



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES  
Y DEL AMBIENTE**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

*“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”*

**Caracterización del estado actual de la vegetación  
arbórea y fauna en la finca El Morro,  
San Miguelito, Rio San Juan**

**Autores:**

**Br. Erick Williams Castro Mercado  
Br. Michael Gamaliel Lanuza Jarquin**

**Asesores:**

**Ing. Claudio Calero  
Ing. Msc. Olman Narváez Espinoza  
Lic. Teresa Morales**

**Managua, Nicaragua  
Septiembre, 2015**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Caracterización del estado actual de la vegetación  
arbórea y fauna en la finca El Morro, San  
Miguelito, Rio San Juan.**

**AUTORES:**

Br. Erick Williams Castro Mercado

Br. Michael Gamaliel Lanuza Jarquin

**ASESORES:**

Ing. Claudio Calero

Ing. Msc. Olman Narváez Espinoza

Lic. Teresa Morales

Managua, Nicaragua

Septiembre, 2015

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**Caracterización del estado actual de la vegetación  
arbórea y fauna en la finca El Morro, San  
Miguelito, Rio San Juan.**

AUTORES:

Br. Erick Williams Castro Mercado

Br. Michael Gamaliel Lanuza Jarquin

ASESORES:

Ing. Claudio Calero

Ing. Msc. Olman Narváez Espinoza

Lic. Teresa Morales

Managua, Nicaragua

Septiembre, 2015

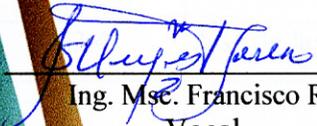
**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

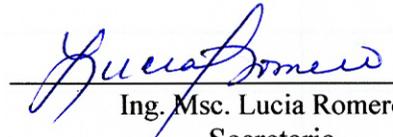
**DECANATURA**

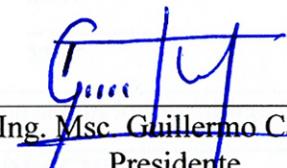
Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la **Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente** como requisito parcial para optar al título profesional de:

**Ingeniero Forestal**

Miembros del tribunal examinador

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Msc. Francisco Reyes  
Vocal

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Msc. Lucia Romero  
Secretaria

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Msc. Guillermo Castro  
Presidente

## INDICE GENERAL

| CONTENIDO  |  | Pág. |
|------------|--|------|
| <b>I</b>   | <b>INTRODUCCIÓN</b>  | 1    |
| <b>II</b>  | <b>OBJETIVO</b>  | 2    |
| 2.1.       | Objetivo general   | 2    |
| 2.2.       | Objetivo específico  | 2    |
| <b>III</b> | <b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>                                    | 3    |
| 3.1.       | Ubicación del área de estudio                                  | 3    |
| 3.1.1.     | Condiciones climáticas   | 4    |
| 3.2.       | Proceso metodológico   | 4    |
| 3.2.1      | Reconocimiento del área de estudio                             | 4    |
| 3.2.2.     | Diseño del inventario  | 4    |
| 3.2.3.     | Composición florística   | 7    |
| 3.2.4.     | Uso de las especies arbóreas                                   | 7    |
| 3.2.5.     | Variables a medir  | 8    |
| 3.2.6.     | Estructura de la vegetación arbórea                            | 11   |
| 3.2.7      | Análisis de la información                                     | 16   |
| 3.2.8      | Observación de la fauna  | 16   |
| 3.2.9.     | Clasificación de fauna según los apéndice de CITES             | 17   |
| <b>IV</b>  | <b>RESULTADOS Y DESCUSIONES</b>                                | 19   |
| 4.1.       | Composición florística   | 19   |
| 4.1.1.     | Área de bosque   | 19   |
| 4.1.2.     | Área del tacotal   | 20   |
| 4.1.3.     | Área de potrero  | 21   |
| 4.2.       | Distribución por categoría y área basal en el área del bosque  | 22   |
| 4.3.       | Distribución por categoría y área basal en el área del tacotal | 23   |

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| 4.4.        | Comportamiento estructural de la vegetación en el área bosque                           | 24 |
| 4.5.        | Uso de las especies arbóreas del Bosque   | 25 |
| 4.5.1.      | Usos dados por la población humana  | 25 |
| 4.5.1.2.    | Usos de las especies arbóreas por la fauna silvestre                                    | 27 |
| 4.5.2       | Usos de las especies arbóreas en el Tacotal   | 27 |
| 4.5.2.1.    | Usos dados por la población humana  | 27 |
| 4.5.2.2.    | Uso de las especies arbóreas por la fauna silvestre                                     | 28 |
| 4.6.        | Comportamiento estructural de la vegetación en el área del tacotal                      | 28 |
| 4.7.        | La dominancia según el índice de simpson  | 29 |
| 4.8.        | Estado silvicultural de la vegetación del área del bosque en la finca el morro          | 30 |
| 4.8.1.      | Calidad de fuste  | 30 |
| 4.8.2.      | Condiciones fitosanitarias del área de bosque   | 31 |
| 4.8.3.      | Incidencia de iluminación en el estrato del bosque                                      | 32 |
| 4.8.4.      | Presencia de lianas   | 33 |
| 4.9.        | Estado silvicultural de la vegetación en el área del tacotal de la finca el morro       | 34 |
| 4.9.1.      | Calidad de fuste  | 34 |
| 4.9.2.      | Condición fitosanitaria del área de tacotal   | 35 |
| 4.9.3.      | Incidencia de iluminación del arbolado en el tacotal                                    | 36 |
| 4.9.4.      | Presencia de lianas   | 37 |
| 4.10.       | Especies de mamíferos, reptiles y aves observados en la vegetación de la finca el morro | 38 |
| 4.10.1.     | Especies de aves Migratorias.   | 41 |
| <b>V</b>    | <b>CONCLUSIONES</b>   | 42 |
| <b>VI</b>   | <b>RECOMENDACIONES</b>  | 43 |
| <b>VII</b>  | <b>LITERATURA CITADA</b>  | 44 |
| <b>VIII</b> | <b>ANEXOS</b>   | 46 |

## INDICE DE CUADRO

| Cuadro N° |   | Pág. |
|-----------|---|------|
| 1.        | Variable condición fitosanitaria del árbol (CFA)  | 8    |
| 2.        | Variable calidad de fuste (CF).   | 9    |
| 3.        | Variable iluminación (IL).  | 10   |
| 4.        | Variable presencia de lianas (PL).  | 10   |
| 5.        | Índice de valor importancia (IVI) para los 10 especies más importante en el bosque de la finca el Morro   | 25   |
| 6.        | Índice de valor importancia (IVI) para las 10 especies más importantes en el Tacotal de la finca el Morro.  | 29   |
| 7.        | Dominancia de especies según el índice de Simpson para los árboles mayores a 10 cm de diámetro normal en bosque, tacotal y árboles dispersos en potreros. | 30   |
| 8.        | Lista de aves encontradas de La Finca el Morro y su clasificación según CITES.  | 39   |
| 9.        | Lista de mamíferos y reptiles encontrados en la Finca el Morro y su clasificación según CITES.  | 40   |
| 10        | Lista de especies de aves migratoria de la Finca el Morro   | 41   |

## INDICE DE FIGURAS

| Figura N° |  | Pág. |
|-----------|--|------|
| 1.        | Ubicación del área de estudio en el municipio de San Miguelito, departamento de Río San Juan.  | 3    |
| 2.        | Diseño del inventario Forestal en la Finca El Morro.   | 6    |
| 3.        | Forma de las parcelas en el muestreo del bosque (vegetación arbórea).  | 6    |
| 4.        | Configuración de las parcelas a utilizadas en áreas con árboles dispersos y vegetación arbustiva   | 7    |
| 5.        | Familias más representativas en el bosque de la finca el Morro   | 20   |
| 6.        | Familias con más representatividad en el tacotal de la finca el Morro  | 21   |
| 7.        | Familias con más representatividad en el área de potrero de la finca el Morro  | 22   |
| 8.        | Distribución por categoría dimétrica de individuos y números de individuos por hectárea en el bosque de la finca el Morro.                             | 22   |
| 9.        | Distribución por categoría diamétrica de individuos y números de individuos por hectárea en el tacotal de la finca el Morro                            | 23   |
| 10.       | Uso de las especies encontradas en el área de Bosque   | 26   |
| 11.       | Uso de las especies en el área de tacotal  | 28   |
| 12.       | Distribución por clase diamétrica para la variable silvicultural Calidad de fuste en el área de Bosque de la finca el Morro                            | 31   |
| 13.       | Distribución por clase diamétrica para la variable silvicultural condición fitosanitaria de los árboles en el área de Bosque de la finca el Morro      | 32   |
| 14.       | Categorías por clase diamétrica para la variable Silvicultural incidencia de iluminación del bosque del morro  | 33   |
| 15.       | Presencia de Lianas por categorías diamétrica en el área de bosque, Finca El Morro.  | 34   |
| 16.       | Distribución por clase diamétrica de los árboles en la variable silvicultural Calidad de Fuste encontrados en el área de tacotal de la finca el Morro. | 35   |
| 17.       | Distribución por clase diamétrica para la variable silvicultural condición fitosanitaria en el área de Tacotal de la finca el Morro.                   | 36   |
| 18.       | Categorías por clase diamétrica para la variable Silvicultural iluminación del tacotal en la finca El Morro.   | 37   |
| 19.       | Variable Silvicultural Presencia de Lianas por categorías diamétrica en el área de Tacotal.  | 38   |

## INDICE DE ANEXO

| Anexo N° |   | Pág. |
|----------|---|------|
| 1.       | Lista de especies encontradas en los ecosistemas de bosque, tacotal y arboles dispersos.                          | 46   |
| 2.       | Lista de especies de árboles del área del bel bosque  | 48   |
| 3.       | Lista de especies de árboles del área del tacotal.  | 49   |
| 4.       | Lista de especies arbóreas del área de potrero.   | 50   |
| 5        | Distribución diamétrica de individuos y área basal por categoría diamétrica en el bosque de la finca el Morro     | 51   |
| 6        | Distribución diamétrica de individuos y área basal por categoría diamétrica en el tacotal de la finca el Morro    | 51   |
| 7.       | Formato para el levantamiento de la información de campo en inventario forestal en Finca El Morro. San Miguelito. | 52   |
| 8.       | Encuesta de diversidad de fauna silvestre.  | 53   |
| 9.       | Índice de valor importancia (IVI) para los 29 especies en el área bosque de la finca el Morro                     | 54   |
| 10.      | Índice de valor importancia (IVI) para los 26 especies en el área tacotal de la finca el Morro                    | 55   |

## DEDICATORIA

Dedico este Trabajo a Dios por haberme dado la vida y llenarla de mucho amor, alegría, sabiduría y felicidad en cada momento e iluminar mi camino y poder culminar mis estudios.

De todo corazón a mis padres Eneyda Mercado Jiménez y Ludvin Flores por haberme dado todo su amor, cariño y apoyado en toda mi vida para poder culminar mis estudios.

A mi abuelita Andrea Jiménez y mi abuelo Joaquín Mercado por todo el afecto incondicional brindado durante toda mi vida.

A todos mis tíos por brindarme su confianza y apoyo durante toda mi vida para lograr terminar mis estudios especial mente a mi tía Blanca Mercado Jiménez y Nora Mercado Jiménez.

A mi hija Erika Yoneydis Castro mis hermanos Rosa Flores Mercado, Ludis Flores Mercado y Ludvin Flores Mercado.

*Erick Williams Castro Mercado*

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a nuestro Padre creador del universo por darme la vida, salud, fuerzas para seguir adelante, por llenarme de mucho amor y por ende de felicidad, por brindarme la sabiduría y poder culminar mis estudios.

