (1997), el bosque tropical está dividido usualmente en tres estratos, conocido el primero como estrato superior, luego el estrato medio y el estrato inferior.

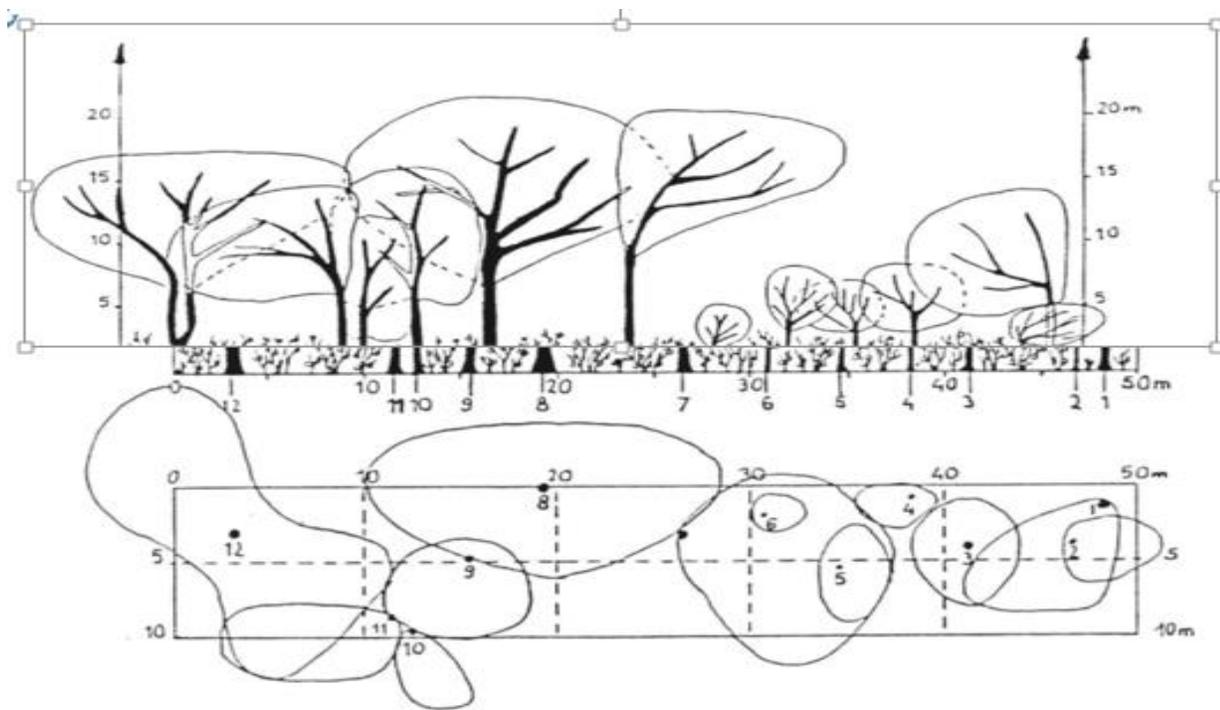


Figura-1-Estrato-del-bosque. ¶

Fuente: Aprovechamiento forestal de impacto reducido en bosque Latifoliado.

Los diferentes estratos pueden ser dominados por una o varias especies y esto responde a la variedad de temperamentos que presentan las especies. Luego de la apertura de un claro inicia un proceso dinámico de desarrollo de “estratos” donde las diferentes especies pueden llegar a ocupar lugares dentro de los perfiles (no necesariamente de forma permanente), hasta que el ecosistema recupere una estructura similar a la que fue dañada o destruida.

Estas aperturas son también aprovechadas por árboles cercanos a la perturbación para extender sus copas y llenar los espacios abiertos desde arriba (Monge, 1999).

Conforme se asciende en el perfil el número de especies e individuos por unidad de área disminuye y las características físicas como forma y posición de copa tienden a mejorar paulatinamente y además permiten junto con el desarrollo vertical realizar una caracterización adecuada del bosque (Hernández, 1999).

V. PREGUNTAS DIRECTRICES.

¿Cuál es la composición florística del sitio en estudio?

¿Cuál es la importancia de determinar el índice de importancia de las especies en el área nombrada como reserva Kahka Creck?

¿Porque se debe determinar la estructura de un bosque tropical húmedo?

VI. DISEÑO METODOLÓGICO.

6.1. Localización del área de estudio.

La figura No.2 muestra la ubicación del área de estudio en Pueblo Nuevo, Laguna de Perlas, con coordenadas geográficas latitud N12.67170 a 12.66719 y longitud W8371357 - 83.71971; cabe mencionar que dentro de esta comunidad esta privatizada una pequeña área denominada reserva Kahka Creek en su totalidad cuenta con 630 ha distribuida en 570 ha de bosque caracterizada por ecosistemas variantes, donde se realiza actividades de reforestación ante los desastres naturales y antropogénico, el restante de las 630 hectáreas están en área de infraestructura. Dicha área fue concedida por el gobierno territorial de Tasba Pounie a FADCANIC por un periodo de 50 años para que este diera un manejo a los pequeños fragmentos de bosques que quedaban en ese entonces, políticas que FADCANIC hasta el momento ha respetado siendo que son tierras comunales del pueblo Miskitu.

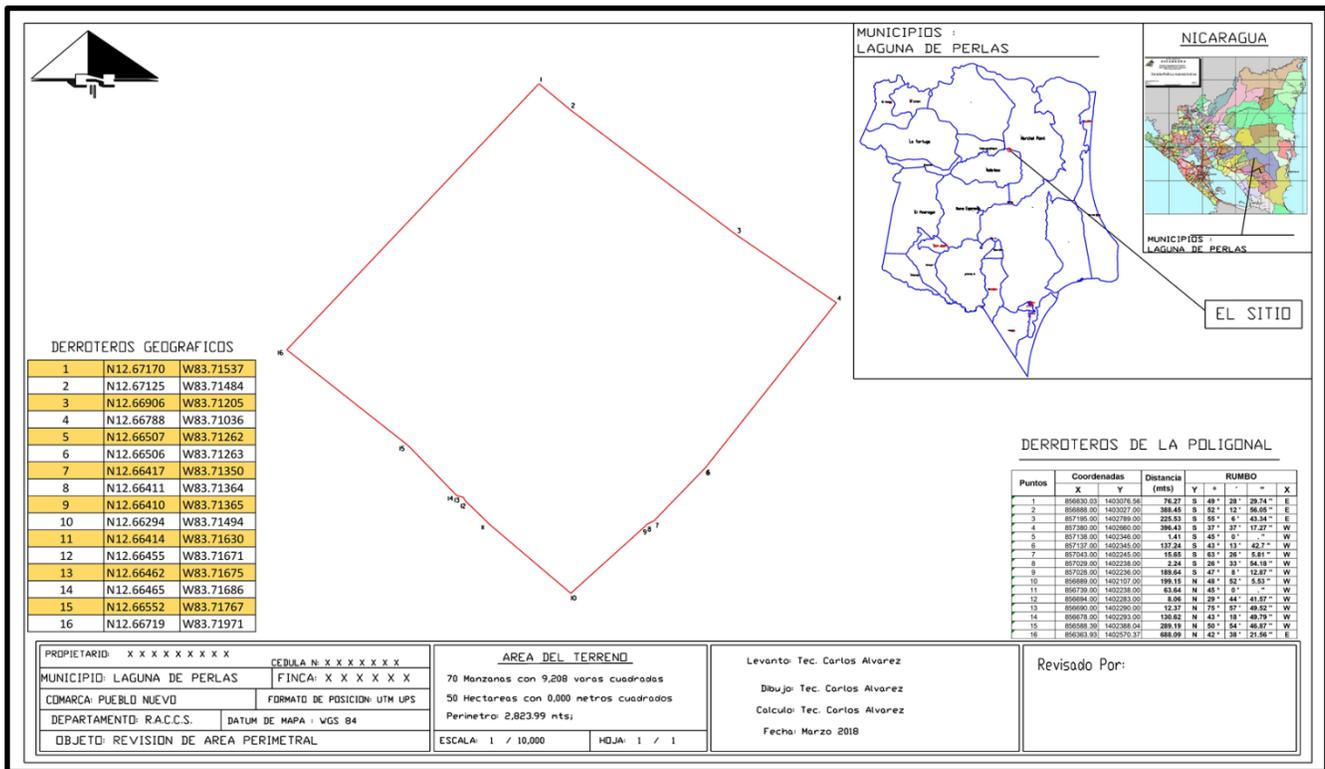


Figura 2 Localización del área de estudio.

Fuente: Elaborado a partir de los datos levantado en campo.

6.2. Clima.

La zona en estudio se caracteriza por ser húmeda con precipitaciones entre 3,200 a 4,000 mm anuales. La humedad relativa es mayor de 80% todo el año, debido a la influencia de la precipitación, pero también influyen los vientos marinos cargados de humedad por la cercanía de la Laguna de Perlas. Las temperaturas promedio oscilan entre 27 a 27.5 grados celsius. A pesar de que la Región está entre las más húmeda de Nicaragua, ocurren regularmente incendios forestales en los meses de marzo a mayo, cuando las precipitaciones son más bajas. La irregularidad climática es un factor importante que ha incidido con mayor fuerza en los últimos años, debido a la deforestación de toda la región y sobre todo cuando hay influencia del fenómeno del Niño, como en 1998/99.

6.3. Relieve.

El relieve es regular, aumentando ligeramente de altura de Oeste a Este y hacia la parte Norte, coincidiendo con el área de las cabeceras de Kahka Creek y sus afluentes. La parte más baja (aprox. 10msnm) es la parte baja de Kahka Creek y de sus afluentes a lo largo del lindero Oeste y Sur, donde se encuentra la casa del Guardabosque y el inicio de la trocha a Punta Fusil. La altura aumenta hasta 40 – 45 msnm en el área de las cabeceras de los afluentes de Kahka Creek, a lo largo de los linderos Norte y Este. En la parte de las cabeceras el terreno se encuentra surcado por muchos drenes pequeños.

6.4. Geología y Geomorfología.

La Reserva Kahka Creek se clasifica dentro de la Provincia Planicie Costanera del Atlántico. El área bajo estudio se encuentra en la unidad geomorfológico: **Planicie Fluvio Intermedia** que ocupa la mayor superficie del interior y que corresponde en formaciones geológicas a depósitos sedimentarios del Pleistoceno de hace 36 millones de años, conocido como Bragman Bluff, formado por areniscas, arena, arcillas y guijarros.

6.5. Tipo de Suelos.

La mayor parte de los suelos pertenecen al Orden de Ultisoles, Suborden Udolts, Grupo: Plinthudolts, Subgrupo Plinthic Orthoxic. Poseen por lo general un buen drenaje, pero son de baja fertilidad, pobre en humus y de vocación forestal. El horizonte B cuenta con más de 50% de plintita que se puede endurecer irreversiblemente para formar capas sólidas ("hardpans") cuando se seca y humedece alternadamente. Plintita (de la palabra griega Plinthos = Ladrillo) consiste en una mezcla de arcilla, cuarzo, y otros componentes como agregados de sesquióxidos. Esta mezcla se encuentra en forma blanda (no endurecida) y se caracteriza por un color gris claro con manchas rojas de tamaño, forma y patrón diferente. Las manchas cambian irreversiblemente en escorias durante un proceso repetitivo de mojar y secar (este material se ha llamado Laterita).

La capacidad de intercambio catiónico de la fracción arcillosa es baja, debido a la naturaleza de las arcillas predominantes. La capacidad de intercambio cambia con el pH (capacidad de intercambio potencial) por características anfotéricas (sustancias que pueden reaccionar tanto con un ácido como con una base) de ciertos sesquióxidos. Normalmente, la saturación de bases en % al CIC, es bajo, y normalmente, los valores bajos van asociados con pH bajo ($\text{pH.H}_2\text{O} < 5$). A menor pH, la acidez activa aumenta y puede causar toxicidad por Aluminio.

La capacidad de intercambio de aniones es alta y conduce a alta capacidad de fijar P, especialmente en aquellos suelos ferralíticos que son ricos en sesquióxidos. La influencia de las actividades de los seres humanos, relacionadas con deforestación y quemas favorece la erosión del suelo y la lixiviación de los elementos. El establecimiento de potreros y la carga animal, contribuyen a la formación de capas compactadas que dificultan la infiltración y el drenaje del agua superficial y la aireación del suelo. Estos elementos favorecen al proceso de endurecimiento de la Plintita y dificultan la revegetación con especies de raíces profundas.

6.6. Hidrología.

El ensayo se establece en la microcuenca Kahka Creek, exactamente en las microcuencas de los afluentes nace en la parte Este, cerca del lindero Este de la Reserva y desembocan en Kahka Creek en el lindero Oeste de la Reserva.

6. 7. Métodos y materiales.

6.7.1. Tipo de estudio

Esta investigación es de carácter cuali-cuantitativa no experimental descriptiva.

6.7.2. Universo de estudio.

El área de estudio se realizó en la reserva Kahka Creek en su totalidad cuenta con 630 ha en donde se realiza actividades de reforestación ante los desastres naturales y antropogénico; dicha área fue concedida por el gobierno territorial de Tasba Pounie a FADCANIC para que este diera un manejo a los pequeños Fragmentos de bosques que quedaban en ese entonces.

6.7.3. Materiales

- ✓ Cinta diamétrica.
- ✓ Brújula.
- ✓ GPS.
- ✓ Libreta de campo.
- ✓ Lápiz.
- ✓ Tabla de campo.
- ✓ Machete.
- ✓ Mecate.

6.7.4. Muestra de estudio

Se realizó un muestreo sistemático simple, en 50 ha de la reserva Kahka Creek para lo cual se delimitó 10 transeptos que dista de 20 M de ancho x 50 M de largo, que es equivalente a una Ha muestreada distribuidas en toda el área y dispuestas de forma alterna a ambos lados (norte y sur) de la misma, con la finalidad de tener un área representativa, cada transeptos tiene un margen de distancia una y otra de 102 metros y entre líneas de parcela 173.5 m, con una intensidad de muestreo del 2 %.

162 metros entre transeptos.

110 metros entre líneas.

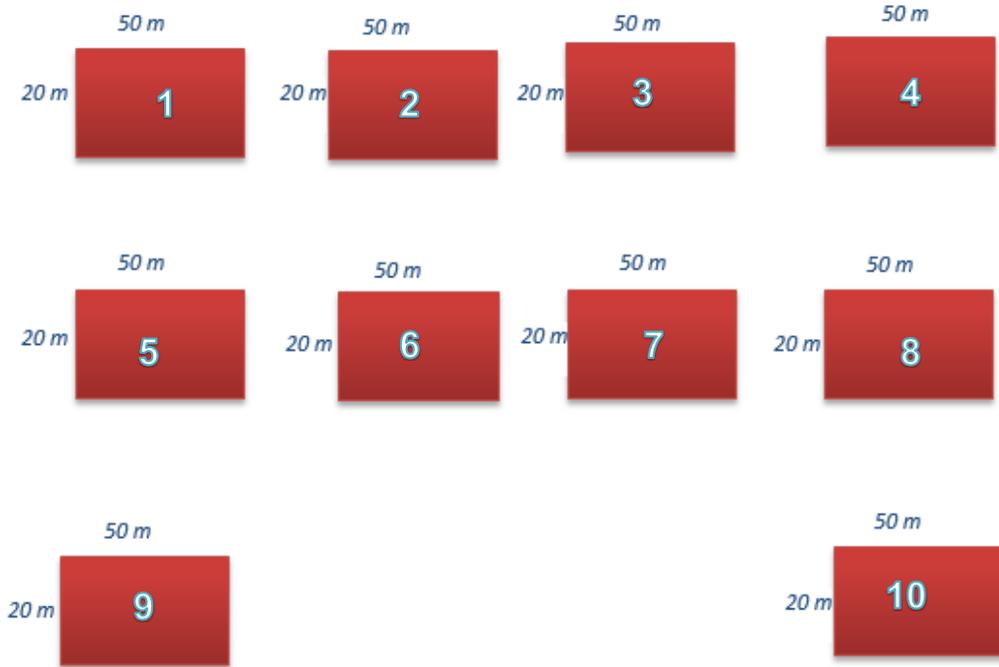


Figura 3 Diseño de los transeptos en campo.

Fuente: Elaborado a partir de la exploración de campo.

VII. VARIABLES DE MEDICION.

7.1. Riqueza y diversidad florística.

La riqueza se evaluó a partir del concepto expuesto por Sabogal (1994), el cual implica la determinación del número de especies absoluto en una comunidad determinada.

La diversidad florística se refiere a la intensidad de mezcla del bosque. Este se evalúa a partir del cociente de mezcla que se logra mediante la división del total de árboles encontrados entre el número de especies encontradas a partir de un diámetro mínimo considerado en una superficie dada (Orozco, 1991, citado por Noguera, et. al. s/f).

7.2. Índices de Valor de Importancia.

El índice de valor de importancia es la suma de los valores relativos de Abundancia o Densidad, Dominancia y Frecuencia de cada especie; conocer el índice de valor de importancia permite comparar el peso ecológico de las especies dentro de la comunidad vegetal. Patricio Emanuelli (2010).

7.3. Estructura horizontal del bosque.

Para determinar la composición de especies vegetales presentes en el sitio se censo, en cada parcela, todos los individuos con diámetro mayor a 10 cm a la altura del pecho (DAP). A cada árbol censado se le midió primeramente el DAP, utilizando una cinta diamétrica y posterior se identificó la especie y se midió la altura, utilizando una regla.

Para la identificación de las especie en el campo, además de los conocimientos propios del baqueano, se hizo uso de láminas de identificación rápida para especies vegetales de la R.A.C.S de Robín Foster (2002). También, se colectaron muestras de las especies que no fueron identificadas en el campo, para su posterior identificación, para lo cual se apoyó en los tres tomos de la Flora de Nicaragua.

7.4. Estructura vertical del bosque.

Para determinar la estructura vertical que presenta el bosque en la actualidad, se categorizaron 3 estratos arbóreos en el área total de muestreo:

Estrato alto: árboles mayores de 20 m

Estrato medio: árboles entre 10 m y 20 m

Estrato bajo: árboles; especificando 4 categorías bajo los tres estratos: 0m -3m, 4m -7m, 8m-11 y 12 -15m.

7.5. Análisis de Datos.

Para el procesamiento de los datos primeramente se homogenizó los nombres comunes y/o científicos de cada especie. Posteriormente se creó una base de datos en el programa Excel para el análisis de los mismos.

7.5.1. Riqueza y Diversidad florística

Se determinó por medio de diversos parámetros:

- Riqueza específica: es el número absoluto de especies por parcela o área total.
- Curva de acumulación de especies: realizadas en base a los censos en cada una de las parcelas de muestreo. Esta brinda información sobre el incremento de especies a medida que se aumenta el número/tamaño de muestras.
- Índice de Simpson: refleja la proporción de la abundancia de las especies.
 $D = 1 - S (\pi)^2$ Variando el valor entre 0 y 1.
- Cociente de Mezcla (CM): Es el indicador de la homogeneidad o heterogeneidad del bosque, relacionando el número de especies y el número de individuos totales. El cociente de mezcla permite tener una idea general de la intensidad de mezcla, es decir, de la forma como se distribuyen los individuos de las diferentes especies dentro del bosque.

La fórmula es:

$$C.M.= S/n$$

Dónde:

S = número total de especies en el muestreo.

n = número total de individuos en el muestreo.

Índice de similitud de acuerdo a Jaccard: se basa en la presencia o ausencia entre el número de especies comunes para dos parcelas y el número total de especies.

$$I_j = c / a + b - c * 100$$

Donde:

c: # de especies en ambas muestras

a: # de especies en la muestra 1

b: # de especies en la muestra 2

Los índices de similitud y diversidad son importantes porque permiten determinar las similitudes de las poblaciones de las comunidades y la riqueza del área ya sea para trabajarla o conservarla, o también para repoblar con una especie que este en poblaciones bajas y que es importante para el desarrollo correcto de la comunidad.

7.5.2. Índices de Valor de Importancia.

Para calcular el índice de importancia de las especies se procesaron en la tabla de Excel los datos encontrados en campo que permitirán encontrar abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa y así poder encontrar el IVI ; siendo que utilizaremos las siguientes formulas:

➤ Abundancia relativa.

$$Ar: ni/N*100$$

Siendo:

Ar = Abundancia relativa

ni= número de árboles por parcelas.

N/ha = Número total de árboles totales.

➤ **Dominancia relativa**

$$Dr = Da/Dat * 100$$

Dr =Dominancia relativa.

Da =Dominancia Absoluta de una especies.

Dat = Dominancia Absoluta del total de las especies.

➤ **frecuencia relativa**

$$FR = (ai/A)*100,$$

Donde:

ai: es igual al número de apariciones de una determinada especie

A: es igual al número de apariciones de todas las especies encontradas.

Para después calcular el índice de valor de importancia de las especies.

$$IVI = Ar + Dr + Fr.$$

Donde:

Ar = Abundancia relativa;

Dr = Dominancia relativa;

Fr = Frecuencia relativa.

7.6. Estructura Horizontal.

Se caracterizó la estructura horizontal a través de tres parámetros: 1) Riqueza y diversidad, las cuales se determinaron por: la riqueza específica (S), curva de acumulación de especie e índices de diversidad (Índice de Simpson y Jaccard), 2) Estructura florística, por medio de la densidad por especie e Índice de Valor de Importancia (IVI) y el Índice de Valor de Importancia Familiar (IVIF), 3) Distribución de árboles por clases diamétricas y áreas basales.

7.7. Distribución del DAP.

Se calculó el Índice de Distribución Diamétrica (Idiám.) de Uhl & Murphy (1981) que muestra la tendencia de los individuos hacia clases dimétricos altas o bajas;

valores altos indican que la mayoría de árboles están en las clases diamétricos más pequeñas.

$Idiám = \# \text{ individuos} \geq 10\text{cm} / \# \text{ individuos} \geq 20\text{cm}$.

7.8. Estructura Vertical.

También se realizó la caracterización de la estructura vertical por medio de la distribución de alturas para los individuos con DAP ≥ 10 cm se analizara la distribución de los mismos de acuerdo a intervalos de clase de las alturas, calculados según Rangel (1990).

$$C = X_{\max} - X_{\min} / m$$

donde:

C= amplitud del intervalo

X_{\max} = altura máxima

X_{\min} = altura mínima

m= número de intervalos = $1 + 3.3 (\log n)$

n= número total de individuos.

VIII. RESULTADO Y ANALISIS.

8.1. La Riqueza Florística.

De acuerdo Granzow (1997) citado por Merlo y Monroe, (2001) los “bosque tropicales húmedos son ecosistemas complejos, sometidos a constante alteraciones que generan cambios lo que significa que la riqueza florística es variante y va a depender del proceso de crecimiento de estas”; razón por la cual el área de estudio con un perímetro de 50 Ha distribuido en 10 transeptos alternos de 20 x 50 lo que respecta a un estimado de 1 ha aproximadamente se encontró 584 individuos distribuido en 62 (sesenta y dos) especies, dentro de los cuales 424 individuos están con diámetro a la altura del pecho y 160 individuos con un DAP inferior a 10; individuos que pertenecen al sotobosque considerado como la regeneración del bosque. Siendo que el transepto que presentó mayor riqueza específica (S) fue el número seis con 31 especies, (ver tabla N^a 1 anexo).

A nivel de familia la composición florística del bosque estudiado es acorde a la registrada para otros bosques húmedos ubicados a altitudes similares (Phillips & Miller 2002); lo cual se obtuvo siete familias con un mayor número de individuos: Fabácea 117, Euphorbiaceae 59, Boragináceae 38, Rubiáceae 37, Tiliáceae 32, Meliáceae 31 y Araliáceae 28, cada uno con sus individuos respectivamente distribuido y la familia Simaroubaceae 20, Flacourtiáceae y Humiriaceae con una abundancia de 17 individuos. Las familias menos representadas son la familia Anonáceae, Miristicáceae, Myrsinaceae, Ochnaceae y Meliáceae con un representante cada una. (Ver tabla N 1 anexo).

Por otra parte se analiza el patrón de acumulación de las especies vegetales a lo largo de los diez transeptos en el área muestreada donde se puede observar que la curva de inclinación de acuerdo a la figura 4 es variable debido a que las especies acumulada en los transeptos aumenta y disminuye a medida que se avanza en el muestreo y es por eso que no llega a estabilizarse, lo que indica que es muy probable seguir encontrando especies nuevas a medida que se aumente el número de muestras (transeptos).

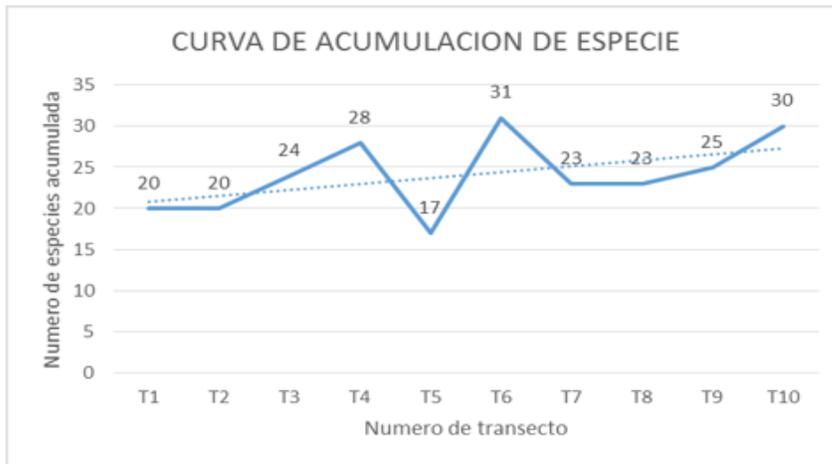


Figura 4 Curva de acumulación de las especies en los diez transectos en el área de estudio de la reserva Kahka Creek.

Fuente: Elaborado a partir de los levantamientos de datos

Según Magurran, (1988) El Índice de Simpson (D), mide tanto la dominancia como la riqueza y de acuerdo al procesamiento de los datos levantados en campo según figura número 5 el valor más alto se dio en los transectos número seis (29,8) y diez (25,3) en cambio los transecto, uno (13,0) y ocho (14,0) fueron los que presentaron menor número de diversidad de Simpson.

La abundancia es relativa a la riqueza, lo cual podría estar indicando que en este sitio, el bosque se encuentra en un estado sucesional más avanzado, es decir, las especies generalistas (bosque pionero) podría estar disminuyendo y dando paso a las especies de bosque secundario, que son las que colonizan el área una vez que las condiciones de suelo y el ambiente han sido mejoradas por el efecto de las especies pioneras.