Con mucho amor a mi madre Martha Escarleth Jarquín Soza, por haberme apoyado incondicionalmente en durante todos mis estudios, por estar siempre pendiente de mí, por aconsejarme siempre. A mi padre Evaristo Lanuza Laguna por haberme educado de una manera rígida, por sus consejos, por todo su apoyo.

A mis hermanos Kevin Kendel Lanuza Jarquín y Aarón Evaristo Lanuza Jarquín por ser motivación y felicidad para mí en cada momento.

A todos mis amigos y amigas por apoyarme moralmente, en especial a doña Simona Segura que me brindo todas las condiciones para que yo pudiera terminar mis estudios, ha sido como una madre para mí. También a sus hijos todos de apellido Vallecillo Segura, son como parte de mi familia.

*Michael Gamaliel Lanuza Jarquín*

## AGRADECIMIENTO

Al alma Mater UNA por darnos la oportunidad de formarnos en el área de INGENIERIA FORESTAL.

Al personal del CENIDA que siempre me brindo apoyo en la búsqueda de información.

Al Ing. Claudio Calero por su valioso cooperación y tiempo para la realización de este estudio y por sus consejos que siempre me brindo.

Al Ing. Olma Narvárez que es una persona de mucho conocimiento de igual manera que nos permitiera a trabajar a su lado y aprendí mucho.

A la Sra. Blanca Azucena Blanco y Lic. Dilma López por el apoyo y consejos durante todo este tiempo que las conocí.

*Erick Williams Castro Mercado*

*Michael Gamaliel Lanuza Jarquín*

## I. INTRODUCCIÓN

La vegetación arbórea y arbustiva cercanos a los humedales, son los ecosistemas más ricos del mundo en fauna y flora. La destrucción y devastación de estos bosques están creciendo en proporción alarmante debido a la intensa presión de la población en busca de alimentos, energía, madera, abrigo y ganancia económica (Cruz y Ramos, 1994). Los humedales generalmente sustentan una importante diversidad biológica y en muchos casos constituyen hábitats críticos para especies seriamente amenazadas. Así mismo, dada su alta productividad, pueden albergar poblaciones muy numerosas.

Diversas actividades humanas requieren de los recursos naturales provistos por los humedales y dependen, por lo tanto, del mantenimiento de sus condiciones ecológicas. Dichas actividades incluyen la pesca, la agricultura, la actividad forestal, el manejo de vida silvestre, el pastoreo de ganado vacuno, el transporte, la recreación y el turismo. Uno de los aspectos más importantes en la conservación de los humedales es su importancia para el abastecimiento de agua dulce con fines domésticos, agrícolas o industriales. Los humedales son componentes vitales para el ciclo de agua dulce, captan el agua de lluvia, retienen también sus sedimentos, proveen agua dulce en cantidad y calidad. (Santa Fe, 2004).

La importancia del presente estudio es analizar el estado silvicultural de la vegetación y la fauna influenciada por los humedales presentes en la finca El Morro, con el fin que sirva como información preliminar para manejar la composición de especies vegetales y de especies de fauna silvestre como un recurso natural a través de actividades que promuevan su desarrollo sustentable, tomando en cuenta la protección forestal que traiga un equilibrio ecológico entre las actividades investigativas y de producción.

En este estudio también se enfoca en el conocimiento de la vegetación arbórea y arbustiva de tres ecosistemas diferenciados como son, tacotal, bosque húmedo y árboles dispersos en potreros presentes en la finca, para determinar el efecto de factores externos que influyen en éstos.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

- Analizar el estado actual de la vegetación y la composición de especies faunísticas en la finca El Morro para determinar su condición ecológica a través de un diagnóstico.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Determinar la composición florística, diversidad y riqueza de la vegetación de la finca El Morro.
- Analizar la condición silvicultural del arbolado de los estratos bosque húmedo y árboles dispersos en potreros en la finca El Morro.
- Identificar las especies de mamíferos, reptiles y aves observados en los diferentes ecosistemas de la finca El Morro.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación del área de estudio

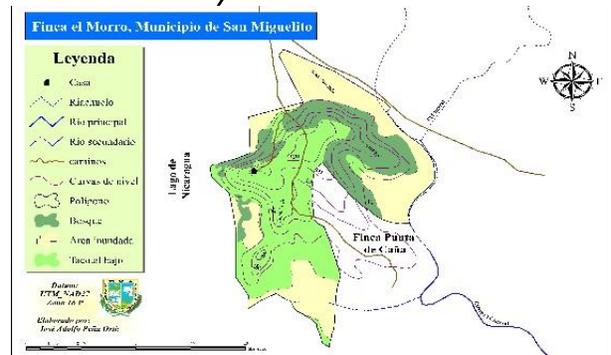
Este estudio se realizó en la Finca El Morro, ubicada en el municipio de San Miguelito, departamento de Río San Juan, la cual se encuentra ubicada entre las coordenadas geográficas latitud 11° 21' 55" norte, longitud 84° 53' 45" oeste y latitud 11° 22' 28" norte, longitud 84° 53' 12" oeste (figura 1).

El territorio municipal limita al norte con los municipios del Morrito y el Almendro al sur con el municipio de San Carlos, al este con el municipio de Nueva Guinea y al oeste Lago Cocibolca (INEC 1995, citado por INIFON 2003).

Mapa de Nicaragua



Mapa de la Finca El Morro



Municipio de San Miguelito

**Figura 1.** Ubicación del área de estudio en el municipio de San Miguelito, departamento de Río San Juan.

### **3.1.1. Condición climática**

Es un clima tropical húmedo, caracterizado como semi húmedo. La temperatura media oscila entre los 25° y 26°, con una precipitación pluvial varía entre los 2 000 y 2 400 mm (INEC 1995, citado por INIFOM 2003).

### **3.2. Proceso metodológico**

Para la recolección de la información se estableció en forma secuenciada en el tiempo las siguientes actividades.

#### **3.2.1. Reconocimiento del área de estudio**

Inicialmente se hizo un recorrido general en toda la finca, con el fin de realizar observaciones generales de las áreas naturales presentes para lograr la separación de coberturas vegetales de acuerdo a las características ecológicas y perturbación de las mismas, que conlleve al diseño de muestreo y obtención de un mapa base geo referenciado para diseñar el inventario de flora y fauna.

Durante el recorrido el equipo se movilizó a pie sobre el perímetro de la finca y posteriormente se adentró a lo interno de la finca para realizar la respectiva separación de coberturas vegetales, para esto se utilizó el levantamiento de coordenadas con el Geographical Position System (GPS).

#### **3.2.2. Diseño del inventario**

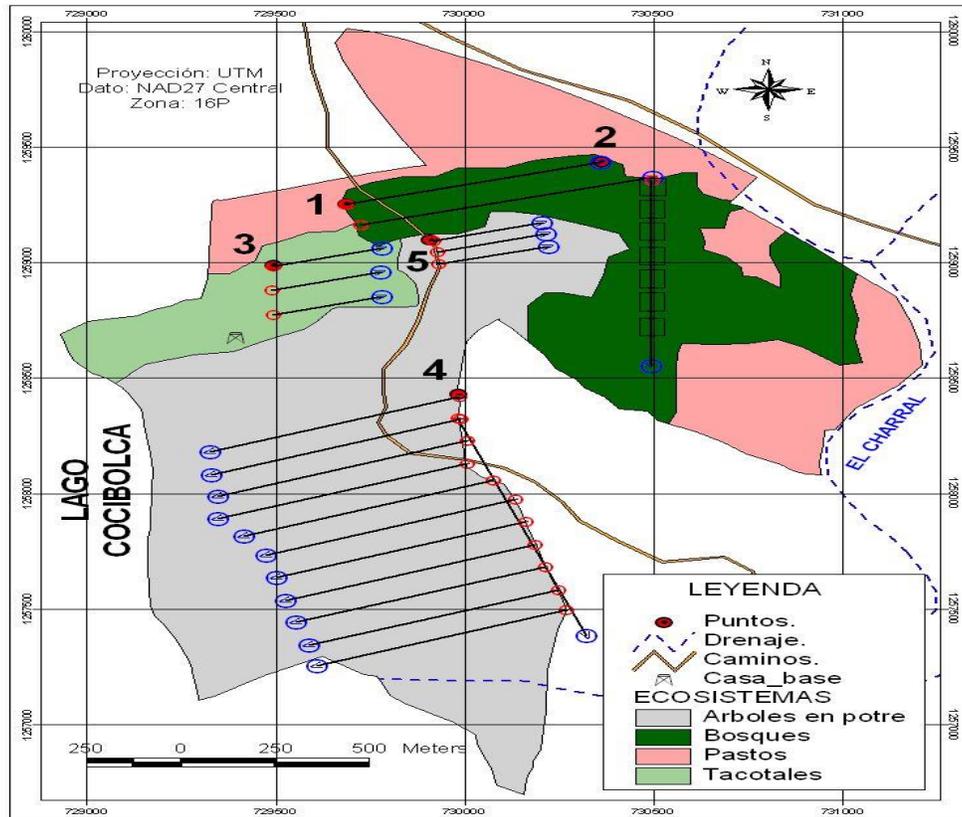
Toda la cobertura vegetal de la finca se dividió en áreas de cobertura, el criterio considerado consistió en las diferencias ecológicas de cada área y la concentración del arbolado, de modo que se definieron las áreas de cobertura siguientes: Área de bosque, área de tacotal y árboles en potreros.

En cada cobertura vegetal diferenciada, se realizó un inventario forestal con muestreo sistemático.

La distribución de la muestra sobre cada cobertura vegetal se describe a continuación:

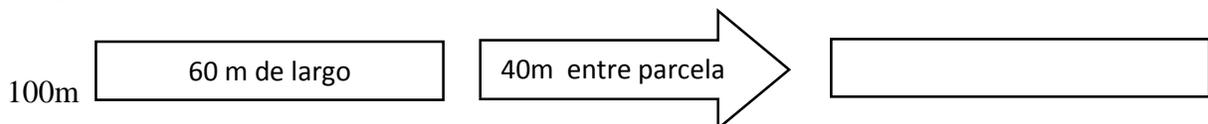
En la cobertura de bosque, se establecieron dos líneas de inventario con azimut de  $75^\circ$  y una tercera línea con un azimut de  $180^\circ$ . Asimismo se delimitaron 22 parcelas, con dimensiones de 60 metros de largo por 10 metros de ancho (0.06 ha), de forma rectangular. Las parcelas se distribuyeron sobre la línea de inventario con un distanciamiento de 100 m entre líneas de inventario y parcelas respectivamente. En el caso de la cobertura de bosque la primera línea de inventario se ubicó partiendo de un punto al azar, de modo que cubrió el eje más largo de la cobertura forestal, a partir de ese punto las demás líneas de inventario quedaron sujetas a este punto (figura 2).

En el caso de la cobertura de tacotal se establecieron tres líneas con azimut de  $75^\circ$ , la primera línea de inventario se ubicó a partir del uno de punto de referencia tomado al azar, de modo que cubrió el eje más largo del cobertura forestal, a partir de ese punto las demás líneas de inventario quedaron sujetas a este punto (figura 2). En esta área se delimitaron 9 parcelas con dimensiones de 60 metros de largo por 10 metros de ancho (0.06 ha), las cuales se establecieron sobre la línea de inventario, del centro de una parcela a la otra tuvieron una distancia de 100 m y entre líneas de inventario también fueron separadas 100 m.



**Figura 2.** Diseño del inventario Forestal en la Finca El Morro.

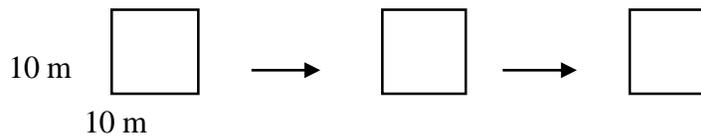
Las formas de las parcelas que se utilizaron en el inventario de la finca El Morro se presenta en la figura 3.