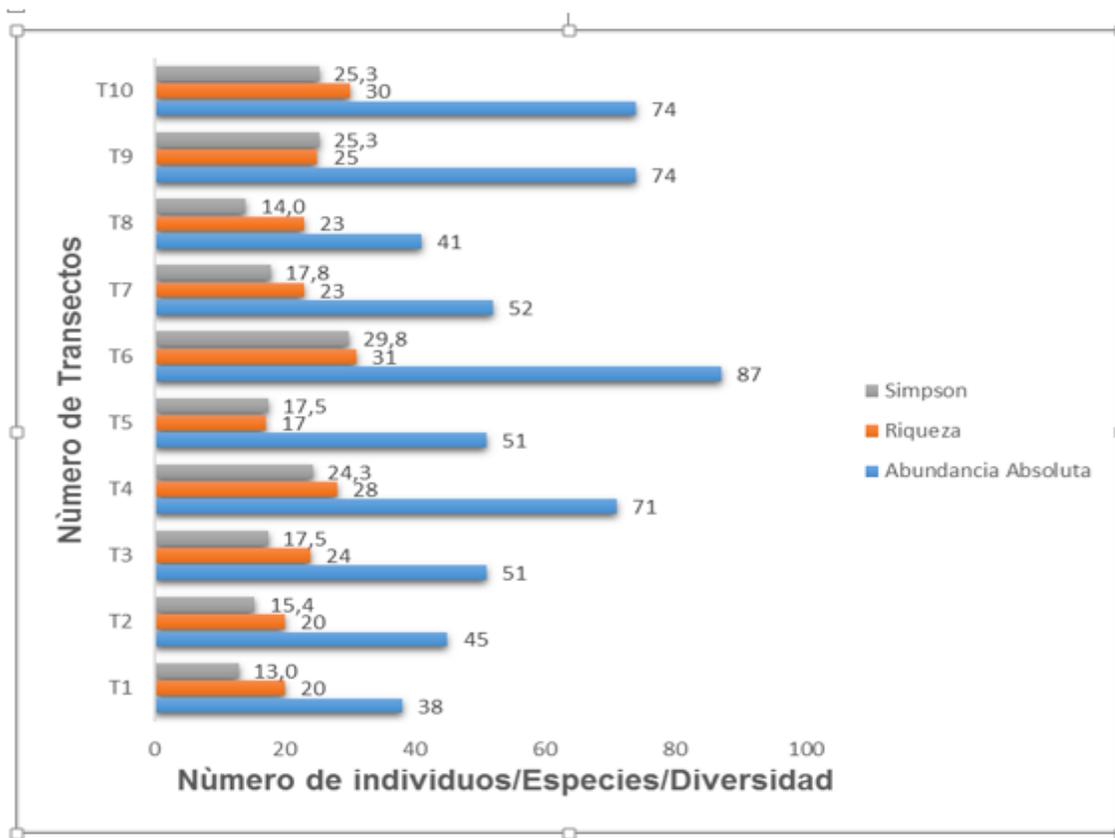


Figura 5. Abundancia, riqueza específica (S) y diversidad Simpson (D) en los Diez transectos muestreados en el área de estudio en la reserva Kahka Creek.

Fuente: Elaborado a partir de los levantamientos de datos.

El coeficiente de mezcla para el bosque estudiado fue de 0,10; lo que indica que, por cada diez individuos muestreados, es posible encontrar una nueva especie. Este resultado puede deberse a que el bosque en estudio no ha sido intervenido durante varios años y se encuentra en un proceso de recuperación, tras el paso del huracán Beta en el año 2005.

$$CM = 62/584 = 0,10$$

Actualmente el bosque está protegido y esto permite que las especies estén recuperando sus poblaciones (regeneración natural) y creando condiciones para la llegada de nuevas especies, lo que indica que la diversidad de este bosque podría aumentar al incrementar el área de muestreo dada la heterogeneidad en la distribución espacial de sus especies.

Al igual se calculó el índice de similitud entre los transectos para determinar el traslape de especies entre ellos. Los resultados indican que los transectos más parecidas son las 1 y 2 con 20 especies compartidas, muy similares entre sí, aunque no tan alto como podría esperarse por la proximidad relativa entre los mismos. Le siguen los transectos 7 y 8, el resto de transecto se diferencia; es decir existe la variabilidad de encontrar una nueva especie en los transecto (ver tabla 1 anexo).

En cuanto a la matriz de similitud de especies se calculó bajo la fórmula del índice de Jaccard.

$$I_j = c / a + b - c * 100$$

$$IJ: 10/19+20-10*100$$

$$IJ: 34$$

Estos resultados podrían ser explicados basándose en que todos los transectos que presentaron los mayores índices de similitud tienen un denominador en común, que es la presencia de bosque secundario. Esto indica que es un bosque en transición el cual presenta condiciones diferentes en la misma área donde propicia el crecimiento y desarrollo de especies.

Es bastante heterogéneo en cuanto a la riqueza florística, ya que existe una diferencia significativa en la riqueza de especies de un transecto a otro, que no son exactamente las mismas especies que tienen la misma ocurrencia en contraste a lo que Hernández, (1999) refiere que: la distribución de los individuos entre el total de especies presentes, lo que respecta que es un indicador de intensidad de mezcla del rodal y va a depender del límite mínimo de medición y la referencia del área.

Es decir aquí convergen especies tanto de bosque pionero tardío (en transición a secundario), que prefieren mucha luz (Heliófitas durables), con especies de bosque secundario que necesitan ciertas condiciones de sombra (Esciófitas

parciales) y de nutrientes para poder establecerse. Además, la mayoría de las especies en esta área son jóvenes (con diámetros pequeños) lo que permite que haya espacio para que las distintas especies puedan establecerse, es decir que el proceso de competencia por luz y espacio aun no es tan fuerte.

8.1.1. Índice de valor de Importancia de las especies.

Para determinar el índice de valor de importancia se realizó bajo la fórmula antes descrita lo que permitió comparar el peso ecológico de las especies dentro de la comunidad vegetal. Las especies con mayor peso ecológico en el estudio realizado fueron *Croton smithianus* 26,99; *Cordia cymosa* 24,83; *Hyeronima alchorneoides* 14,18; *Guarea grandifolia* 13,52; *Morinda panamensis* 12,45; *peiba Schizolobium parahyba* 11,14; y *membranaceae* 10,95.

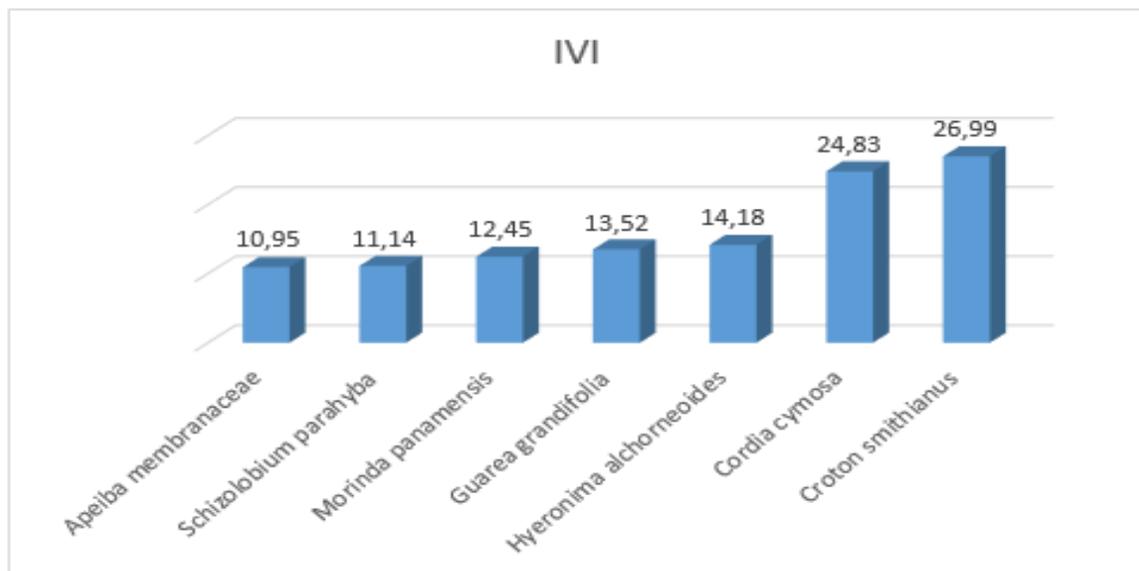


Figura 6. Índice de Importancia de las Especies./

Fuente: Elaborado a partir de los levantamientos de datos.

8.2. Estructura del Bosque.

8.2.1. Estructura horizontal.

De acuerdo a Manzanero y Pinelo (2004) la estructura horizontal es la extensión de las especies arbóreas en el área muestreada lo cual el índice de Distribución Diamétrica se calcula bajo la siguiente formula:

IDD= No de ind. $\geq 10\text{cm}$ /No de ind. $\geq 20\text{cm}$

Idiam= $286/138$: 2.072. Esto quiere decir que el diámetro de los arboles registrado dentro del área de muestreo se concentra mayormente en diámetros pequeños, típico de bosques en proceso de regeneración natural.

8.2.2. Distribución de los individuos por clase diametricas.

La distribución general y por transeptos de los individuos en las diferentes clases diametricas muestran que la mayoría de los individuos registrados en el área muestreada ($n=286$) presentan diámetro (DAP) pequeños, lo cual están entre el rango $10\text{cm} - 19.9\text{ cm}$ y solo 132 individuos presentan diámetros (Dap) mayores a los 20 cm lo que indica que este bosque sigue un patrón de distribución en forma de J invertida clásica en la distribución del número de individuos y clases diametricas para bosques jóvenes, donde entre más grande el Dap menor número de individuos y mientras menor sea el DAP mayor número de individuos se presentaran en el área (Camacho y Finegan 1997). Esta distribución representa la tendencia del bosque al entrar en una fase de equilibrio entre lo que crece y lo que se muere, aspectos que se ven ampliamente en los movimientos entre el paso de clase diametricas de un individuo (Quiroz, s/f).

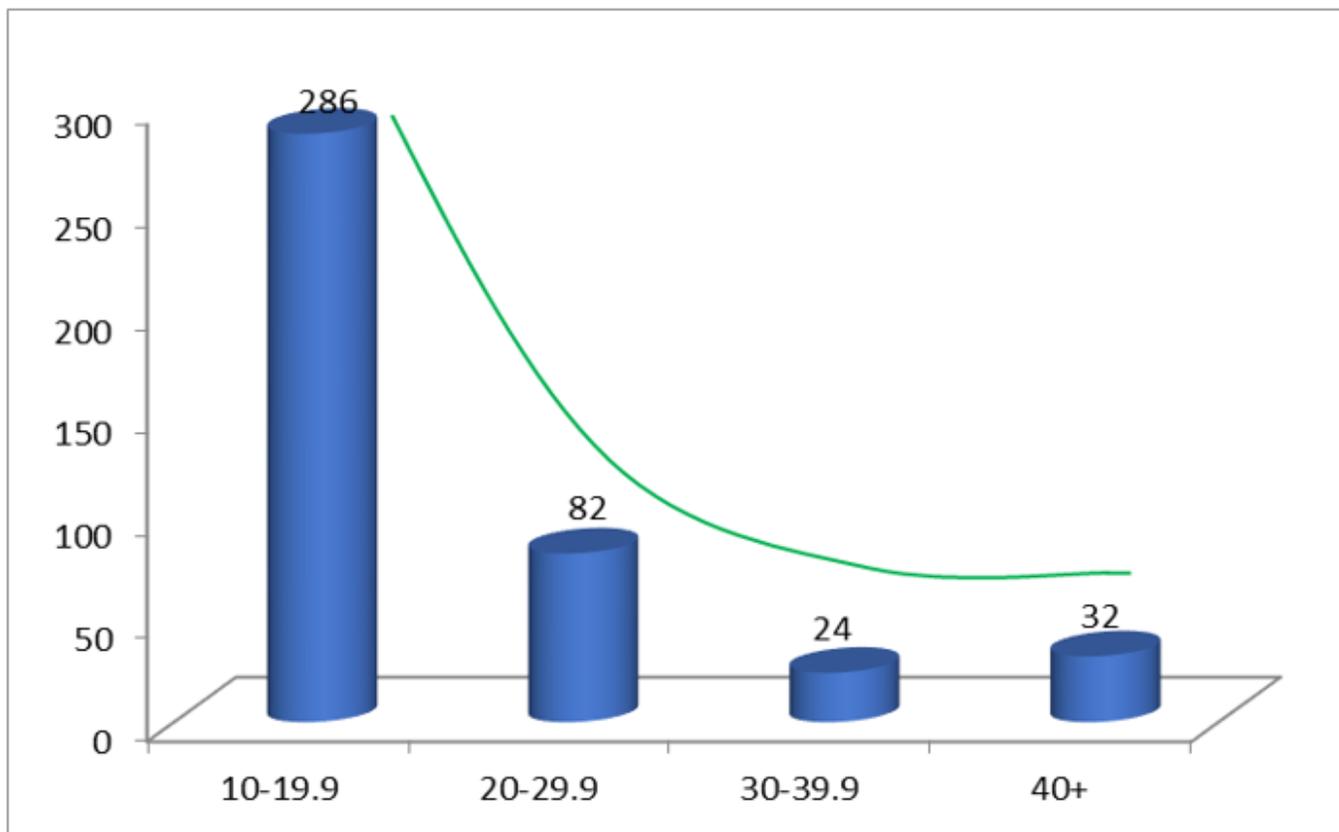


Figura 7 Distribución de los individuos por clase diamétrica en el área de estudio de la Reserva Kahka Creek.