**Figura 3.** Forma de las parcelas en el muestreo del bosque (vegetación arbórea) y tacotal.

En el área de vegetación con árboles en potreros, el cual está cubierto de árboles dispersos y vegetación arbustiva. En este caso se realizó un inventario con el muestreo sistemático, en cual se estableció una línea base con un azimut de  $164^\circ$ , a partir de la cual se alinearon perpendicularmente 11 líneas de inventario con un Azimut de  $254^\circ$  cada línea, el número de parcelas fueron 33 unidades de muestreo, Las parcelas tienen forma cuadradas con dimensiones de 10 m por 10 m y una separación de 100 m. entre el centro de una parcela y la siguiente, dentro

de cada parcela se hizo la identificación de las especies y el conteo del número total de árboles (figura 4).



**Figura 4.** Configuración de las parcelas a utilizadas en áreas con árboles dispersos y vegetación arbustiva

En la delimitación de parcelas durante el muestreo se utilizó cinta métrica de 50 m. de longitud. Para la medición de Azimut y establecimiento de las direcciones se utilizó brújula Suunto. Para la ubicación de los puntos de referencia en el establecimiento de líneas de inventario se utilizó GPS.

### 3.2.3. Composición florística

Para identificar la composición florística se utilizó un listado de especies existentes para el país, con esta información se elaboró en número de especies existentes en el Morro, agrupadas por familia botánica (Salas, 1993). Para conocer el nombre común de las especies se utilizó la experiencia de un baquiano.

### 3.2.4. Uso de las especies arbóreas

El uso de las especies arbóreas se detectó considerándola como una variable dentro del formato del inventario en el cual se registró la información correspondiente al uso de las especies forestales (Anexo 7), la toma de la información se hizo en cada parcela del diseño del inventario forestal y la cual se tomó como apoyo la experiencia del baquiano. Los datos de las especies que ya habían sido tomadas ya no se consideraban en las parcelas subsiguientes, sino sólo las que no estaban registradas.

### 3.2.5. Variables a medir

Las variables dasométricas que se consideraron en la medición de los árboles fueron las siguientes:

**Diámetro normal:** Dimensión del árbol que se mide a 1.30 m sobre el nivel del suelo (Martínez, 2005; citado por Varela, 2012). Esta variable es medida en centímetros utilizando una cinta diamétrica.

**Altura total:** Es la distancia vertical entre el nivel del suelo y la yema terminal más alta de árbol (Martínez, 2005; citado por Varela, 2012). Esta variable se estima en metros para conocer la altura total de los árboles inventariado y se usó el clinómetro Suunto.

En el inventario se recolectaron datos para la valoración silvicultural del área boscosa y tacotal de la finca, para esto se consideraron las variables silviculturales siguientes:

- **Condición fitosanitaria del árbol (CFA):** Se refiere a las condiciones fitopatológicas del árbol en las que se encuentra dentro del bosque (Martínez, 2005; citado por Varela, 2012). Esta variable se determinó a través de la observación directa a los árboles utilizando los códigos establecidos. En el estado fitosanitario se pueden expresar el estado de salud de los árboles desde el que está sano completamente hasta el completamente dañado, estos pueden ser provocados por insectos, efectos antropogénicos, por el ganado vacuno e incendio. Sus categorías de clasificación son (cuadro 1):

**Cuadro 1.** Descripción de variable silvicultural condición fitosanitaria del árbol (CFA).

| Variable Condición fitosanitaria del árbol (CFA) |   |
|--|---|
| Código   | Descripción   |
| 1  | Árbol sano que no presentan ningún tipo de alteración física o biológica  |
| 2  | Árbol con daños leves, rajadura pequeña, rama delgadas quebrada, machetazo que no compromete el crecimiento del árbol |
| 3  | Árbol con daño severo, daño grave, como ramas grandes quebradas, enfermos o con                                       |

|   |   |
|---|---|
|   | alguna pudrición que si compromete el crecimiento del árbol |
| 4 | Árbol completamente dañado, podrido, fuste quebrado.        |

- **Calidad de fuste (CF):** Se refiere específicamente a la cantidad de trozas aprovechables que se pueden obtener de un árbol, es un parámetro que recibe mucha atención en los inventario madereros (Hutchinson, 1993). Esta variable se determina a través de la observación directa a los árboles utilizando categorías de valoración ya establecidos Sus categorías de clasificación son (cuadro 2).

Esta variable normalmente se utiliza para valorar la calidad de rectitud o no del tallo del árbol confines de someterlo a la industria del aserrío, sin embargo, muchas especies en estado sucesional pueden estar deformados debido a los efectos antropogénicos y de pastoreo que hacen desarrollar fustes deformado de todas las especies arbóreas incluyendo las de carácter comercial. Entonces se requiere valorar la calidad de estos fustes para tratar de mejorar el genotipo de las especies sobre todo para la conservación y reproducción de la especies (Secretaría de Ambiente y desarrollo sustentable de la nación, 2007). Se puede considerar para tomar las medidas silviculturales orientadas a la obtención de mejores fenotipos genéticos, de los cuales se pueden obtener árboles semilleros.

**Cuadro 2.** Categoría de la calidad de fuste (CF).

| <b>Variable Calidad de fuste (CF)</b> |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Código</b>                         | <b>Descripción</b>   |
| 1                                     | Fuste recto, sin daño, es un fuste de buena calidad.   |
| 2                                     | Fuste con una curvatura leve, sin daño evidente y sin nudos visibles.  |
| 3                                     | Fustes con más de una curvatura, con daños evidentes, deformados, con ramas quebradas, quebradas o despuntadas como hueco. |

- **Intensidad de iluminación (IL):** Con esta categoría se valora la influencia de la luz solar en dentro del ecosistema bosque, donde se encuentran ubicados el componente arbóreo (Cerrano y Toledo, 2013; citado por Peña, 2013). Esta variable se determinó a través de la observación

directa a los árboles utilizando los códigos establecidos. Sus categorías de clasificación son (cuadro 3):

**Cuadro 3.** Categorías de la intensidad de iluminación (IL).

| <b>Variable Iluminación (IL)</b> |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Código</b>                    | <b>Descripción</b>   |
| 1                                | La copa recibe luz todo el día: La copa está totalmente expuesta y libre de competencia lateral.   |
| 2                                | La copa solo recibe luz en la parte superior: La copa está solo expuesta a la parte superior durante el día.                                   |
| 3                                | Árbol recibe luz solo en algún lado de la copa: La copa recibe luz superior en forma parcial ya que son sombreados parcialmente por otra copa. |
| 4                                | Ninguna iluminación directa, solo difusa durante el transcurso del día.  |

• **Presencia de lianas (PL):** Son plantas trepadoras delgadas propias de la selva tropical (Calero y Valerio, 1994). Esta variable se determinó a través de la observación directa a los árboles utilizando los códigos establecidos. Sus categorías de clasificación son (cuadro 4):

•

**Cuadro 4.** Categorías de la presencia de lianas en el bosque (PL).

| <b>Variable Presencia de lianas (PL)</b> |   |
|--|---|
| <b>Código</b>                            | <b>Descripción</b>  |
| 1  | Sin lianas: El árbol no presenta lianas ni en la copa ni en el fuste.                   |
| 2  | Lianas solo en el fuste: El árbol solo tiene presencia de lianas en el fuste.           |
| 3  | Lianas en la copa: El árbol solo tiene presencia de lianas en la copa.                  |
| 4  | Lianas en la copa y el fuste: El árbol tiene presencia de lianas en la copa y el fuste. |

La evaluación de las variables silviculturales se realizó por número de árboles, área basal y volumen por categoría de variable silvicultural, por categoría diamétrica, por cobertura vegetal de bosque para lograr una percepción amplia de la condición en que se encuentra la vegetación

en la finca.

### 3.2.6. Estructura de la vegetación arbórea

La estructura del bosque y tacotal fue determinada mediante la ordenación de la vegetación por categoría diamétrica o estructura horizontal, obteniendo el número de árboles, área basal y volumen por categoría diamétrica y por hectárea. El cálculo del número de árboles, del área basal y volumen se realizó utilizando las siguientes fórmulas:

- **Área basal**

Según Prodan *et al*; 1997, citado por Narváez, 2012, el cálculo del área basal se realiza:

$$AB = \pi/4 [d]^2$$

Dónde:

AB: Es el área basal del árbol expresado en metros cuadrados

d: Diámetro a la altura de 1.30 m sobre el nivel del suelo medido en metros

$\pi/4$ : Constante geométrica, igual a 0.7854.

- **Volumen**

Para el cálculo del volumen por árbol se utilizó la fórmula siguiente (Prodan *et al*; 1997, citado por Cornejo, 2011):

$$Vol = AB * H * FF$$

Dónde:

Vol: Es el volumen expresado en metros cúbicos

AB: Área basal (en metros cuadrados)

H: Altura total del árbol en metros

FF: Factor de forma para latifoliadas (0.7)

- **Número de árboles por hectárea**

El cálculo del número árboles por hectárea se utilizó a Prodan *et al*; 1997, citado por Cornejo, 2011).

$$NI/ha= [1/(Np*Tp)]*\sum Ni$$

Donde:

Ni/ha: Números de árboles por hectárea

Np: Número de parcelas

Tp: Tamaño de parcela

$\sum Ni$ : Sumatoria del número de árboles muestreado.

El estudio también implicó la determinación de la diversidad florística a través de índices de biodiversidad, los cuales se describen a continuación:

- **Índice de Simpson**

El índice de Simpson mide la diversidad, basado en las especies más dominantes, toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como  $1/L$  (Pérez 2004, citado por Narváez, 2012).

La fórmula para el índice de Simpson es:

$$\lambda = \frac{1}{\sum_{i=1}^S ni (ni - 1)/n(n - 1)}$$

Donde:

$\lambda$ : índice de Simpson

$n_i$ : Número de individuos que pertenece a la  $i$ -ésima especie en la muestra.

$n$ : Número total de individuos en la muestra

El índice de Shannon adquiere valores entre los rangos de 1.5 – 3.5, donde los valores más cercanos a 3.5 corresponden a sitios de más alta diversidad (Marrugán 1988, citado por Zamora 2010)

La comparación de la diversidad de especies entre la población de bosque y tacotal para este índice, se realizó a través de la prueba de  $t$  Hutchinson para los índices de Shannon, todo esto se realizó mediante el Software Past, estadístico para biólogos (Pérez 2004, citado por Narváez 2012).

- **Determinación del Índice de Valor de Importancia (IVI)**

Para determinar el índice de valor de importancia (IVI), se requiere conocer los parámetros de Abundancia absoluta y relativa, frecuencia absoluta y relativa, la dominancia absoluta y relativa.

### **Abundancia**

Se refiere a la densidad de individuos, números de árboles por unidad de área,  $A_i$  es la abundancia absoluta de la especie  $i$  y  $\sum A$  es la abundancia total de las especies (Narváez, 2012).

La abundancia relativa se calculó como el porcentaje de cada especie del total de individuos por hectárea.

La fórmula que se utiliza es la siguiente:

$$Ar = (A_i / \sum A) * 100$$

Donde:

Ar: Es la abundancia relativa

Ai: Es la abundancia absoluta de la especie

$\sum A$ : Es la abundancia total de las especies

Se distinguen entre abundancia absoluta (números de individuos por hectárea) y relativa (porción porcentual de cada especie en el número total de árboles) (Rojas & Maradiaga, 2002).

### **Frecuencia**

Distribución espacial para el conjunto de especies presentes en cada una de las tres parcelas. El método seguido para calcular la frecuencia absoluta de las especies consiste en relacionar el porcentaje de las muestras en que aparece cada especie con el porcentaje total (100%) de las muestras levantadas, es un indicador para el grado de homogeneidad de un bosque. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$Fr = (n/N) * 100$$

Donde:

Fr: Es la frecuencia relativa

N: Es el número de parcelas establecidas

n: Es el número de parcelas en el que ocurre la especie

### **Dominancia**

Es el grado de cobertura de las especies, como expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. En el análisis forestal, se considera la suma de las proyecciones de las copas, las que resultan trabajosas y en algunos casos imposibles de medir. Por ello generalmente estas no son evaluadas si no que se emplean las áreas basales calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia.

Visto así, la dominancia permite medir la potencialidad del medio ambiente y constituye un parámetro muy útil para la determinación de las calidades de sitio dentro de las mismas zonas de vida y comparativamente con otras (Rojas & Maradiaga, 2002).

La dominancia absoluta de una especie es definida como la suma de áreas basales individuales, expresadas en metros cuadrados.

La dominancia relativa ( $D_r$ ) se calcula como la proporción de una especie sobre el área basal total evaluada, la fórmula utilizada fue:

$$D_r = (\sum AB_i / \sum AB) * 100$$

Donde:

$D_r$ : Es la dominancia relativa por cada especie

$\sum AB_i$ : Es la sumatoria del área basal de la especie  $i$ .

$\sum AB$ : Es la sumatoria total del área basal de todas las especies (Narváez, 2012).

### **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

El IVI es usado fundamentalmente para comparar diferentes comunidades, en base a las especies que obtienen los valores más altos y que se consideran son los de mayor importancia ecológica dentro de una comunidad en particular.

Este índice resulta del valor promedio de la suma de los valores relativos de la abundancia, frecuencia, y la dominancia (Narváez, 2012).

Su fórmula es:

$$IVI = (Ar + Fr + Dr) / 3$$

**Donde:**

IVI: Índice de Valor de Importancia, expresado en porcentaje

Ar: Abundancia relativa, expresado en porcentaje

Fr: Frecuencia relativa, expresado en porcentaje

Dr: Dominancia relativa, expresado en porcentaje

**3.2.7. Análisis de la información**

La información del inventario se ordenó y se analizó utilizando los procedimientos de cálculo a través del programa Microsoft Excel 2010, para un mejor manejo de los datos, tablas y gráficos que se utilizaron para presentar los resultados. Para el procesamiento de texto se utilizó Microsoft Word.

**3.2.8. Observación de la fauna**

La identificación de las especies faunísticas se realizó tomando como base el método de observaciones libres:

**Observaciones libres:** Las observaciones libres consisten en caminar sin ningún patrón de muestreo, solo se camina y anota los diferentes animales que mira en los diferentes Componentes (Bosque, Potrero y Tacotal) con ayuda de una guía ilustrativa.

Con este método se logró identificar la fauna a nivel de clases (mamíferos, aves, reptiles y anfibios). Para el inventario de Aves, reptiles, anfibios y mamíferos, se registraron los individuos vistos en el recorrido de la finca.

Se identificaron huellas, excrementos, madrigueras o nidos, restos orgánicos, muestras de pelo y sonidos con la ayuda de guías ilustradas de campo y con la experiencia del baqueano. Con los datos recabados se conformó un registro, con el fin de tener un listado de todas de las especies

que se observaron en la Finca El Morro.

**Conteo de aves:** Se realizó a través de las observaciones libres adoptando la metodología propuesta por Wunderle, 1994 citado por, Herrera, 2010. Los recorridos se realizaron en algunas áreas dentro de la finca, para determinar la composición de especies de aves.

**Mamíferos:** Para la identificación de mamíferos, se emplearon guías de campo ilustradas. Adicionalmente se realizó entrevistas informales (Ander-Egg, 1991 citado por Ochoa & Piragua, 1999).

**Herpetofauna:** Las evaluaciones de herpetofauna fueron hechas mediante recorridos, para determinar la riqueza de anfibios y reptiles de la finca. La búsqueda incorpora micro hábitats diversos, tales como charcas, hojarasca, troncos y ramas caídas; también partes áreas de la vegetación como raíces tipo aleta (gambas), fustes, ramas y follajes de los árboles, además de explorar caños.

### **3.2.9. Clasificación de fauna según los apéndice de CITES**

La CITES es un acuerdo internacional concertado entre gobiernos. Tiene por finalidad velar por el comercio internacional de especies de animales y plata silvestre no constituya una amenaza para su sobrevivencia. La CITES somete al comercio internacional de especies a un determinado control. Toda importación, exportación, reexportación, o introducción procedente de grandes números de especies amparadas por la convención debe autorizarse mediante un sistema de concesión de permiso o certificado (CITES, 2010).

Las especies amparadas por CITES están incluidas en tres apéndices según el grado de protección que necesite: Apéndice I, Apéndice II y Apéndice III (CITES, 2010).

Apéndice I: En este apéndice se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio de especies de este grado está prohibido y se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

Apéndice II: Se incluyen especies que no necesariamente se encuentran en peligro de extinción, pero su comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Apéndice III: En este apéndice incluyen especies que están protegida al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras partes de CITES para control de su comercio (CITES, 2010).

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. Composición florística**

#### 4.1.1. Área de Bosque

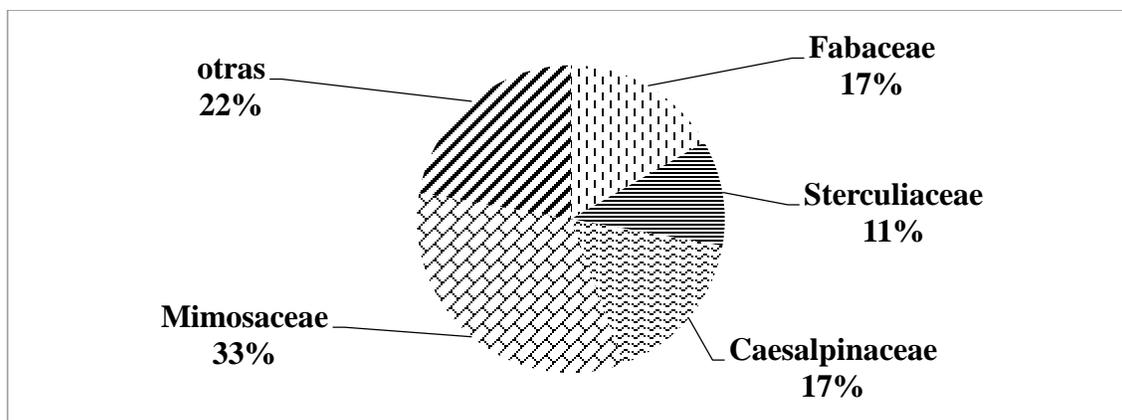
En el bosque de la Finca el Morro se encontraron 156 árboles mayores de 10 cm de diámetro normal en un área de muestra de 0.6 ha. Se identificaron 29 especies distribuidas en 18 familias botánicas en las cuales sobresalen Mimosaceae (33%), con 6 especies entre ellas *Albizia guachapele* (Gavilán), *Inga vera* (guavillo), *Pithecelobium saman* (Genízaro), *Inga densifolia* (Guaba), *Albizia caribae* (Guanacaste blanco) y *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacaste negro).

De la familia Fabaceae se encontró el 17%, con un total de 3 especies entre ellas *Diphysa ribiniodes* (Guachipilín), *Gliricidia sepium* (MaderoNegro) y *Erythrina fusca* (Elequeme).

De la familia Caesalpinaceae, con 17%, conformada en 3 especies, entre ellas *Copaifera aromatica* (Capibar), *Dialium guianensis* (Come negro) y *Delonix regia* (Malinche).

De la familia Sterculiaceae un 11%, conformada por 2 especies que son *Guazuma ulmifolia* (Guácimo ternero) y *Sterculia apetala* (Panamá) y otras familias con 22% con 15 especies de árboles. (Figura 5).

La composición florística en el área de bosque indica el número de especies presentes, es muy importante, ya que son las responsables en definición de la estructura arbórea y obtención de árboles dispersores de semillas. Las semillas son dispersadas por diferentes factores biológicos y ecológicos, los cuales aseguran la población de las especies y la regeneración futura.



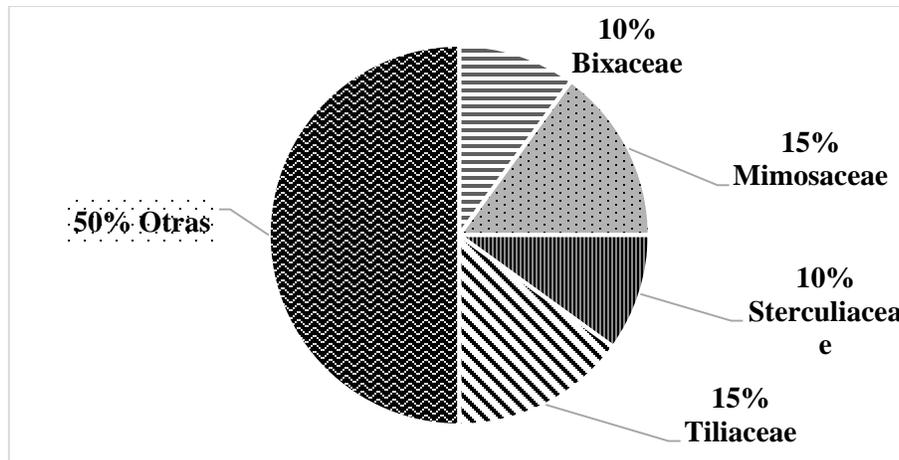
**Figura 5.** Familias más representativas en el bosque de la finca el Morro

#### 4.1.2. Área de Tacotal

En el tacotal se registraron 73 árboles, agrupadas en 26 especies y 20 familias botánicas. La familia Mimosaceae con 3 especies lo que constituye el 15% del total, éstas son: *Pithecellobium saman* (Genízaro), *Inga vera* (Guava) y *Enterolobium clyclocarpun* (Guanacaste negro). También se encontró la familia Tiliaceae con 3 especies, que constituye el 15 %, las especies son: *Luehea candida* (Guácimo molenillo), *Apeiba tibourbou* (Burrillo) y *Luehea seemannii* (Guácimo colorado).

Luego está la familia Bixaceae con 2 especies *Bixa Orellana* (Achote silvestre) y *Cochlospermus vitofolum* (Poro poro) la cual representa el 10 % del total y la familia Sterculiaceae (10%) las especies encontradas están *Sterculia apetala* (Panamá), *Guazuma ulmifolia* (Guácimo ternero) (Figura 6).

En el área de tacotal el número de árboles encontrados están contenidos en especies que están distribuidas en este ecosistema, lo que indica que si estas se siguen conservando en un futuro se tendrá un área con especies bien representadas y tendrán mucha importancia ecológica para este lugar.



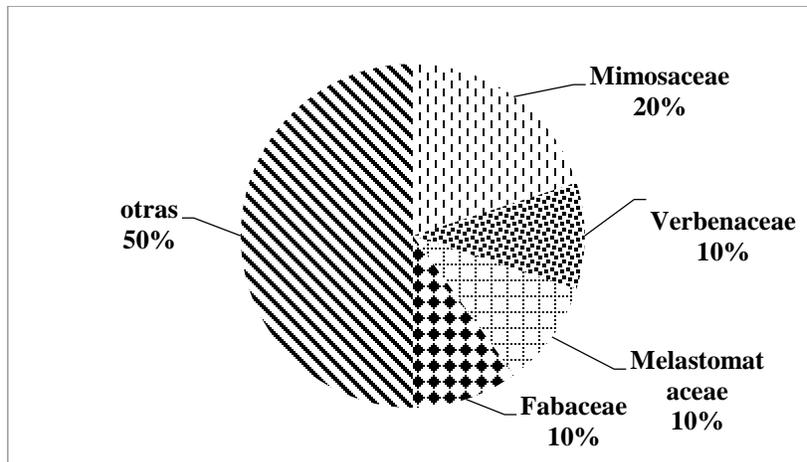
**Figura 6.** Familias con más representatividad en el tacotal de la finca el Morro.