Fuente: Elaborado a partir de los levantamientos de datos.

La clase diamétrica 10cm-19.9cm presento la mayor cantidad de individuos con un 67% (286 individuos) del total presente en el bosque, este fenómeno ocurre dada la gran capacidad de individuos capaces de establecerse durante los primeros años (regeneración); sin embargo a medida que aumenta la clase diamétrica, la cantidad de individuos disminuye producto de la competencia y las exigencias edafoclimaticas que requieren algunas especies para permanecer dentro del bosque, lo cual en el proceso ocurre una alta mortalidad de especies que no logran ser resilientes a nuevas condiciones (Quiroz, s/f); por otra parte las especies cuentan con un espacio reducido en el bosque lo que implica que no alcancen un crecimiento y desarrollo sin límites ya que la competencia específicamente por luz, nutrientes y espacios es muy fuerte por lo que tiene que desarrollar estrategias que les permita crecer en estos ecosistemas hasta que

haya la oportunidad (apertura de un claro en el dosel del bosque) de crecer en término de su diámetro (Vandermeer 1990).



Figura 8. Distribución de individuos por clase diamétricas y transectos.

Fuente: Elaborado a partir de los levantamientos de datos.

Este comportamiento se observa al comparar entre la clase diamétrica 10cm-19.9cm y 20cm-29.9cm donde la cantidad de individuos disminuyó de 286 a 82 individuos. Las restantes clases diamétricas igual presentaron una disminución producto de la misma estrategia del bosque para permanecer.

La tendencia que sigue las distribuciones diamétricas por transeptos es la misma que sigue el bosque de la reserva Kahka Creek en el área muestreada ya que en todos los casos la mayoría de los individuos se encuentran en la clase diamétricas pequeñas y solo algunos individuos en diámetros grandes, lo cual indica que el bosque se encuentra en proceso de recuperación o etapa sucesional, por lo que la mayoría son individuos pequeños base para la protección y conservación.

Sin embargo, también se puede distinguir que en algunos transeptos la distribución es más homogénea en cuanto a la distribución diamétrica de los individuos, tal es el caso del transecto uno y cinco, donde no existe ni un solo individuo con diámetro mayor a los 40 cm de DAP, lo que revela que todos los individuos son jóvenes, indicando que esta parcela se encuentra en una etapa sucesional temprana o las condiciones del suelo aquí podrían estar limitando el desarrollo de los individuos.

8.3. Estructura vertical

En la figura 9 se puede ver que la mayoría (239) de los individuos del área muestreada en la reserva Kahka Creek se concentra en el rango de altura que va de 8m- 11m, seguido del rango entre 0m y 3m, (160), continua el rango entre 4m y 7m, (110) y por último el rango de 12m-15m con una cantidad de individuo de 75; los árboles registrados en la gráfica son jóvenes, propios de bosques secundarios y en transición, es decir que el registro no precede a alturas superiores de los 20 m de altura.

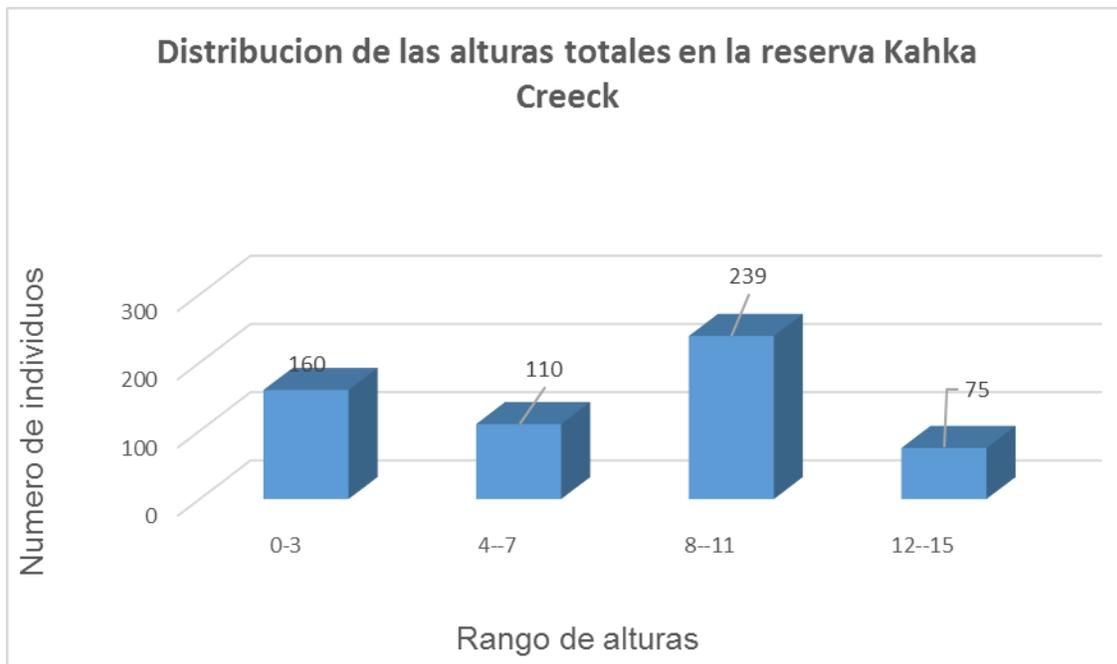


Figura 9. Distribución de las alturas totales en la reserva Kahka Creeck.

Fuente: Elaborado a partir de los levantamientos de datos.

IX. CONCLUSION.

Se registró un total de 62 especies de árboles dentro del área muestreada en 50 ha del bosque de la reserva Kahka Creek con una abundancia 584 individuos dentro de las especies encontradas, los cuales 424 individuos están con diámetro a la altura del pecho y 160 individuos con un DAP inferior a los 10 centímetro DAP que se encuentran dentro del perfil bajo o llamado sotobosque del bosque.

Los diez transeptos establecidos dentro del área muestreada son diferentes florística y estructuralmente, aunque tienen características (especies, familias, alturas) en común entre ellas, especialmente entre aquellas contiguas.

La curva de acumulación de especies presenta una tendencia creciente en la que aún no se ha llegado a la asíntota, lo que reafirma el proceso de desarrollo en que se encuentra el bosque de 50 ha.

El cociente de mezcla presenta un valor relativamente alto (0,10), indicando la heterogeneidad del ecosistema. La riqueza, abundancia y diversidad florística; reflejando según resultado que el transepto número seis y diez sobresale de los demás.

Existen especies con alto peso ecológico como el Algodón y el muñeco entre otras especies y otras con poca importancia como el Chaguiton o el cafetillo presentando heterogeneidad posiblemente por la presencia de especies que se desarrollan en manchas homogéneas y la intervención humana.

El bosque presenta mayor cantidad de individuos en las primeras clases diamétricas, presentando así una distribución de “j” invertida, típica de los bosques disetáneos. Esta distribución representa la tendencia del bosque al entrar en una fase de equilibrio entre lo que se muere y lo que crece, aspecto representado por los movimientos de individuos entre las clases diamétricas.

El algodón (*Croton smithianus*) es una especie heliófita durable, clave dentro de este bosque, ya que es la especie que presento mayor área basal, y la que domina el estrato superior, por lo que ha jugado un papel fundamental en la estructura vertical y horizontal del sitio y por tanto en la dinámica ecológica y patrones de distribución y colonización de las demás especies presentes en la finca.

El bosque presenta dos estratos, aunque no bien definido, bajo, medio y la mayor cantidad de individuos la tiene el dosel bajo o sotobosque o piso bajo presenta varias especies de palmas y helechos, lo que indica que es un bosque secundario en pleno proceso de sucesión ecológica.

X. RECOMENDACIONES

Se recomienda que el proceso de sucesión continúe de forma natural (como hasta la fecha se ha venido dando) en los transeptos señalados, pues de esta manera la naturaleza misma se encarga de “dirigir” el proceso y no se corre el riesgo de atrasar.

La información generada de esta investigación se puede aprovechar y/o utilizar como parte de un programa de educación ambiental para dicha área, para demostrar a los estudiantes e investigadores, cual es el proceso sucesional que sigue el bosque de la reserva Kahka Creek, dando importancia al tipo de ecosistema e historia del sitio; partiendo desde el “abandono” de tierras degradadas para que la sucesión continúe, así como también cuáles son las especies involucradas en dicho proceso.

Es de gran importancia conocer el potencial del bosque con respecto al tipo de productos forestales no maderables, manejados sosteniblemente, debido a que estos pueden generar beneficios para la misma. Un ejemplo de ello son las orquídeas, helechos, bromelias, y plantas de uso medicinal que se encuentran en el área.

XI. BIBLIOGRAFIA.

Alvis- Gordo, J. 2009. Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayan. Facultad de Ciencias Agropecuarias Vol 7 No. 1.

Brown, S. 1996. Papel actual y potencial de los bosques en el debate mundial sobre el cambio climático. *Unasyva* 47 (185): 3-10.

Cascante M., Alfredo y Estrada CH., Armando. 2001. Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica. *Rev. biol. trop.* vol.49, no.1, p.213-225. ISSN 0034-7744.

Finegan, B. 1995. Bases ecológicas para la silvicultura: VII curso intensivo internacional de Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales Tropicales. CATIE- USAID. Turrialba, Costa Rica. 212 p.

Finegan, B. 1993. Bases Ecológicas de la Silvicultura. In: VI Curso Intensivo Internacional de Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales Tropicales. CATIE, Turrialba, C.R. 229 p.

Granzow (1997) citado por Merlo y Monroe, (2001) manual del bosque tropical húmedo como un ecosistema complejo.

Gentry, H. A. 1974. Flowering phenology and diversity in tropical Bignoniaceae. *Biotropica*, 6(1): 64-68.

Hernández, 1999. Estructura horizontal en términos de frecuencia, abundancia y dominancia

Hernández, 1999. Índice de Simpson y coeficiente de mezcla de Sørensen

Lamprecht, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. Acta científica venezolana. 13 (2): pp 57 – 65.

Lamprecht, H. 1990. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas -posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Cooperación técnica- Alemania, Eschborn. 335 p.

Louman, B. 2001. Bases ecológicas. In: Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Editado por: Louman, B; Quirós, D; Nilsson, M. Turrialba, CR, CATIE. 57 – 62 pp.

Magurran, A. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA. 179 p.

Manzanero, J. 1999. Evaluación de la estructura y composición florística de la sucesión secundaria en áreas disturbadas, bosque húmedo subtropical en la Concesión Forestal Comunitaria de Carmelita, San Andrés, Petén. Tesis Lic. Petén, GT: Universidad de San Carlos de Guatemala. Esc. Ingeniería Forestal. 190 p.

Merlo, M y Monroe, R. 2001. Análisis de la composición y estructura horizontal de un bosque huracanado en el trópico húmedo Bluefields. Tesis de licenciatura. Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense. p 65.

Monge, A. 1999. Estudio de la dinámica del bosque seco tropical a través de parcelas permanentes de muestreo en el Parque Nacional Palo Verde, Bagaces, Guanacaste, Costa Rica. Tesis Bach. Cartago, CR: ITCR. Esc. Ingeniería Forestal. 65 p.

Noguera, A.; Castro, G. y González, B. s/f. Diversidad florística del bosque de galería en dos localidades del departamento de Carazo, Nicaragua. Revista La Calera. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.

Orozco, L.1991. Estudio ecológico y de estructura horizontal de seis comunidades boscosas de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Serie técnica No. 176. Turrialba, CR, CATIE. 34 p.

Patricio Emanuelli 2010 Metodología para la medición y evaluación de la biodiversidad en inventarios forestales

Rangel-CH., J. O. & A P. Velázquez. 1990. Métodos de Estudio de la Vegetación. pgs. 59-88 en: J. O. Rangel-Ch., P. D. Lowy-C. & M. Aguilar-P. (eds.). Colombia Diversidad Biótica II, Tipos de Vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Sabogal. 1994. Bases ecológicas para la silvicultura. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 53pp.

Valerio y Salas. 1997. Selección de prácticas silviculturales para bosques tropicales. Santa Cruz, Bolivia, proyecto BOLFOR. pág. 64.

Wolf B 1997; Bascopé, y Jørgensen 2005, Caracterización del bosque húmedo tropical.

XII. ANEXOS.

Tabla 1. Especies vegetales encontradas en cada una de los transeptos muestreados en 50 Ha de la reserva Kahka Creek.

Nº	ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
1	Acetuno	Simarouba amara	Simaroubaceae	X	X		X	X	X	X		X	X
2	Alcanfor	Protium spp	Burseraceae			X	X			X			X
3	Algodón	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	X	X		X	X	X	X	x	X	x
4	Almendro	<i>Dipteryx oleifera</i>	Fabaceae				X		X	X		X	
5	Arenillo	<i>Sclerobium costarricense</i>	Fabaceae			X	X	X	X			x	X
6	Areno Colorado	<i>Laetia procera</i>	Flacourtiaceae		X	X	X		X	x		x	X
7	Arenon	<i>Hirtella triandra</i>	Chrysobalanaceae									X	
8	Caña Agria	<i>Costus bracteatus</i>	Costaceae	x									
9	Cafetillo	<i>Casearia arborea</i>	Flacourtiaceae				x	x	x	x			
10	Escobillo	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	Ulmaceae							x			
11	Cachito	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae			X			X		X		
12	Canelo Montero	<i>Ocotea veraguensis</i>	Lauraceae				X						X
13	Caobillo	<i>Carapa guianensis</i>	Meliceae		X	X	X		X	X			X
14	Capirote	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Fabaceae	X	X	X	X	X		X	X	X	x
15	Capirote Blanco	<i>Isertia haenkeana</i>	Rubiaceae				X	X	X	X		X	X
16	Cedro Macho	<i>Inga vera willd ssp</i>	Mimosaceae								X		X
17	Cordoncillo	<i>Piper aduncum L.</i>	Piperaceae	x			x						
18	Cola Pava	<i>Cupania spp</i>	Sapindaceae			X	X		X				X
19	Cola de Gallo	<i>Calyptrogyne ghiesbreghtiana</i>	Arecaceae		x	x	x	x	x	x	x	x	x
20	Concha Cangrejo	<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae	X		X		X	X		X	X	
21	Coyolillo	<i>Bactris guineensis</i>	Arecaceae						x				
22	Gallinon	<i>Schizolobium parahyba</i>	Fabaceae		X	X	X		X	X		X	
23	Gavilán	<i>Pentaclethra macroloba</i>	Fabaceae					X				X	
24	Guabo	<i>Balizia elegans</i>	Fabaceae	X	X		X	X	X	X			X
25	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae										X
26	Guatuzo	<i>Billia hippocastanum</i>	Hippocastanaceae								X		
27	Guamalo									x			
28	Helecho	Trcheophyta					x		x				x
29	Hoja Chigue	<i>Curatella americana L.</i>	Dilleniaceae	x									
30	Jicarillo	<i>Crescentia alata</i>	Bignoniaceae	X							X		
31	Lagarto	<i>Zanthoxilum panamense</i>	Araliceaea	X			X		X	X			X
32	Labios de Mujer	<i>tenue K. Koch & Augusti</i>	Araceae								x		
33	Leche De Vaca	<i>Brosimum utile</i>	Moraceae	X		X			X			X	X
34	Leche Maria	<i>Symphonia globulifera</i>		x		x			x		x		x
35	Lianas	<i>Cynanchum linear</i>			x		x	x	x	x	x	x	x
36	Manga Larga	<i>Vochysia ferruginea</i>	Araceae									X	
37	Mano León	<i>Oreopanax spp</i>	Araliaceae		X		X						
38	Manteco	<i>Sacoglottis trichogyna</i>	Humiriaceae		X						X		X
39	Mata Palo	<i>Ficus crocata</i>	Moraceae						X			X	
40	Muñeco	<i>Cordia cymosa</i>	Boraginaceae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
41	Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae						X				X
42	Nanciton	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Euphorbiaceae		X	X			X	X	X	x	X
43	Nispero	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae						X				
44	Jocote Mico	<i>Garcinia intermedia</i>	Clusiaceae			X							
45	Ojoche	<i>Sacoglottis spp</i>	Humiriaceae	X	X	X	X	X		X	X	X	X
46	Palo De Agua	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae		X	X							
47	Palomia										x	x	x
48	Palma Bruja	<i>Brahea savadorensis</i>	Arecaceae	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
49	Peine Mico	<i>Apeiba membranaceae</i>	Bignoniaceae	X	X	X	X		X	X	X	X	X
50	Plomo	<i>Zuelania guidonia</i>	Flacourtiaceae									X	X
51	Pronto Alivio	<i>Guarea grandifolia</i>	Meliaceae	X	X	X	X	X		X	X	X	X
52	Sangregado	<i>Pterocarpus officinalis</i>	Fabaceae			X	X				X		
53	Sebo	<i>Virola Sebifera</i>	Miristicaceae						X				
54	Sota Caballo	<i>Pterocarpus longifolius</i>	Rubiaceae						X				
55	Tabacón	<i>Cespedesia macrophylla</i>	Ochnaceae								X		
56	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i>	Caesalpinaceae	X	X	X							
57	Titi					x	x	x	x				x
58	Uva Montero	<i>Ardisia spp</i>	Myrsinaceae	x									
59	Varazón	<i>Hirtella guatemalensis</i>	Chrysobalanaceae								X		
60	Yayo	<i>Trichilla pallida</i>	Lauraceae								X		
61	Yema De Huevo	<i>Morinda panamensis</i>	Rubiaceae	X		X	X	X	X			X	
62	Zopilote	<i>Xylopia sericophylla</i>	Annonaceae		x				X	x			
		62 ESPECIES	NUMERO DE ESPECIE POR PARCELA	20	20	24	28	17	31	23	23	25	30

Tabla dos. Frecuencia de las especies encontrada en cada transecto.

Nº	ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TOTAL DE INDIVIDUO
1	ACETUNO	Simarouba Amara	Simaroubaceae	4	1		2	3	10	1		1	4	26
2	ALCANFOR	Protium Spp	Burseraceae			2	2			1			1	6
3	ALGODÓN	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	2	6		10	2	6	7	1	4	2	40
4	ALMENDRO	<i>Dipteryx panamensis</i>	Fabaceae				2		2	2		2		8
5	ARENILLO	<i>Sclerobium Costaricense</i>	Fabaceae			3	3	2	1			1	3	13
6	ARENO COLORADO	<i>Laetia Procera</i>	Flacourtiaceae		1	1	3		3	1		1	2	12
7	ARENON	<i>Hirtella triandra</i>	Chrysobalanaceae									1		1
8	Caña Agria	<i>Costus bracteatus</i>	Costaceae	1					1					2
9	Cafetillo	<i>Casearia arborea</i>	Flacourtiaceae				1	2	1					4
10	Chawiton	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	Ulmaceae							2				2
11	CACHITO	<i>Malouetia Guatemalensis</i>	Apocynaceae			1			1		1			3
12	CANELO MONTERO	<i>Ocotea Veraguensis</i>	Lauraceae				3						1	4
13	CEDRO MACHO	<i>Carapa Guianensis</i>	Meliceae		1	3	1		1	1			2	9
14	Cordoncillo	<i>Piper aduncum L.</i>	Piperaceae	1			2						1	4
15	CAPIROTE	<i>Platymiscium Pinnatum</i>	Fabaceae	2	3	3	2	4		2	3	6	1	26
16	CAPIROTE BLANCO	<i>Isertia Haenkeana</i>	Rubiaceae				2	4	1	1		3	2	13
17	COLA PAVA	<i>Cupania spp</i>	Sapindaceae			1	2		1				1	5
18	Cola de gallo	<i>Calyptrogyne ghiesbreghtiana</i>	Arecaceae	1	2	1	1	3	4	2	3	2	2	21
19	CONCHA CANGRE	<i>Dendropanax Arboreus</i>	Araliaceae	3		2		2	5		2	3		17
20	Coyolillo	<i>Bactris guineensis</i>	Arecaceae			1			1					2
21	GALLINON	<i>Schizolobium Parahyba</i>	Fabaceae		3	2	6		4	1		5		21
22	GAVILAN	<i>Pentaclethra macroloba</i>	Fabaceae					9				12		21
23	GUABILLO	<i>Inga vera willd ssp</i>	Mimosaceae								1		1	2
24	GUABO	<i>Inga spp</i>	Fabaceae	2	4		4	2	1	3			4	20
25	GUAPINOL	<i>Hymenaea Courbaril</i>	Fabaceae										2	2
26	GUATUZO	<i>Billia hippocastanum peyr</i>	Hipposcastanaceae								2			2
27	Guamalo									4				4
28	Helecho	Trcheophyta		1			1		3				3	8
29	Hoja Chiwas	<i>Curatella americana L.</i>	Dilleniaceae	1										1
30	JICARILLO	<i>Crescentia alata Kunth</i>	Bignoniaceae	1							1			2
31	Labios de Mujer										1			1
32	LARGARTO	<i>Zanthoxilum Panamense</i>	Rutaceae	2			2		2	1			2	9
33	LECHE DE VACA	<i>Brosimum Utile</i>	Moraceae	1		2			1			1	1	6
34	Leche Maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>		1		2			2		1		2	8
35	Lianas	<i>Cynanchum linear</i>			1		4	5	2	3	3	1	3	22
36	MANGA LARGA	<i>Vochysia Ferruginea</i>	Araliaceae									1		1
37	MANO LEON	<i>Oreopanax Spp</i>	Araliaceae		2		2							4
38	MANTECO	<i>Sacoglottis trichogyna</i>	Humiriaceae		1						2		1	4
39	MATA PALO	<i>Ficus Crocata</i>	Moraceae									1		1
40	MUÑECO	<i>Cordia Cymosa</i>	Boraginaceae	3	6	3	2	2	1	6	1	3	11	38
41	NANCITE	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae						1				1	2
42	NANCITON	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Euphorbiaceae		3	2			4	1	1	2	6	19
43	NISPERO	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae						2					2
44	JOCOTE MICO	<i>Garcinia intermedia</i>	Clusiaceae			4								4
45	OJOCHE	<i>Sacoglottis Spp</i>	Humiriaceae	2	1	1	1	3		1	1	2	1	13
46	PALO DE AGUA	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae		1	1								2
47	Palomia										2	1	1	4
48	Palma Bruja	<i>Brahea savadorensis</i>	Arecaceae	1	2	2	5	3	3	2	1	3	4	26
49	PEINE MICO	<i>Apeiba membranaceae</i>	Tiliaceae	2	2	3	1		2	6	1	10	5	32
50	PLOMO	<i>Zuelania guidonia</i>	Flacourtiaceae									4	1	5
51	PRONTO ALIVIO	<i>Guarea grandifolia</i>	Meliceae	4	3	5	2	1		1	4	1	1	22
52	SANGREGADO	<i>Pterocarpus officinalis</i>	Fabaceae			2	3				1			6
53	SEBO	<i>Virola Sebifera</i>	Miristicaceae						1					1
54	SOTA CABALLO	<i>Pterocarpus Longifolius</i>	Rubiaceae						1					1
55	TABACON	<i>Cespedesia Macrophylla</i>	Ochnaceae							4				4
56	TAMARINDO	<i>Dialium guianensis</i>	Caesalpinaceae	1	1	1								3
57	Tití					1	1	3	1				2	8
58	UVA MONTERO	<i>Ardisia Spp</i>	Myrsinaceae	1										1
59	VARAZON	<i>(Hirtella guatemalensis)</i>	Chrysobalanaceae								2			2
60	YALLO	<i>Trichilla Pallida</i>	Lauraceae								2			2
61	YEMA DE HUEVO	<i>Morinda panamensis</i>	Rubiaceae	1		2	1	1	15			3		23
62	ZOPILOTE	<i>Xylopia Sericophylla</i>	Annonaceae		1				3	3				7
			NUMERO DE INDIVIDUO POR TRANSECTO	38	45	51	71	51	87	52	41	74	74	584

Tabla tres. Análisis de la información en el área muestreada.