#### 4.1.3. Área de potrero

En área de potrero se registraron 33 árboles menores de 10cm de diámetro, agrupadas en 33 especies y 20 familias botánicas. Las familias que se encuentran representadas son Mimosaceae (20 %) con las especies *Pithecellobium saman* (Genízaro), *Inga vera* (Guaba), *Enterolobium clyccocarpun* (Guanacaste negro).

La familia Verbenaceae (10 %) con las especies, *Gemelina arbórea* (Melina) y *Vitex anguscactus* (Pimienta Silvestre), la familia Fabaceae (10%) con las especies, *Diphysa robinoides* (Guachipilin), *Erytrina Crysanta* (Elequeme). (Figura 7).

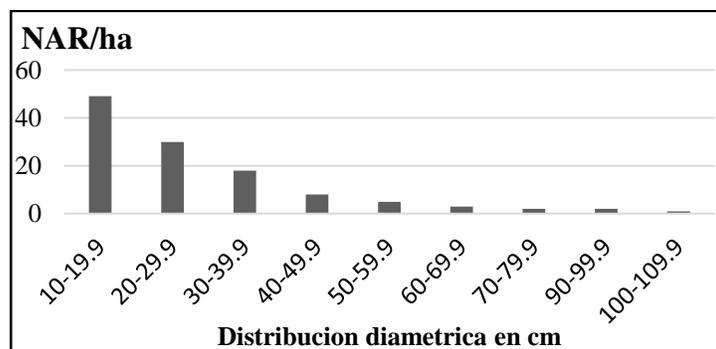
En este ecosistema se encontraron más especies que en el área de bosques y tacotal, sin embargo es una sucesión ecológicas que está iniciando su desarrollo, pero que ya se detecta la diversidad biológica de especies arbóreas.



**Figura 7.** Familias con más representatividad en el área de potrero de la finca el Morro.

#### 4.2. Distribución por categoría diamétrica y área basal en el área de bosque

La figura 8, muestra la distribución de los árboles en todas las categorías diamétrica del área de bosque de la Finca El Morro, a partir de los árboles de 10 cm de diámetro. El número de árboles disminuye conforme la categoría diamétrica aumenta, lo que indica, según Narváez 2012, que se tiene la presencia de un bosque secundario disetáneo o irregular, representado por una distribución de “J” invertida.



**Figura 8.** Distribución por categoría diamétrica de individuos y números de individuos por hectárea en el bosque de la finca el Morro

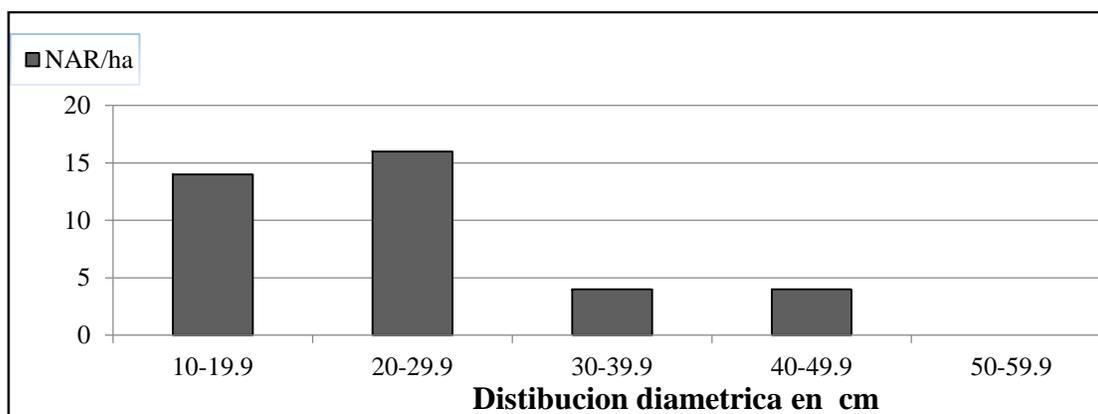
Este tipo de “J” invertida indica que los arboles jóvenes se encuentran bajo la sombra de árboles con mayor diámetro, recibiendo menor iluminación, esta característica permite asegurar la

existencia de las poblaciones ya que los individuos de diámetro menor con el tiempo pasa a ocupar las categorías mayores.

En la figura 8 se observa que la distribución de árboles por hectárea por clase diamétrica sigue la tendencia en orden descendentes de mayor número de árboles en la clase diamétrica de 10 – 19.9 cm a menor número de árboles en la clase diamétrica de 100 – 109.9 cm, siguiendo el ritmo de crecimiento natural del bosque con el comportamiento de “J” invertida.

#### 4.3. Distribución por categoría diamétrica y área basal en el área de Tacotal

La figura 9 muestra la distribución de los árboles en todas las categorías diamétricas del área de tacotal de la finca el Morro a partir de los árboles de 10 cm de diámetro. Las clases diamétricas de 20 - 29.9 presenta 16 árboles por hectárea y la de 10 – 19.9 contiene 14 árboles por hectárea y el resto van en un número descendentes.



**Figura 9.** Distribución por categoría diamétrica de individuos y números de individuos por hectárea en el tacotal de la finca el Morro.

Se trata de un bosque joven intervenido, pero que se está recuperando y comienza a tener la tendencia de la “J” invertida propia de un bosque natural regenerado secundario. Según el número de árboles por hectárea (38 árboles/ha) representa un bosque o tacotal ralo (Anexo 6).

El grado de recuperación que tendrá esta área dependerá de la duración e intensidad de usos anteriores por el uso del pasto, así como de la proximidad de fuentes semilleras para colonizar el área.

#### **4.4. Comportamiento estructural de la vegetación en el área de bosque**

El cuadro 5, muestra las 10 especies ecológicamente más importantes *Spondias mombin* (Jocote jobo), *Cecropia peltata* (Guarumo) con 13.45 y 13.13 respectivamente. Sin embargo *S. mombin*, tiene menor número de individuos con diámetros mayores que los *C. peltata*, por lo tanto, ocupa mayor espacio en las parcelas en cuanto a estructura horizontal, pero con menor distribución espacial, ya que presenta una baja representación de esta especie en las parcelas.

Las especies como *Sterculia apetala* (Panamá), *Ceiba aesculifolia* (Ceiba), muestran un índice de valor de importancia bajo entre 5.1 a 4, en comparación con *Spondias mombin* y *Cecropia peltata* (Cuadro 5), este valor de importancia ecológica es afectado por las acciones antropogénicas y por el efecto del ganado vacuno dentro del bosque.

Las especies *Copaifera aromatica* (Camibar) y *Byrsonima crassifolia* (Nancite) presentan los menores porcentajes de dominancia debido a que tienen los diámetros menores, sin embargo *B. crassifolia* tiene mayor frecuencia, es decir que, aparece en un mayor número de parcelas que *Ceiba aesculifolia*.

Se identificaron pocas especies de valor comercial en la Finca El Morro, debido a que en el pasado estas fueron extraídas sin ningún plan de manejo, ya que el objetivo principal era la implementación de potreros y desarrollar la ganadería (cambio de uso del suelo).

**Cuadro 5.** Índice de valor importancia (IVI) para los 10 especies más importante en el bosque de la finca el Morro

| Especies                                      | Abundancia   |              | Dominancia |             | Frecuencia |             | IVI (%)     |
|---|--------------|--------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|
|   | Abs          | (%)          | Abs        | (%)         | Abs        | (%)         |             |
| <i>Spondias mombin</i> (Jocote Jobo)          | 13,6         | 11,5         | 1,8        | 20,4        | 7          | 8,3         | 13,4        |
| <i>Cecropia peltata</i> (Guarumo)             | 24,2         | 20,5         | 0,5        | 5,7         | 11         | 13,1        | 13,1        |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> (Guácimo de ternero) | 12,1         | 10,2         | 0,9        | 10,6        | 10         | 11,9        | 10,9        |
| <i>Pithecelobium saman</i> (Genízaro)         | 6,0          | 5,1          | 1,1        | 12,6        | 6          | 7,1         | 8,2         |
| <i>Apeiba membranacea</i> (Peinemico)         | 12,1         | 10,2         | 0,6        | 6,7         | 6          | 7,1         | 8,0         |
| <i>Sterculia apetala</i> (Panamá)             | 5,3          | 4,4          | 0,5        | 6,1         | 4          | 4,7         | 5,1         |
| <i>Bursera simarouba</i> (Jiñocuabo)          | 5,3          | 4,4          | 0,3        | 3,4         | 5          | 5,9         | 4,6         |
| <i>Ceiba aesculifolia</i> (Ceiba)             | 2,2          | 1,9          | 0,7        | 7,9         | 2          | 2,3         | 4,0         |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> (Nancite)        | 3,7          | 3,2          | 0,2        | 2,5         | 3          | 3,5         | 3,1         |
| <i>Copaifera aromatica</i> (Camibar)          | 3,7          | 3,2          | 0,2        | 3,2         | 2          | 2,3         | 2,9         |
| <b>Sub total 10 Sp</b>                        | <b>88,6</b>  | <b>75,00</b> | <b>7,2</b> | <b>79,7</b> | <b>56</b>  | <b>66,6</b> | <b>73,8</b> |
| Otras 19 Sp                                   | 29,5         | 25,00        | 1,8        | 20,2        | 28         | 33,3        | 26,2        |
| <b>Total 39 Sp</b>                            | <b>118,1</b> | <b>100</b>   | <b>9,0</b> | <b>100</b>  | <b>84</b>  | <b>100</b>  | <b>100</b>  |

#### 4.5. Uso de las especies arbóreas del Bosque

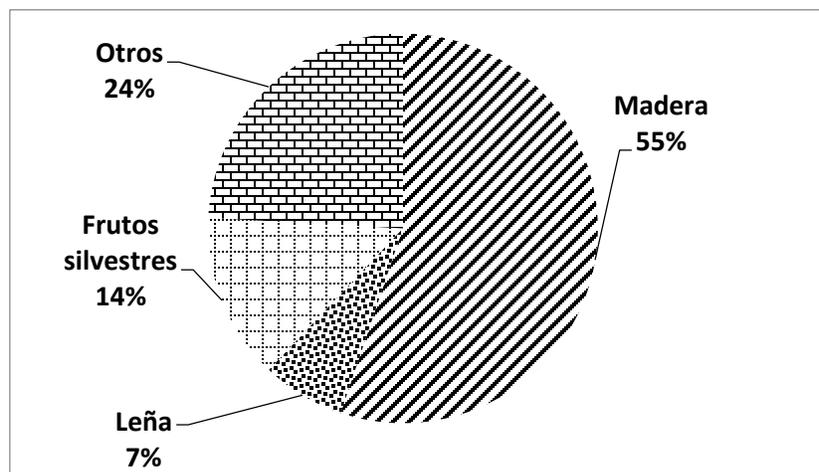
##### 4.5.1. Usos dados por la población humana

Muchas especies forestales tienen diferentes usos que la población humana establece de acuerdo a sus necesidades sociales, económicas o religiosas.

En este caso el 55 % de las especies encontradas en el bosque de la Finca El Morro son de uso maderable, representados por 16 especies, sin embargo, estas se encuentran en las clases diamétricas de 10 a 19.9 y de 20 a 29.9 debido a que están en pleno crecimiento, tales como, el genízaro, ceiba. En otros usos se tiene el 24 % del total de especies encontradas, representada entre ellas por la hoja chigua (*Curatela americana*) que se utiliza para lavar muebles y utensilios.

de cocina, son 7 especies que se utilizan como poste, cercas vivas, ecológico, ornamental, uso doméstico (figura 10).

Además existe baja diversidad de especies comerciales, ya que en años anteriores ha habido extracción como leña y madera sin ningún plan de manejo forestal, por lo que se puso en riesgo la aparición de las especies y las pocas que se encuentran están en estado de regeneración (figura 10).



**Figura 10.** Uso de las especies encontradas en el área de Bosque

El área de bosque presente en la Finca El Morro está compuesta por vegetación arbórea joven proveniente de una sucesión secundaria y por lo tanto, se trata de un bosque secundario el cual se está regenerando con árboles con bajo valor comercial.

Lamprecht 1990, citado por Narváez 2012, menciona que entre las especies secundarias típicas no se encuentran las productoras de madera preciosa tropicales de alto valor y no tienen mucha demanda sobre todo si son de diámetro pequeño. Los productores consideran importante las especies maderables por sus usos varios, es decir que se utilizan para alfajilla, solera, tablas, horcones y otros (Núñez, 1996).

El uso leña se encuentra representada con un 7 % de todas las especies encontradas, tales como, guácimo de ternero, guachipilín, entre otras y su extracción sigue ocurriendo de forma extrema y secuenciada. Si se considera que se debe recuperar ecológicamente, orientándolo hacia la conservación del recurso bosque se pueden tomar medidas técnicas silviculturales (regulación de la competencia, cortas de saneamiento), que logre la reproducción del arbolado tratando de lograr la sostenibilidad del bosque.

El nivel de importancia en cuanto al uso de las especies para leña varía de acuerdo al municipio, también la frecuencia de usos varios, ya que para su consumo requiere las siguientes características, que produzca buen color, quemado lento y produzca poco humo (Núñez 1996).

#### **4.5.1.2. Uso de las especies arbórea por la fauna silvestre**

Existen especies arbóreas que producen frutas y son fuentes de alimentación para los animales silvestres. Las especies que son utilizados por sus frutos representan el 14% del total, tal como, el nancite, aguacate, guaba, esto es muy importante ya que en el bosque húmedo es donde hay mayor diversidad de fauna y ésta se alimentan de las frutas (figura 10).

#### **4.5.2. Uso de las especies del Tacotal**

##### **4.5.2.1. Usos dados por la población humana**

Se encontraron 27 especies en el área de tacotal, de los cuales el 44% de las especies (12 especies) son maderables, lo que indica que el uso maderable tiene preferencia por la población sobre todo como madera de construcciones rústicas, a pesar de las intervenciones en el cambio de uso del suelo para la actividad ganadera que le dieron los dueños de la finca.

La leña es otro uso importante del tacotal y está representada por el 22% del total de especies (6 especies) que aún han quedado, sin embargo, el uso siempre existe, sobre todo para proporcionarle más espacios al ganado (figura 11).

En otros usos se tiene el 19%, representado por 5 especies, éstas son utilizadas como poste, cercas vivas y muertas, ornamental, uso doméstico.

#### 4.5.2.2. Uso de las especies arbórea por la fauna silvestre

El 15% representada por 4 especies provee frutos que sirven de alimento para los animales silvestres y ganado vacuno, también sirven como hábitat o albergue (ecológico) (Figura 11).

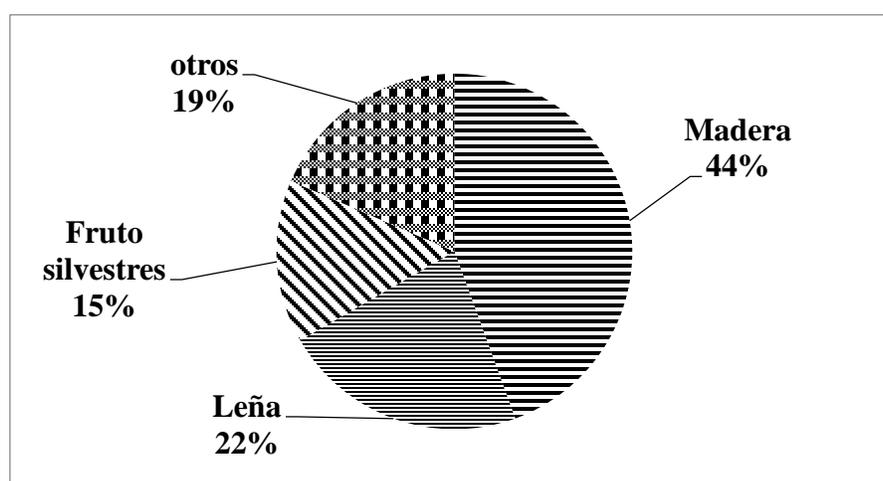


Figura 11. Uso de las especies en el área de tacotal

#### 4.6. Comportamiento estructural de la vegetación en el área de tacotal

El cuadro 6, muestra las 10 especies que presentan los índices de valor de importancia ecológica que representa al área de tacotal de la finca El Morro, sobresaliendo *Curatela americana* (Hoja chigua), *Byrsonima crassifolia* (Nancite), *Pithecelobium saman* (Genízaro), con 13.99, 10.79 y 10.17, respectivamente, siendo *C. americana* la que tiene más representatividad ecológica con más individuos.

Con menos valor de importancia ecológica se encuentran las siete especies restantes del grupo con más IVI, las cuales, presentan variación entre sí, en lo que se relaciona la abundancia, dominancia y frecuencia.

**Cuadro 6.** Índice de valor importancia (IVI) para las 10 especies más importantes en el Tacotal de la finca el Morro.

| Especies   | Abundancia   |              | Dominancia  |               | Frecuencia |               | IVI           |
|--|--------------|--------------|-------------|---------------|------------|---------------|---------------|
|  | Abs          | (%)          | Abs         | (%)           | Abs        | (%)           |               |
| <i>Curatela americana</i> (Hoja chigua)            | 20,3         | 15,2         | 0,3         | 18,2          | 6          | 8,4           | 13,9          |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> (Nancite)             | 12,9         | 9,7          | 0,2         | 14,2          | 6          | 8,4           | 10,7          |
| <i>Pithecelobium saman</i> (Genízaro)              | 3,7          | 2,7          | 0,4         | 24,9          | 2          | 2,8           | 10,1          |
| <i>Ocotea coerelum</i> (Aguacate Montero)          | 11,1         | 8,3          | 0,1         | 7,7           | 6          | 8,4           | 8,1           |
| <i>Miconia argétea</i> (Capirote)                  | 12,9         | 9,7          | 0,04        | 2,3           | 7          | 9,8           | 7,3           |
| <i>Diphysa robinoides</i> (Guachipilín)            | 3,7          | 2,7          | 0,1         | 9,2           | 3          | 4,2           | 5,4           |
| <i>Gmelina arbórea</i> (Melina)                    | 7,4          | 5,5          | 0,06        | 3,2           | 4          | 5,6           | 4,8           |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Guanacaste Negro) | 5,5          | 4,1          | 0,1         | 5,8           | 2          | 2,8           | 4,2           |
| <i>Ceiba aesculifolia</i> (Ceiba)                  | 1,8          | 1,3          | 0,05        | 2,6           | 6          | 8,4           | 4,1           |
| <i>Psidium guajava</i> (Guayaba)                   | 7,4          | 5,5          | 0,00        | 0,00          | 4          | 5,6           | 3,7           |
| <b>Subtotal (10 sp)</b>                            | <b>87,0</b>  | <b>65,2</b>  | <b>1,60</b> | <b>88,37</b>  | <b>46</b>  | <b>64,7</b>   | <b>72,8</b>   |
| otras sp (16)                                      | 46,3         | 34,7         | 0,2         | 11,5          | 25         | 35,2          | 27,1          |
| <b>Total (26 Sp)</b>                               | <b>133,3</b> | <b>100,0</b> | <b>1,81</b> | <b>100,00</b> | <b>71</b>  | <b>100,00</b> | <b>100,00</b> |

#### 4.7. La dominancia según el índice de Simpson

En los ecosistemas de árboles dispersos en potreros, Bosque y Tacotal no tienen la misma intensidad de muestreo por lo que se determinó el índice de Simpson, el cual está basado en la dominancia de las especies. No importando el tamaño de muestra en su análisis.

El valor del índice de Simpson es de 0.96 en ecosistema de bosque, tacotal y árboles en potreros, los tres ecosistemas presentan fuertemente la presencia de especies dominantes, haciendo de los ecosistemas poco diverso ya que al tomar una especie al azar las probabilidades de que sean las mismas es alto (96%) *Psidium guajava* (Guayaba), *Pithecelobium saman* (Genízaro) y *Cecropia peltata* (Guarumo), muestra una gran expectativa de que dos individuos escogidos al azar sean de la misma especie.

Desde el punto de vista silvicultural no es conveniente tener especies dominantes porque no dan lugar al desarrollo de otras especies, por lo tanto, habrá menos diversidad del bosque a largo plazo. Sin embargo a largo plazo puede predominar el punto de vista ecológico.

La dominancia de algunas especies en los ecosistemas forestales no es conveniente, ya que la composición en bosques secundarios puede mantenerse relativamente estable por muchas décadas, debido a la dominancia de un pequeño grupo de especies pioneras o heliófilas de larga vida de poco valor económico (Finegan, 1996 citado por Narváez 2012). Lo anterior indica que una especie o un pequeño número especies domina en cada tipo de vegetación, en vegetación de potrero existe dominancia de *Psidium guajava*, en bosque y tacotal está dominando *Pithecelobium saman* (Genízaro) y *Cecropia peltata* (Guarumo).

**Cuadro 7.** Dominancia de especies según el índice de Simpson para los árboles mayores a 10 cm de diámetro normal en bosque, tacotal y árboles dispersos en potreros.

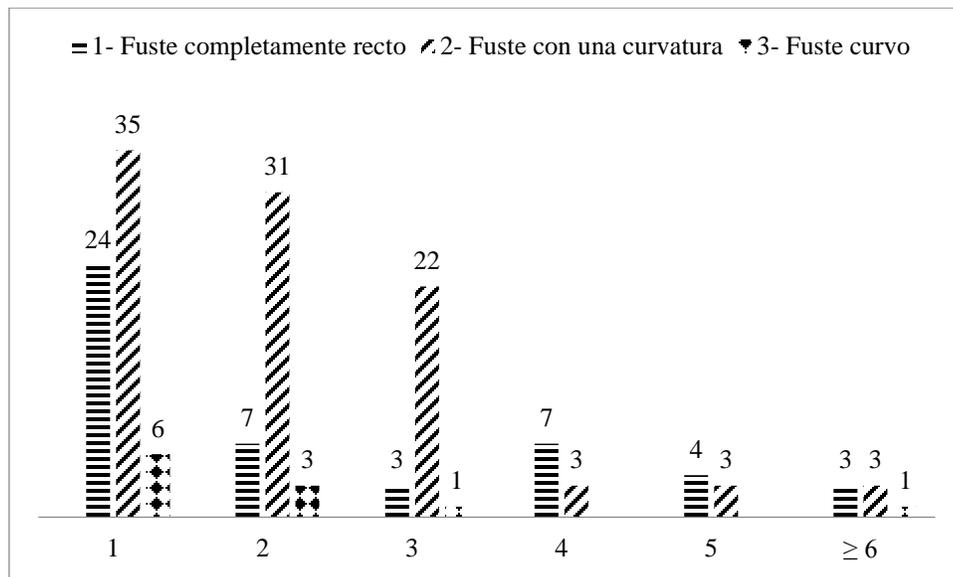
| <b>Índice</b>         | <b>Árboles en potrero</b> | <b>Bosque</b> | <b>Tacotal</b> |
|-----------------------|---------------------------|---------------|----------------|
| <i>Simpson</i>        | 0.96                      | 0.96          | 0.96           |
| <i>Nª de especies</i> | 33                        | 29            | 26             |

#### **4.8. Estado silvicultural de la vegetación del área de Bosque en la Finca El Morro**

##### **4.8.1. Calidad de fustes**

En la figura 12, se puede observar que, en el área de bosque, en la categoría de 10-19.9 cm se encontraron 35 árboles de fustes con una curvatura, el cual constituye el 22 % del total de árboles y 24 árboles con fustes completamente rectos representando el 15 % del total de árboles.