Nº	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	M3 POR ESPECIE	DAP M	AREA BASAL M	ABUNDAN CIA ABSOLUTA	NCIA ABSOLUTA	ABUNDAN CIA RELATIVA	ANCIA RELATIVA	NCIA RELATIVA	IMI
1	ACETUNO	Simarouba amara	4,1	2,69	5,7	26	8	4,4520548	2,31	3,24	10,01
2	ALCANFOR	Protium Spp	3,07	1,34	1,4	6	4	1,0273973	0,57	1,62	3,22
3	ALGODÓN	<i>Croton smithianus</i>	14,45	7,18	40,5	40	9	6,8493151	16,49	3,64	26,99
4	ALMENDRO	<i>Dipteryx panamensis</i>	13,53	4,45	15,6	8	4	1,3698630	6,34	1,62	9,32
5	ARENILLO	<i>Sclerobium costaricense</i>	1,96	2,16	3,7	13	6	2,2260274	1,49	2,43	6,15
6	ARENO COLORADO	<i>Laetia procera</i>	2,95	1,96	3,0	12	7	2,0547945	1,23	2,83	6,12
7	ARENON	<i>Hirtella triandra</i>	1,25	0,46	0,2	1	1	0,1712329	0,07	0,40	0,64
8	Caña Agria	<i>Costus bracteatus</i>				2	2	0,3424658	0,00	0,81	1,15
9	Cafetillo	<i>Casearia arborea</i>				4	3	0,6849315	0,00	1,21	1,90
10	Chawiton	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>				2	2	0,3424658	0,00	0,81	1,15
11	CACHITO	<i>Malouetia guatemalensis</i>	0,46	0,69	0,4	3	3	0,5136986	0,15	1,21	1,88
12	CANELO MONTERO	<i>Ocotea veraguensis</i>	0,05	0,21	0,0	4	2	0,6849315	0,01	0,81	1,51
13	CEDRO MACHO	<i>Carapa guianensis</i>	1,82	1,74	2,4	9	6	1,5410959	0,97	2,43	4,94
14	Cordoncillo	<i>Piper aduncum L.</i>				4	3	0,6849315	0,00	1,21	1,90
15	CAPIROTE	<i>Platymiscium pinnatum</i>	2,6	2,95	6,8	26	9	4,4520548	2,78	3,64	10,88
16	CAPIROTE BLANCO	<i>Isertia haenkeana</i>	0,59	1,57	1,9	13	6	2,2260274	0,79	2,43	5,44
17	COLA PAVA	<i>Cupania spp</i>	0,12	0,59	0,3	5	4	0,8561644	0,11	1,62	2,59
18	Cola de gallo	<i>Calyptogyne ghiesbreghtiana</i>				21	10	3,5958904	0,00	4,05	7,64
19	CONCHA CANGRE	<i>Dendropanax arboreus</i>	1,31	2,51	4,9	17	6	2,9109589	2,02	2,43	7,36
20	Coyulillo	<i>Bactris guineensis</i>				2	2	0,3424658	0,00	0,81	1,15
21	GALLINON	<i>Schizolobium parahyba</i>	7,62	4	12,6	21	6	3,5958904	5,12	2,43	11,14
22	GAVILAN	<i>Pentaclethra macroloba</i>	9,18	4,92	19,0	21	2	3,5958904	7,74	0,81	12,15
23	GUABILLO	<i>Inga vera willd ssp</i>	2,65	0,95	0,7	2	2	0,3424658	0,29	0,81	1,44
24	GUABO	<i>Inga spp</i>	4,15	2,86	6,4	20	7	3,4246575	2,62	2,83	8,88
25	GUAPINOL	<i>Hymenaea courbaril</i>	0,36	0,32	0,1	2	1	0,3424658	0,03	0,40	0,78
26	GUATUZO	<i>Billia hippocastanum</i>	0,17	0,19	0,0	2	1	0,3424658	0,01	0,40	0,76
27	Guamalo					4	1	0,6849315	0,00	0,40	1,09
28	Helecho					8	4	1,3698630	0,00	1,62	2,99
29	Hoja Chiwas	<i>Curatella americana L.</i>				1	1	0,1712329	0,00	0,40	0,58
30	JICARILLO	<i>Crescentia alata</i>	0,15	0,37	0,1	2	2	0,3424658	0,04	0,81	1,20
31	Labios de Mujer					1	1	0,1712329	0,00	0,40	0,58
32	LARGARTO	<i>Zanthoxylum panamense</i>	0,41	0,79	0,5	9	5	1,5410959	0,20	2,02	3,77
33	LECHE DE VACA	<i>Brosimum utile</i>	1	1,14	1,0	6	5	1,0273973	0,42	2,02	3,47
34	Leche Maria					8	5	1,3698630	0,00	2,02	3,39
35	Lianas					22	9	3,7671233	0,00	3,64	7,41
36	MANGA LARGA	<i>Vocshysia ferruginea</i>	0,13	0,16	0,0	1	1	0,1712329	0,01	0,40	0,58
37	MANO LEON	<i>Oreopanax spp</i>	3,75	0,9	0,6	4	2	0,6849315	0,26	0,81	1,75
38	MANTECO	<i>Sacoglottis trichogyna</i>	35,34	1,21	1,1	4	3	0,6849315	0,47	1,21	2,37
39	MATA PALO	<i>Ficus crocata</i>	0,08	0,14	0,0	1	1	0,1712329	0,01	0,40	0,58
40	MUÑECO	<i>Cordia cymosa</i>	10,28	6,68	35,0	38	10	6,5068493	14,28	4,05	24,83
41	NANCITE	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0,1	0,27	0,1	2	2	0,3424658	0,02	0,81	1,18
42	NANCITON	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	8,55	5,03	19,9	19	7	3,2534247	8,09	2,83	14,18
43	NISPERO	<i>Manilkara zapota</i>	0,05	0,36	0,1	2	1	0,3424658	0,04	0,40	0,79
44	JOCOTE MICO	<i>Garcinia intermedia</i>	0,05	0,18	0,0	4	1	0,6849315	0,01	0,40	1,10
45	OJOCHE	<i>Sacoglottis spp</i>	3,2	2,6	5,3	13	9	2,2260274	2,16	3,64	8,03
46	PALÓ DE AGUA	<i>Vocshysia guatemalensis</i>	0,41	0,25	0,0	2	2	0,3424658	0,02	0,81	1,17
47	PEINE MICO	<i>Apeiba membranaceae</i>	3,64	4,55	16,3	4	9	0,6849315	6,62	3,64	10,95
48	Palomia					26	3	4,4520548	0,00	1,21	5,67
49	Palma Bruja	<i>Brahea savadorensis</i>				32	10	5,4794521	0,00	4,05	9,53
50	PLOMO	<i>Zuelania guidonia</i>	0,2	0,64	0,3	5	2	0,8561644	0,13	0,81	1,80
51	PRONTO ALIVIO	<i>Guarea grandifolia</i>	5,2	4,37	15,0	22	9	3,7671233	6,11	3,64	13,52
52	SANGREGADO	<i>Pterocarpus officinalis</i>	7,5	2,92	6,7	6	3	1,0273973	2,73	1,21	4,97
53	SEBO	<i>Virola sebifera</i>	0,05	0,13	0,0	1	1	0,1712329	0,01	0,40	0,58
54	SOTA CABALLO	<i>Pterocarpus longifolius</i>	0,02	0,12	0,0	1	1	0,1712329	0,00	0,40	0,58
55	TABACON	<i>Cespedesia macrophylla</i>	0,2	0,29	0,1	4	1	0,6849315	0,03	0,40	1,12
56	TAMARINDO	<i>Dialium guianensis</i>	2,21	0,75	0,4	3	3	0,5136986	0,18	1,21	1,91
57	Tití					8	5	1,3698630	0,00	2,02	3,39
58	UVA MONTERO	<i>Ardisia spp</i>	0,04	0,13	0,0	1	1	0,1712329	0,01	0,40	0,58
59	VARAZON	<i>(Hirtella guatemalensis)</i>	1,06	0,66	0,3	2	1	0,3424658	0,14	0,40	0,89
60	YALLO	<i>Trichilla pallida</i>	0,08	0,24	0,0	2	1	0,3424658	0,02	0,40	0,77
61	YEMA DE HUEVO	<i>Morinda panamensis</i>	2,75	4,36	14,9	23	6	3,9383562	6,08	2,43	12,45
62	ZOPILOTE	<i>Xylopia sericophylla</i>	4,34	1,56	1,9	7	3	1,1986301	0,78	1,21	3,19
		158,84		245,5	584	247		1,55	1,00		

Tabla Cuatro de matriz de similitud.

	MATRIZ DE SIMILITUD									
PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	34	31	34	38	26	31	28	33	26
2		0	43	41	37	35	59	35	41	44
3			0	46	33	39	31	32	41	33
4				0	50	53	55	25	43	58
5					0	38	43	30	50	39
6						0	47	21	31	44
7							0	29	45	49
8								0	38	34
9									0	29
10										

Tabla cinco. Especie encontrada en las sub-pacelas de los diferentes transeptos.

Sub-Parcelas En En Trancepto 1			Sub-Parcelas Transepto 6		
Nº	Nombre Común	Altura En Cm	Nº	Nombre Común	Altura En Cm
1	Caña Agria	60	77	Cola De Gallo	115
2	Cola De Gallo	70	78	Coyolillo	15
3	Cordoncillo	60	79	Helecho	50
4	Pronto Alivio	35	80	Acetuno	271
5	Leche María	50	81	Leche María	40
6	Lagarto	90	82	Leche María	120
7	Capirote	80	83	Helecho	20
8	Acetuno	105	84	Helecho	10
9	Helecho	45	85	Cafetillo	17
10	Hoja Chigua	25	86	Leche María	18
11	Leche María	30	87	Capirote	200
12	Palma Bruja	40	88	Cola De Gallo	11
Sub-Parcela En El Transepto 2			89	Liana	98
13	Cola De Gallo	130	90	Liana	100
14	Guabo	65	91	Palma Bruja	25
15	Palo De Agua	85	92	Cola De Gallo	32
16	Cola De Gallo	50	93	Palma Bruja	52
17	Capirote	245	94	Palma Bruja	60
18	Liana	115	95	Cola De Gallo	70
19	Palma Bruja	125	96	Leche María	87
20	Palma Bruja	92	97	Titi	35
Sub-Parcelas Transepto 3			Sub-Parcelas Transepto 7		
21	Cola De Gallo	40	98	Chaguiton	15
22	Alcanfor	196	99	Alcanfor	40
23	Leche María	36	100	Cola De Gallo	26
24	Leche María	50	101	Almendro	590
25	Arenillo	92	102	Lianas	87
26	Capirote	55	103	Chaguiton	39

27	Jocote De Mico	30	104	Guamalo	90
28	Jocote De Mico	35	105	Guamalo	85
29	Jocote De Mico	45	106	Guamalo	75
30	Coyolillo	75	107	Guamalo	60
31	Leche María	70	108	Cola De Gallo	45
32	Leche María	90	109	Lianas	120
33	Palma Bruja	85	110	Lianas	100
34	Palma Bruja	110	111	Palma Bruja	25
35	Titi	100	112	Palma Bruja	40
Sub-Parcelas Transepto 4			Sub-Parcelas Transepto 8		
36	Cola De Gallo	120	113	Cola De Gallo	12
37	Canelo Montero	80	114	Cola De Gallo	24
38	Capirote	726	115	Cola De Gallo	33
39	Cordoncillo	75	116	Labios De Mujer	15
40	Almendro	609	117	Leche Maria	50
41	Cordoncillo	45	118	Lianas	100
42	Lagarto	95	119	Leche María	65
43	Cafetillo	40	120	Lianas	77
44	Helecho	40	121	Lianas	89
45	Liana	130	122	Palma Bruja	35
46	Liana	50	123	Palomia	10
47	Liana	115	124	Palomia	12
48	Liana	125	Sub-Parcelas Transepto 9		
49	Palma Bruja	92	125	Cola De Gallo	25
50	Palma Bruja	40	126	Cola De Gallo	60
51	Palma Bruja	60	127	Gavilán	110
52	Palma Bruja	70	128	Pronto Alivio	30
53	Palma Bruja	60	129	Gavilán	72
54	Titi	45	130	Lianas	80
Sub-Parcelas Transepto 5			131	Palma Bruja	65
55	Cola De Gallo	25	132	Palma Bruja	78

56	Caña Agria	30	133	Palma Bruja	55
57	Cafetillo	40	134	Manga Larga	90
58	Liana	130	135	Palomia	45
59	Gavilán	130	Sub-Parcelas Transepto 10		
60	Gavilán	70	136	Cordoncillo	40
61	Gavilán	50	137	Cola De Gallo	130
62	Liana	50	138	Cola De Gallo	50
63	Capirote	235	139	Acetuno	136
64	Ojoche	60	140	Helecho	115
65	Liana	115	141	Leche María	80
66	Palma Bruja	125	142	Helecho	15
67	Liana	85	143	Helecho	50
68	Liana	110	144	Leche María	20
69	Cola De Gallo	100	145	Leche María	10
70	Palma Bruja	120	146	Guapinol	25
71	Palma Bruja	75	147	Pronto Alivio	55
72	Titi	45	148	Canelo Montero	30
73	Cola De Gallo	40	149	Lagarto	15
74	Cafetillo	40	150	Liana	17
75	Titi	130	151	Liana	18
76	Titi	50	152	Liana	11
			153	Palma Bruja	98
			154	Palma Bruja	100
			155	Leche María	49
			156	Palma Bruja	70
			157	Palma Bruja	60
			158	Palomia	45
			159	Titi	25
			160	Titi	30

Tabla Seis. Transepto Uno

N	ESPECIE	C	AC	AT	DAP CM	DAP M	M3
1	Algodón	100	8	12	31.83	0.32	0.48
2	concha de cangrejo	96	6	8	30.56	0.31	0.33
3	pronto alivio	69	5	8	21.96	0.22	0.14
4	pronto alivio	63	4	7	20.05	0.20	0.09
5	pronto alivio	80	3	9	25.46	0.25	0.11
6	muñeco	86	3	11	27.37	0.27	0.13
7	Lagarto	49	6	8	15.60	0.16	0.09
8	tamarindo	78	8	10	24.83	0.25	0.29
9	peine mico	46	6	8	14.64	0.15	0.08
10	concha de cangrejo	42	7	8	13.37	0.13	0.07
11	leche de vaca	37	7	9	11.78	0.12	0.06
12	concha de cangrejo	33	4	7	10.50	0.11	0.03
13	uva monterero	41	4	6	13.05	0.13	0.04
14	capirote	38	6	8	12.10	0.12	0.05
15	jicarillo	80	3	6	25.46	0.25	0.11
16	acetuno	46	10	12	14.64	0.15	0.13
17	peine mico	38	6	8	12.10	0.12	0.05
18	yema de huevo	57	3	7	18.14	0.18	0.06
19	ojoche	93	8	10	29.60	0.30	0.41
20	algodón	56	10	13	17.83	0.18	0.19
21	guabo	38	5	7	12.10	0.12	0.04
22	acetuno	57	9	11	18.14	0.18	0.17
23	muñeco	44	5	7	14.01	0.14	0.06
24	muñeco	53	6	7	16.87	0.17	0.10