Se puede observar que en el resto de las categorías diamétricas, se encuentran menos de 24 árboles con fuste completamente recto, aunque la diferencias no son tan grandes en cuanto a los fustes rectos, ellos están en todas las categoría también. Considerando estos resultados se considera que existen árboles con mucho potencial genético para la recuperación del bosque en cuanto la calidad de su fuste, esto se puede aprovechar para mejorar la conservación de especies forestales, tanto ecológicas, como de carácter económico.



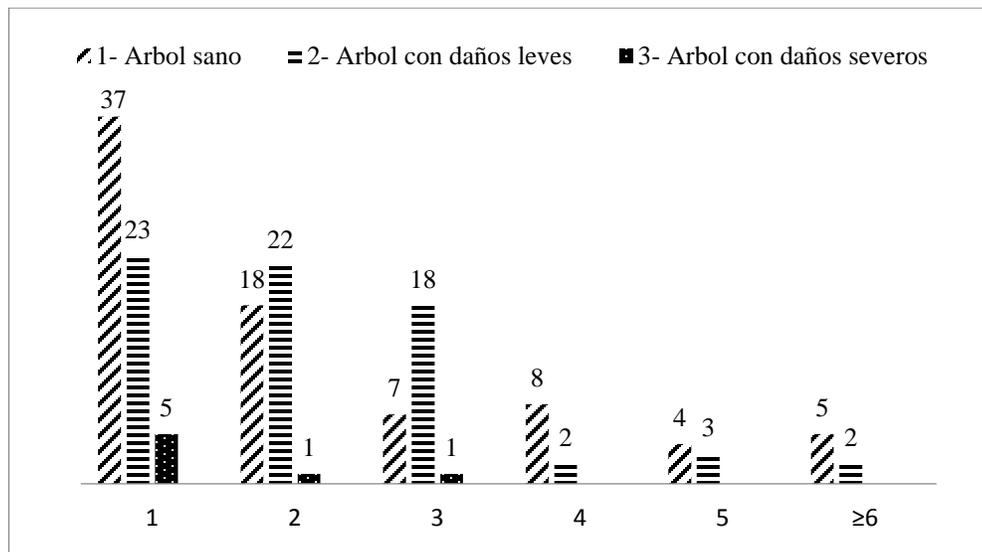
**Figura 12.** Distribución por clase diamétrica para la variable silvicultural Calidad de fuste en el área de Bosque de la finca el Morro.

#### 4.8.2. Condición fitosanitaria del área de bosque

Según la figura 13, indica que en el área de bosque, en la categoría diamétrica de 10-19.9 cm se encuentra la mayoría de árboles sanos con un total de 37 individuos (23% del total de árboles), también se encuentran en las demás categorías diamétricas en menor número de árboles. Los árboles sanos presentes en todas las categorías, representan el 51 % de toda la muestra.

En la categoría diamétrica de 10-19.9cm, se encontraron 23 árboles con daños leves (15% del total). Los árboles con daños leves presentes en todas las categorías, representan el 45 % de toda la muestra.

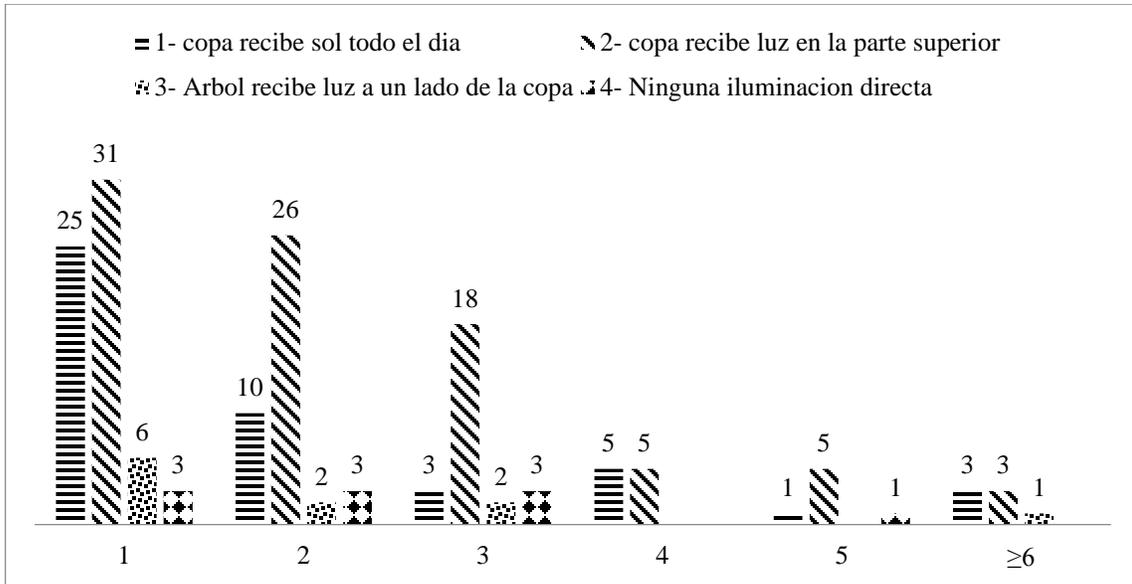
Como daños leves se puede mencionar los daños que provocan deficiencias en el crecimiento de los árboles, tales como, árboles cortados o descopado con machetes, hachas incluyendo el corte de árboles con motosierra. El estudio de esta variable es muy importante para evaluar, tener criterio y tomar decisiones para el manejo adecuado y conservación del bosque.



**Figura 13.** Distribución por clase diamétrica para la variable silvicultural condición fitosanitaria de los árboles en el área de Bosque de la finca el Morro.

#### 4.8.3. Incidencia de iluminación en el ecosistema bosque

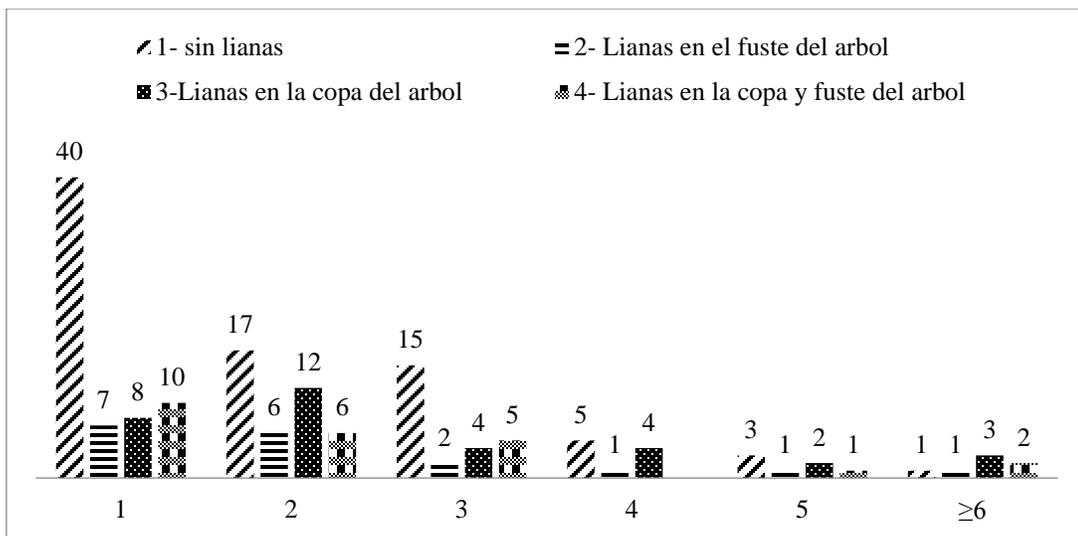
En cuanto a la incidencia de iluminación, los árboles que reciben luz todo el día están en la categoría de 10-19.9 cm, con 31 individuos que representan el 20% de los árboles muestreados y en la misma categoría hay 25 individuos reciben luz en la parte superior, lo que representa el 16%. También, en esta categoría el 4 % de los árboles reciben luz en un lado de la copa, el 2 % recibe luz difusa (figura 14).



**Figura 14.** Categorías por clase diamétrica para la variable Silvicultural incidencia de iluminación del bosque del morro

#### 4.8.4. Presencia de Lianas

Se encontraron 40 árboles (26 %) libres de lianas (figura 14) en la categoría diamétrica de 10-19.9 cm, los cuales tienen un fuste y copa completamente limpio, también en la misma categoría se observaron 10 individuos con lianas en la copa y fuste, equivalentes al 6% (figura 15).



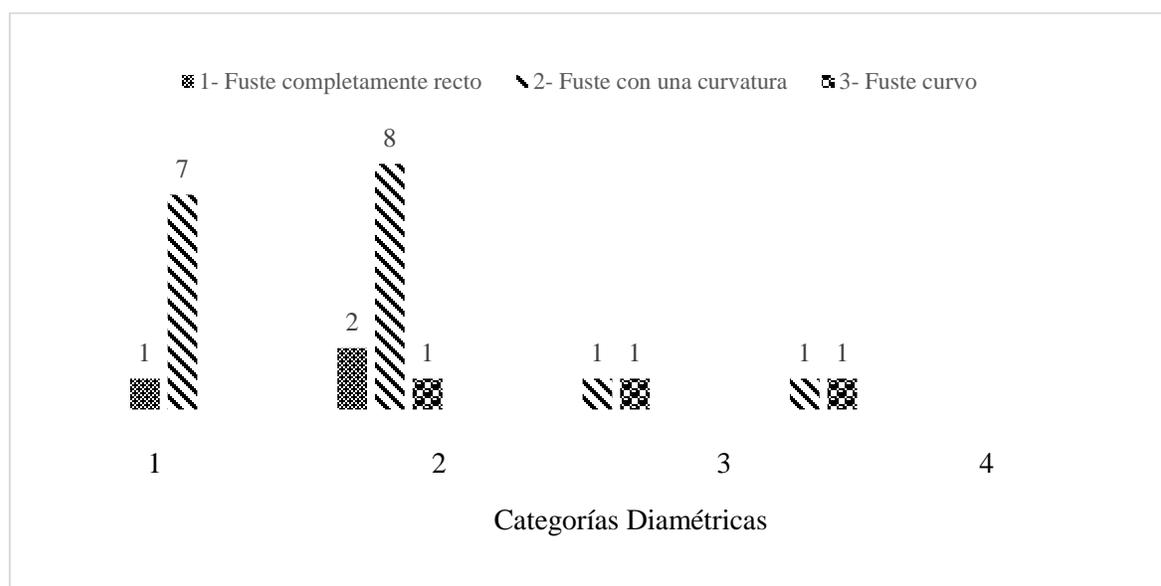
**Figura 15.** Presencia de Lianas por categorías diamétrica en el área de bosque, Finca El Morro.

#### 4.9. Estado silvicultural de la vegetación en el área de tacotal de la Finca El Morro

##### 4.9.1. Calidad de fustes

En la figura 16 se puede observar la distribución de calidad de fuste, encontrando 17 árboles con una curvatura (74 % del total), en todas las categorías diamétricas, de los cuales, 8 árboles (34 %) se encuentran en la categoría diamétrica de 20 – 29.9 y 3 árboles con un fuste recto en las categorías de 10-19.9cm y de 20-29.9cm, que corresponde al 14% del total de los árboles.