Tabla Siete. Transepto Dos

N	ESPECIES	C	AC	AT	DAP CM	DAP M	M3
1	Algodón	66	6	10	21.01	0.21	1.72
2	Algodón	61	5	8	19.42	0.19	1.35
3	palo de agua	38	7	10	12.10	0.12	0.33
4	Cedro Macho	50	5	9	15.92	0.16	0.75
5	Algodón	55	6	8	17.51	0.18	0.99
6	guabo	47	6	8	14.96	0.15	0.62
7	gallinon	58	8	12	18.46	0.18	1.16
8	gallinon	68	10	12	21.65	0.22	1.88
9	muñeco	42	7	9	13.37	0.13	0.44
10	pronto alivio	61	5	8	19.42	0.19	1.35
11	areno Colorado	70	3	9	22.28	0.22	2.05
12	muñeco	49	5	8	15.60	0.16	0.70
13	capirote	60	6	10	19.10	0.19	1.29
14	tamarindo	63	5	9	20.05	0.20	1.49
15	gallinon	66	6	11	21.01	0.21	1.72
16	Algodón	50	9	10	15.92	0.16	0.75
17	peine mico	51	3	7	16.23	0.16	0.79
18	peine mico	45	6	9	14.32	0.14	0.54
19	zopilote	66	6	10	21.01	0.21	1.72
20	mano de leon	68	12	13	21.65	0.22	1.88
21	mano de leon	66	11	12	21.01	0.21	1.72
22	guabo	59	6	9	18.78	0.19	1.23
23	nanciton	51	6	9	16.23	0.16	0.79
24	nanciton	45	5	7	14.32	0.14	0.54
25	muñeco	40	8	10	12.73	0.13	0.38
26	nanciton	37	9	11	11.78	0.12	0.30
27	muñeco	62	8	10	19.74	0.20	1.42
28	muñeco	53	7	10	16.87	0.17	0.89
29	Algodón	75	3	9	23.87	0.24	2.52
30	Algodón	52	9	11	16.55	0.17	0.84
31	muñeco	64	10	11	20.37	0.20	1.56
32	manteco	180	10	11	57.30	0.57	34.81
33	acetuno	77	9	10	24.51	0.25	2.72
34	ojoche	49	5	7	15.60	0.16	0.70
35	Guabo	54	7	12	17.19	0.17	0.94
36	guabo	34	4	6	10.82	0.11	0.23
37	capirote	34	5	7	10.82	0.11	0.23

Tabla Ocho. Transepto tres

N	ESPECIES	C	AC	AT	DAP CM	DAP M	M3
1	cachito	53	2	9	16.87	0.17	0.03
2	peine mico	58	6	7	18.46	0.18	0.12
3	arenillo	50	4	5	15.92	0.16	0.06
4	muñeco	50	8	10	15.92	0.16	0.12
5	sangregado	51	7	9	16.23	0.16	0.11
6	nanciton	100	7	10	31.83	0.32	0.42
7	Jocote de mico	55	3	6	17.51	0.18	0.05
8	yema de huevo	63	8	9	20.05	0.20	0.19
9	leche de vaca	110	6	10	35.01	0.35	0.43
10	pronto aivio	52	7	9	16.55	0.17	0.11
11	muñeco	82	7	11	26.10	0.26	0.28
12	tamarindo	95	8	11	30.24	0.30	0.43
13	gallinon	51	11	12	16.23	0.16	0.17
14	alcanfor	63	9	11	20.05	0.20	0.21
15	areno Colorado	67	5	12	21.33	0.21	0.13
16	pronto alivio	54	5	7	17.19	0.17	0.09
17	gallinon	68	10	12	21.65	0.22	0.28
18	nanciton	63	4	10	20.05	0.20	0.09
19	leche de vaca	62	8	11	19.74	0.20	0.18
20	yema de huevo	49	6	11	15.60	0.16	0.09
21	concha de cangrejp	39	4	5	12.41	0.12	0.04
22	peine mico	68	5	9	21.65	0.22	0.14
23	cola de pava	45	4	7	14.32	0.14	0.05
24	pronto alivio	66	5	8	21.01	0.21	0.13
25	pronto alivio	50	6	8	15.92	0.16	0.09
26	ojoche	60	7	9	19.10	0.19	0.15
27	sangregado	77	9	12	24.51	0.25	0.32
28	peine mico	69	11	12	21.96	0.22	0.31
29	Cedro Macho	67	9	12	21.33	0.21	0.24
30	Cedro Macho	56	7	9	17.83	0.18	0.13
31	arenillo	143	8	15	45.52	0.46	0.98
32	Cedro Macho	68	11	14	21.65	0.22	0.30
33	pronto alivio	164	8	14	52.20	0.52	1.28
34	muñeco	58	9	11	18.46	0.18	0.18
35	capirote	63	5	10	20.05	0.20	0.12
36	capirote	131	2	10	41.70	0.42	0.20
37	palo de agua	40	9	10	12.73	0.13	0.09
38	concha Cangrejo	34	4	7	10.82	0.11	0.03

Tabla Nueve. Transepto Cuatro.

N	ESPECIES	C	AC	AT	DAP CM	DAP M	
1	pronto alivio	150	4	8	47.75	0.48	0.54
2	cola de pava	39	1	10	12.41	0.12	0.01
3	acetuno	37	6	9	11.78	0.12	0.05
4	sangregado	190	8	14	60.48	0.60	1.72
5	pronto alivio	49	5	8	15.60	0.16	0.07
6	sangregado	250	9	15	79.58	0.80	3.36
7	sangregado	160	6	11	50.93	0.51	0.92
8	alcanfor	176	8	12	56.02	0.56	1.48
9	mano de leon	51	3	11	16.23	0.16	0.05
10	almendro	300	5	14	95.49	0.95	2.69
11	arenillo	53	7	8	16.87	0.17	0.12
12	algodón	50	7	11	15.92	0.16	0.10
13	algodón	66	10	12	21.01	0.21	0.26
14	algodón	40	10	11	12.73	0.13	0.10
15	algodón	63	8	11	20.05	0.20	0.19
16	algodón	64	6	10	20.37	0.20	0.15
17	algodón	65	8	10	20.69	0.21	0.20
18	algodón	57	7	10	18.14	0.18	0.14
19	algodón	67	7	11	21.33	0.21	0.19
20	algodón	39	6	9	12.41	0.12	0.05
21	algodón	42	7	10	13.37	0.13	0.07
22	acetuno	35	6	8	11.14	0.11	0.04
23	guabo	61	1	7	19.42	0.19	0.02
24	muñeco	60	8	10	19.10	0.19	0.17
25	arenillo	47	4	6	14.96	0.15	0.05
26	muñeco	37	5	8	11.78	0.12	0.04
27	areno colorado	32	3	8	10.19	0.10	0.02
28	guabo	40	5	9	12.73	0.13	0.05
29	cola de pava	34	1	4	10.82	0.11	0.01
30	guabo	32	4	8	10.19	0.10	0.02
31	gallinon	63	9	11	20.05	0.20	0.21
32	yema de huevo	32	10	12	10.19	0.10	0.06
33	ojoche	77	8	9	24.51	0.25	0.28
34	canelo montero	32	4	6	10.19	0.10	0.02
35	capirote	32	5	7	10.19	0.10	0.03
36	gallinon	44	10	12	14.01	0.14	0.12
37	guabo	32	6	8	10.19	0.10	0.04
38	gallinon	46	10	12	14.64	0.15	0.13
39	arenillo	32	7	8	10.19	0.10	0.04
40	peine mico	34	5	6	10.82	0.11	0.03
41	gallinon	64	4	14	20.37	0.20	0.10
42	Lagarto	44	6	12	14.01	0.14	0.07
43	areno Colorado	49	9	11	15.60	0.16	0.13
44	gallinon	45	12	14	14.32	0.14	0.15
45	gallinon	73	7	12	23.24	0.23	0.22
46	areno Colorado	60	4	10	19.10	0.19	0.09
47	Cedro Macho	87	1	10	27.69	0.28	0.05
48	Capirote blanco	42	3	9	13.37	0.13	0.03
49	mano de leon	98	2	12	31.19	0.31	0.11
50	Capirote blanco	50	10	12	15.92	0.16	0.15

Tabla Diez. Transepto cinco

N	ESPECIES	C	AC	AT	DAP CM	DAP M	
1	Gavilan	52	3	10	16.55208	0.17	0.05
2	arenillo	66	8	11	21.0084	0.21	0.21
3	concha de cangrejo	71	7	11	22.59995	0.23	0.21
4	ojoche	93	4	9	29.60275	0.30	0.21
5	ojoche	61	5	7	19.41686	0.19	0.11
6	muñeco	63	4	5	20.05348	0.20	0.09
7	algodón	66	4	7	21.0084	0.21	0.10
8	guabo	59	6	9	18.78024	0.19	0.12
9	Gavilan	46	5	8	14.64222	0.15	0.06
10	ojoche	52	2	7	16.55208	0.17	0.03
11	yema de huevo	123	2	8	39.15202	0.39	0.18
12	acetuno	36	6	9	11.45913	0.11	0.05
13	capirote	49	2	7	15.59715	0.16	0.03
14	Capirote blanco	32	1	5	10.18589	0.10	0.01
15	Gavilan	37	4	7	11.77744	0.12	0.03
16	Gavilan	124	5	13	39.47033	0.39	0.46
17	arenillo	33	4	7	10.5042	0.11	0.03
18	Capirote blanco	32	4	5	10.18589	0.10	0.02
19	pronto alivio	33	4	8	10.5042	0.11	0.03
20	concha de cangrejo	52	5	7	16.55208	0.17	0.08
21	Capirote blanco	62	3	7	19.73517	0.20	0.07
22	Capirote blanco	33	4	6	10.5042	0.11	0.03
23	acetuno	42	5	9	13.36898	0.13	0.05
24	guabo	39	5	8	12.41406	0.12	0.05
25	muñeco	68	12	14	21.64502	0.22	0.33
26	capirote	38	5	8	12.09575	0.12	0.04
27	acetuno	79	1	11	25.14642	0.25	0.04
28	capirote	64	4	8	20.37179	0.20	0.10
29	algodón	45	7	10	14.32391	0.14	0.08

Tabla Once. Transepto seis.

N	ESPECIES	C	A C	AT	DAP CM	DAP M	
1	Areno colorado	32	4	8	10.19	0.10	0.02
2	nancite	39	5	7	12.41	0.12	0.05
3	yema de huevo	86	6	9	27.37	0.27	0.26
4	peine de mico	33	4	8	10.50	0.11	0.03
5	yema de huevo	35	5	9	11.14	0.11	0.04
6	sotacaballo	37	3	8	11.78	0.12	0.02
7	almendro	390	7	15	124.14	1.24	6.35
8	concha cangrejo	37	2	5	11.78	0.12	0.02
9	guabo	32	4	8	10.19	0.10	0.02
10	cola de pava	36	5	7	11.46	0.11	0.04
11	yema de huevo	100	6	9	31.83	0.32	0.36
12	Areno colorado	95	5	7	30.24	0.30	0.27
13	yema de huevo	37	5	8	11.78	0.12	0.04
14	yema de huevo	48	5	9	15.28	0.15	0.07
15	yema de huevo	37	4	6	11.78	0.12	0.03
16	cachito	32	2	5	10.19	0.10	0.01
17	yema de huevo	36	4	8	11.46	0.11	0.03
18	nanciton	94	2	10	29.92	0.30	0.11
19	nanciton	165	5	12	52.52	0.53	0.81
20	acetuno	34	3	10	10.82	0.11	0.02
21	acetuno	44	9	12	14.01	0.14	0.10
22	yema de huevo	35	4	6	11.14	0.11	0.03
23	gallinon	34	10	12	10.82	0.11	0.07
24	yema de huevo	58	4	10	18.46	0.18	0.08
25	concha cangrejo	38	4	6	12.10	0.12	0.03
26	yema de huevo	96	5	8	30.56	0.31	0.28
27	Cedro macho	70	2	7	22.28	0.22	0.06
28	arenillo	75	4	8	23.87	0.24	0.13
29	nispero	49	2	7	15.60	0.16	0.03
30	algodón	61	6	11	19.42	0.19	0.13
31	concha cangrejo	32	4	7	10.19	0.10	0.02
32	yema de huevo	51	5	8	16.23	0.16	0.08
33	yema de huevo	70	6	7	22.28	0.22	0.18
34	yema de huevo	47	4	7	14.96	0.15	0.05
35	concha cangrejo	32	4	6	10.19	0.10	0.02
36	concha cangrejo	40	7	8	12.73	0.13	0.07
37	leche vaca	38	4	7	12.10	0.12	0.03
38	nispero	32	4	6	10.19	0.10	0.02
39	nanciton	138	9	12	43.93	0.44	1.02
40	yema de huevo	55	4	7	17.51	0.18	0.07
41	zopilote	116	15	19	36.92	0.37	1.20
42	nanciton	76	3	7	24.19	0.24	0.10
43	acetuno	33	6	8	10.50	0.11	0.04
44	Lagarto	34	4	6	10.82	0.11	0.03
45	Areno colorado	42	7	10	13.37	0.13	0.07
46	zopilote	134	11	16	42.65	0.43	1.18
47	zopilote	55	9	13	17.51	0.18	0.16
48	acetuno	33	7	9	10.50	0.11	0.05
49	gallinon	129	2	14	41.06	0.41	0.20
50	acetuno	62	6	9	19.74	0.20	0.14
51	yema de huevo	35	1	7	11.14	0.11	0.01
52	algodón	54	7	11	17.19	0.17	0.12
53	algodón	44	10	12	14.01	0.14	0.12
54	gallinon	65	11	13	20.69	0.21	0.28
55	Capirote blanco	32	6	9	10.19	0.10	0.04
56	muñeco	60	10	12	19.10	0.19	0.21
57	gallinon	49	9	12	15.60	0.16	0.13
58	algodón	33	10	11	10.50	0.11	0.06
59	algodón	37	10	13	11.78	0.12	0.08
60	algodón	43	9	10	13.69	0.14	0.10
61	peine de mico	100	8	11	31.83	0.32	0.48
62	acetuno	32	4	7	10.19	0.10	0.02
63	Sebo	41	5	8	13.05	0.13	0.05

Tabla Doce. Transepto siete.

N	ESPECIES	C	AC	AT	DAP CM	DAPM	
1	Almendro	140	10	13	44.56	0.45	1.17
2	guabo	49	3	9	15.60	0.16	0.04
3	muñeco	79	10	11	25.15	0.25	0.37
4	Capirote blanco	38	2	9	12.10	0.12	0.02
5	algodón	38	7	9	12.10	0.12	0.06
6	peine mico	57	9	10	18.14	0.18	0.17
7	algodón	58	10	12	18.46	0.18	0.20
8	alcanfor	150	10	12	47.75	0.48	1.34
9	ojoche	32	4	6	10.19	0.10	0.02
10	peine mico	38	6	10	12.10	0.12	0.05
11	muñeco	54	7	10	17.19	0.17	0.12
12	guabo	83	4	10	26.42	0.26	0.16
13	peine mico	37	3	8	11.78	0.12	0.02
14	muñeco	35	4	8	11.14	0.11	0.03
15	algodón	34	8	11	10.82	0.11	0.06
16	algodón	50	8	10	15.92	0.16	0.12
17	guabo	37	3	6	11.78	0.12	0.02
18	peine mico	32	1	9	10.19	0.10	0.01
19	pronto alivio	35	2	7	11.14	0.11	0.01
20	muñeco	54	7	10	17.19	0.17	0.12
21	muñeco	53	8	10	16.87	0.17	0.13
22	zopilote	47	3	8	14.96	0.15	0.04
23	muñeco	80	6	12	25.46	0.25	0.23
24	almendro	150	7	12	47.75	0.48	0.94
25	cedro macho	32	5	9	10.19	0.10	0.03
26	nanciton	37	9	11	11.78	0.12	0.07
27	Lagarto	42	9	12	13.37	0.13	0.09
28	algodón	56	11	13	17.83	0.18	0.21
29	algodón	54	10	12	17.19	0.17	0.17
30	zopilote	40	3	7	12.73	0.13	0.03
31	gallinon	83	6	13	26.42	0.26	0.25
32	peine mico	40	7	8	12.73	0.13	0.07
33	algodón	62	9	11	19.74	0.20	0.21
34	zopilote	32	2	7	10.19	0.10	0.01
35	peine mico	40	7	9	12.73	0.13	0.07
36	acetuno	32	6	8	10.19	0.10	0.04
37	areno colorado	34	3	7	10.82	0.11	0.02
38	Capirote	48	4	6	15.28	0.15	0.06

Tabla Trece. Transepto ocho.

N	ESPECIES	C	AC	AT	DAP CM	DAPM	
1	varazon	77	4	8	24.51	0.25	0.14
2	peine mico	43	7	9	13.69	0.14	0.08
3	guatuzo	60	8	10	19.10	0.19	0.17
4	ojoche	32	4	6	10.19	0.10	0.02
5	sangregado	190	5	12	60.48	0.60	1.08
6	pronto alivio	100	5	6	31.83	0.32	0.30
7	nanciton	230	8	12	73.21	0.73	2.53
8	manteco	65	6	11	20.69	0.21	0.15
9	jicarillo	35	5	8	11.14	0.11	0.04
10	guabillo	155	10	13	49.34	0.49	1.43
11	concha cangrejo	32	5	6	10.19	0.10	0.03
12	manteco	94	6	8	29.92	0.30	0.32
13	tabacon	92	4	8	29.28	0.29	0.20
14	concha cangrejo	75	6	8	23.87	0.24	0.20
15	yayo	40	4	6	12.73	0.13	0.04
16	muñeco	68	10	11	21.65	0.22	0.28
17	capirote	32	6	9	10.19	0.10	0.04
18	cachito	131	4	10	41.70	0.42	0.41
19	Varazon	131	9	12	41.70	0.42	0.92
20	pronto alivio	43	4	5	13.69	0.14	0.04
21	yayo	36	6	8	11.46	0.11	0.05
22	pronto alivio	47	6	8	14.96	0.15	0.08
23	capirote	32	4	6	10.19	0.10	0.02
24	pronto alivio	70	4	8	22.28	0.22	0.12
25	capirote	34	4	6	10.82	0.11	0.03
26	algodón	45	10	11	14.32	0.14	0.12

Tabla Catorce. Transepto nueve.

N	ESPECIES	C	AC	AT	DAP CM	DAP M	
1	Peine mico	32	2	6	10.19	0.10	0.01
2	ojoche	111	8	12	35.33	0.35	0.59
3	plomo	32	5	7	10.19	0.10	0.03
4	gavilan	140	6	10	44.56	0.45	0.70
5	leche vaca	80	6	11	25.46	0.25	0.23
6	gallinon	49	1	8	15.60	0.16	0.01
7	gavilan	187	5	10	59.52	0.60	1.04
8	gavilan	287	9	12	91.35	0.91	4.42
9	gallinon	44	7	11	14.01	0.14	0.08
10	Peine mico	35	4	6	11.14	0.11	0.03
11	almendro	360	3	13	114.59	1.15	2.32
12	Peine mico	32	7	8	10.19	0.10	0.04
13	yema de huevo	86	4	10	27.37	0.27	0.18
14	Peine mico	33	1	6	10.50	0.11	0.01
15	capirote	41	5	7	13.05	0.13	0.05
16	capirote	53	8	10	16.87	0.17	0.13
17	arenon	145	10	12	46.15	0.46	1.25
18	capirote	45	5	8	14.32	0.14	0.06
19	gavilan	76	4	9	24.19	0.24	0.14
20	gavilan	40	4	8	12.73	0.13	0.04
21	algodón	55	8	9	17.51	0.18	0.14
22	gavilan	46	4	6	14.64	0.15	0.05
23	muñeco	50	7	9	15.92	0.16	0.10
24	algodón	182	9	11	57.93	0.58	1.78
25	gavilan	58	6	9	18.46	0.18	0.12
26	ojoche	92	9	10	29.28	0.29	0.45
27	Peine mico	40	4	7	12.73	0.13	0.04
28	Peine mico	34	3	7	10.82	0.11	0.02
29	algodón	48	5	8	15.28	0.15	0.07
30	muñeco	54	7	10	17.19	0.17	0.12
31	gavilan	32	1	7	10.19	0.10	0.01
32	gavilan	44	4	9	14.01	0.14	0.05
33	Peine mico	40	3	9	12.73	0.13	0.03
34	acetuno	55	4	7	17.51	0.18	0.07
35	Peine mico	58	3	9	18.46	0.18	0.06
36	gavilan	32	5	6	10.19	0.10	0.03
37	mata palo	43	7	8	13.69	0.14	0.08
38	concha cangrejo	62	3	9	19.74	0.20	0.07
39	gallinon	58	10	12	18.46	0.18	0.20
40	Peine mico	38	8	12	12.10	0.12	0.07
41	manga larga	49	9	10	15.60	0.16	0.13
42	Capirote blanco	34	4	5	10.82	0.11	0.03
43	pronto alivio	121	5	9	38.52	0.39	0.44
44	Capirote blanco	32	4	5	10.19	0.10	0.02
45	Peine mico	32	4	7	10.19	0.10	0.02
46	capirote	33	3	7	10.50	0.11	0.02
47	plomo	52	8	11	16.55	0.17	0.13
48	plomo	33	1	6	10.50	0.11	0.01
49	gavilan	286	4	12	91.04	0.91	1.95
50	capirote	32	5	7	10.19	0.10	0.03
51	Capirote blanco	40	9	11	12.73	0.13	0.09
52	capirote	33	2	7	10.50	0.11	0.01
53	gallinon	53	9	11	16.87	0.17	0.15
54	muñeco	91	10	12	28.97	0.29	0.49
55	plomo	47	1	6	14.96	0.15	0.01
56	gavilan	60	1	10	19.10	0.19	0.02
57	gallinon	46	10	12	14.64	0.15	0.13
58	Yema de Huevo	100	6	9	31.83	0.32	0.36
59	Yema de Huevo	35	5	9	11.14	0.11	0.04
60	Nanciton	72	10	12	22.92	0.23	0.31
61	Nanciton	32	9	11	10.19	0.10	0.06
62	algodón	54	7	9	17.19	0.17	0.12
63	areno colorado	58	1	10	18.46	0.18	0.02
64	almendro	58	3	11	18.46	0.18	0.06
65	arenillo	50	5	10	15.92	0.16	0.07
66	concha cangrejo	34	3	7	10.82	0.11	0.02
67	concha cangrejo	39	4	5	12.41	0.12	0.04

Tabla Quince. Transepto diez.

N	ESPECIES	C	AC	AT	DAP CM	DAP M	
1	nanciton	149	7	13	47.43	0.47	0.93
2	peine mico	34	4	6	10.82	0.11	0.03
3	peine mico	67	5	7	21.33	0.21	0.13
4	arenillo	32	5	6	10.19	0.10	0.03
5	alcanfor	32	6	7	10.19	0.10	0.04
6	muñeco	41	6	8	13.05	0.13	0.06
7	muñeco	35	4	8	11.14	0.11	0.03
8	muñeco	36	4	8	11.46	0.11	0.03
9	nancite	46	4	9	14.64	0.15	0.05
10	muñeco	42	7	9	13.37	0.13	0.07
11	muñeco	46	4	5	14.64	0.15	0.05
12	Cedro Macho	60	6	7	19.10	0.19	0.13
13	muñeco	33	5	7	10.50	0.11	0.03
14	muñeco	46	9	11	14.64	0.15	0.11
15	pronto alivio	67	6	8	21.33	0.21	0.16
16	muñeco	58	9	11	18.46	0.18	0.18
17	guabo	32	4	6	10.19	0.10	0.02
18	nanciton	58	3	9	18.46	0.18	0.06
19	guabo	38	8	10	12.10	0.12	0.07
20	muñeco	48	7	11	15.28	0.15	0.10
21	leche vaca	32	10	12	10.19	0.10	0.06
22	Capirote blanco	33	6	7	10.50	0.11	0.04
23	Capirote blanco	34	7	9	10.82	0.11	0.05
24	Cedro Macho	56	7	9	17.83	0.18	0.13
25	nanciton	87	2	10	27.69	0.28	0.09
26	cola de pava	32	2	4	10.19	0.10	0.01
27	Lagarto	39	8	11	12.41	0.12	0.07
28	arenillo	34	4	7	10.82	0.11	0.03
29	manteco	42	6	8	13.37	0.13	0.06
30	guabo	95	8	10	30.24	0.30	0.43
31	plomo	36	3	8	11.46	0.11	0.02
32	peine mico	44	5	9	14.01	0.14	0.06
33	areno Colorado	46	9	11	14.64	0.15	0.11
34	guabo	36	1	4	11.46	0.11	0.01
35	nanciton	78	6	10	24.83	0.25	0.22
36	muñeco	79	10	12	25.15	0.25	0.37
37	ojoche	66	8	10	21.01	0.21	0.21
38	muñeco	45	9	11	14.32	0.14	0.11
39	peine mico	46	2	5	14.64	0.15	0.03
40	acetuno	110	5	10	35.01	0.35	0.36
41	Guapinol	100	6	9	31.83	0.32	0.36
42	peine mico	35	3	6	11.14	0.11	0.02
43	Lagarto	39	7	9	12.41	0.12	0.06
44	guabillo	143	10	13	45.52	0.46	1.22
45	nanciton	33	7	11	10.50	0.11	0.05
46	nanciton	34	7	9	10.82	0.11	0.05
47	algodón	37	6	9	11.78	0.12	0.05
48	algodón	33	9	12	10.50	0.11	0.06
49	areno Colorado	32	3	7	10.19	0.10	0.02
50	capirote	34	7	9	10.82	0.11	0.05
51	arenillo	63	9	11	20.05	0.20	0.21
52	canelo monterero	34	4	7	10.82	0.11	0.03

Tabla Dieciséis. Coordenadas geográficas del área en estudio.

1	N12.67170	W83.71537
2	N12.67125	W83.71484
3	N12.66906	W83.71205
4	N12.66788	W83.71036
5	N12.66507	W83.71262
6	N12.66506	W83.71263
7	N12.66417	W83.71350
8	N12.66411	W83.71364
9	N12.66410	W83.71365
10	N12.66294	W83.71494
11	N12.66414	W83.71630
12	N12.66455	W83.71671
13	N12.66462	W83.71675
14	N12.66465	W83.71686
15	N12.66552	W83.71767
16	N12.66719	W83.71971

Anexos 2. Fotografías del levantamiento en el área de estudio.



Figura 10. Línea de inventario



Figura 11. Levantamiento del DAP



Figura 12 .Levantamiento de las coordenadas del área en estudio



Figura 13 Líneas de inventario