La vegetación arbórea en el tacotal presentan la calidad de fustes que se puede recuperar aplicando tratamiento de enriquecimiento y regulación de la competencia, se tiene que aumentar la densidad de árboles por hectárea

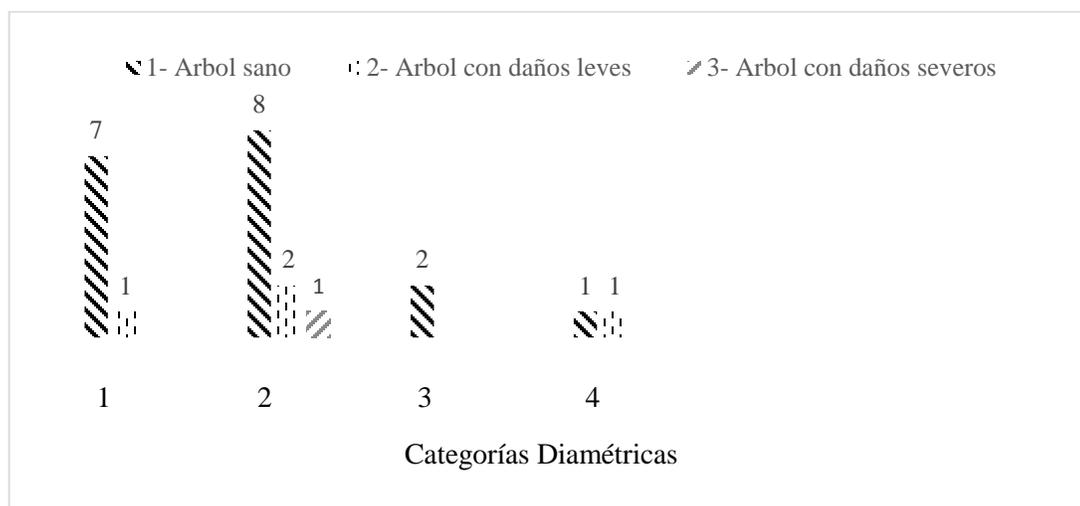


**Figura 16.** Distribución por clase diamétrica de los árboles en la variable silvicultural Calidad de Fuste encontrados en el área de tacotal de la finca el Morro.

##### 4.9.2. Condición fitosanitaria del área de tacotal

Se encontraron 18 árboles (78%) sanos distribuidos en las cuatro categorías diamétricas y 4 individuos con daños leves que corresponden al 17% en las categorías diamétricas de 10-19.9cm, 20-29.9cm y 40-49.9 cm. Conocer el estado fitosanitario es muy importante porque se puede obtener el grado de afectación de los individuos con fines de aplicación de tratamientos silviculturales adecuados orientado a la conservación de las especies forestales.

Solo un individuo con daños severos se encuentra en la categoría diamétrica de 20-29.9. Esto indica que los árboles se encuentran bajo condiciones silviculturales que permiten desarrollar la vegetación existente, aprovechando así la existencia de espacio, esta variable también nos permite conocer el grado de afectación de los individuos.

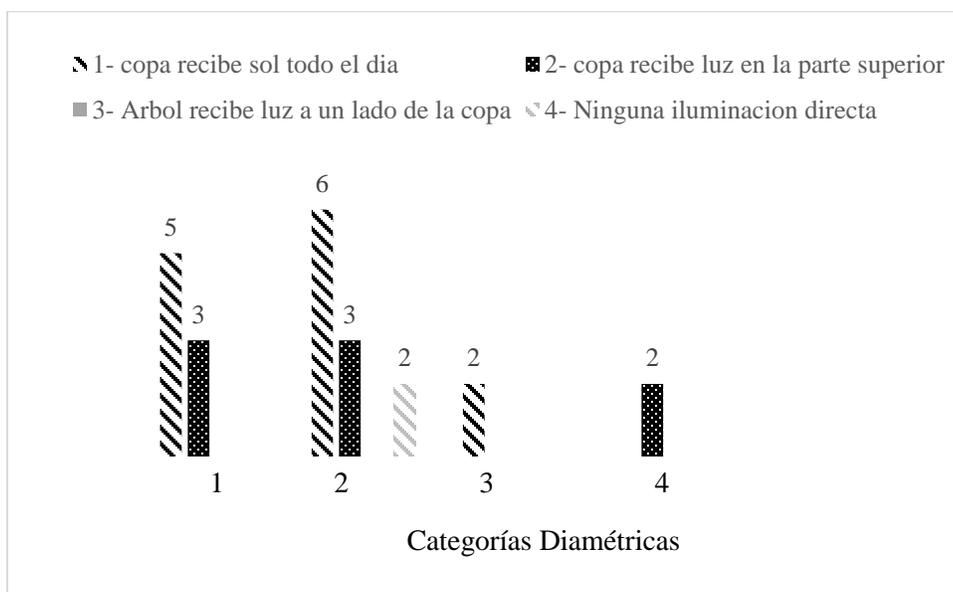


**Figura 17.** Distribución por clase diamétrica para la variable silvicultural condición fitosanitaria en el área de Tacotal de la finca el Morro.

#### 4.9.3. Incidencia de iluminación del arbolado en el tacotal

Los árboles reciben iluminación todo el día en las categorías diamétricas de 10-19.9cm, 20-29.9cm, 30-39.9cm, con un total de 13 árboles (57% del total de los árboles).

En las categorías diamétricas de 10-19.9cm, 20-29.9cm y 40-49.9cm, se obtuvieron 8 árboles (35% del total de los árboles) que reciben luz en la parte superior y en la categoría diamétrica de 20-29.9cm solo se encontraron 2 árboles (8%) los cuales no reciben iluminación directa, sino difusa, esto indica que el arbolado reciben luz durante el día en el estrato superior (Figura 18).



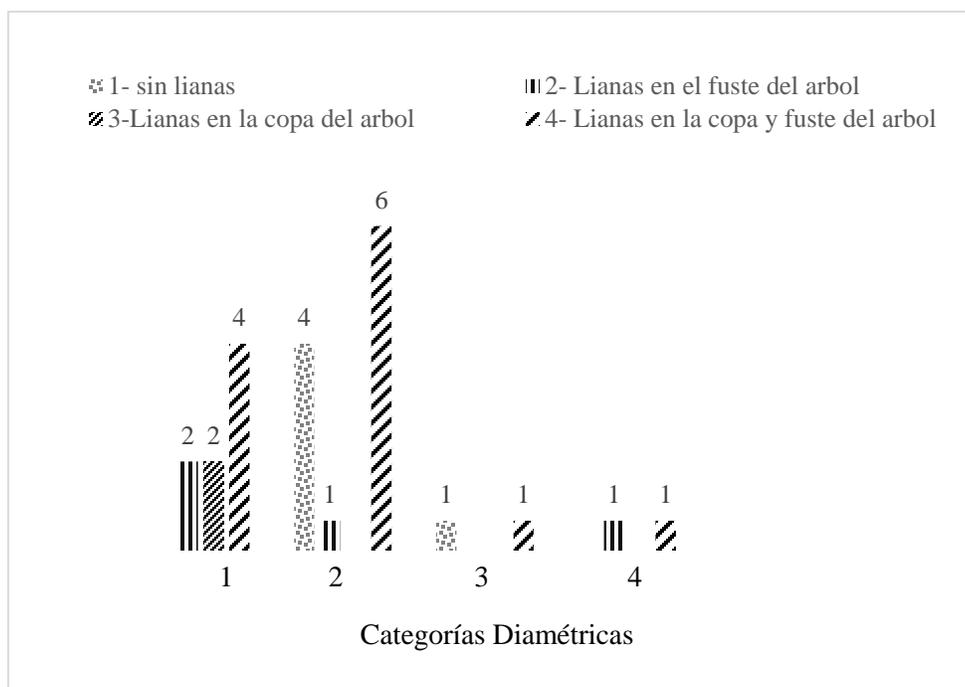
**Figura 18.** Categorías por clase diamétrica para la variable Silvicultural incidencia de iluminación del tacotal en la finca El Morro.

#### 4.9.4. Presencia de Lianas

En la figura 19, se puede ver que se obtuvieron 12 individuos (52%), que presentan lianas en la copa y fuste en todas las categorías diamétricas, y en las categorías diamétricas de 10-19.9cm y 30-39.9cm se obtuvieron 5 árboles (22 %), sin lianas.

Con lianas en el fuste del árbol se encuentran 4 individuos (18%), que están en las categorías diamétricas de 10-19.9cm, 20-29.9cm y en la categoría diamétrica de 40-49.9cm, solo 2 árboles con lianas en la copa que es el (8%).

Las lianas aunque son muy importantes para la fauna y contribuyen a la diversidad del bosque, desde el punto de vista silvicultural contribuyen a un aspecto negativo para quien desea efectuar un manejo sustentable del bosque (Lamprecht, 1990 citado por Narváez 2012.)



**Figura 19.** Variable Silvicultural Presencia de Lianas por categorías diamétrica en el área de Tacotal.

#### 4.10. Especies de mamíferos, reptiles y aves observados en la vegetación

Con relación a la fauna silvestre, dentro de la finca El Morro se encontraron 27 especies de aves, 7 de mamíferos y 9 de reptiles. La mayoría de estas especies de fauna fueron observadas en la área del bosque y muy pocas en las de tacotal y árboles dispersos (cuadro 8 9).

Se encontraron en el bosque debido que ahí hay más árboles en los cuales hacer sus nidos y hay más alimento y protección para ellos. En los otros dos ecosistemas se observaron con poca frecuencia debido a que hay menos comida y hay ganado y las personas hacen mucho ruido al momento de movilizar al ganado.

Estas especies de aves, reptiles y mamíferos se clasifican en los apéndices de CITES según su categoría en los tipos de clase que se encuentran.

En el área de estudio se encontraron 7 especies en el apéndice II y 2 en el apéndice III en aves, en los mamíferos se encontraron 2 especies en los apéndices I, II y III. Para los reptiles se encontraron 2 especies en el apéndice I y 1 especie en el apéndice II (cuadro 8 9).

**Cuadro 8.** Lista de aves encontradas de La Finca el Morro y su clasificación (CITES, 2010).

| Nº | Nombre común          | Nombre científico                | Apéndice |
|----|-----------------------|----------------------------------|----------|
| 1  | Colibrí               | <i>Amazilia rutila</i>           | II       |
| 2  | Garza Blanca          | <i>Ardea alba</i>                |          |
| 3  | Gavilán               | <i>Buteo magnirostris</i>        | II       |
| 4  | Pato aguja            | <i>Anhinga anhinga</i>           | II       |
| 5  | Golondrina            | <i>Hirundo rustica</i>           |          |
| 6  | Garza morena          | <i>Egretta caerulea</i>          | II       |
| 7  | Urraca                | <i>Calocitta formosa</i>         |          |
| 8  | San Nicolás           | <i>Columbina inca</i>            |          |
| 9  | Tórtola gris          | <i>Claravis pretiosa</i>         |          |
| 10 | Garcilla              | <i>Butoridesvirescens</i>        |          |
| 11 | Chocoyo zapoyol       | <i>Brotogeris jugularis</i>      | II       |
| 12 | Carpintero cabecirojo | <i>Caphilusguatemalensismpe</i>  |          |
| 13 | Martin pescador       | <i>Ceryle torquata</i>           |          |
| 14 | Zopilote negro        | <i>Coragy psatratus</i>          |          |
| 15 | Pijúl                 | <i>Crotophagas ulcistrostris</i> |          |
| 16 | Piche                 | <i>Dendrocygna autumnalis</i>    | III      |
| 17 | Cigüeñon              | <i>Mycteria americana</i>        |          |
| 18 | Guis                  | <i>Pitanguss ulphuratus</i>      |          |
| 19 | Sargento              | <i>Agelaius phoeniceus</i>       |          |
| 20 | Oropéndola            | <i>Psaroculius montesuma</i>     |          |
| 21 | Arrea macho           |                                  |          |

|    |                   |                                  |     |
|----|-------------------|----------------------------------|-----|
| 22 | Carpintero        | <i>Campephylus guatemalensis</i> |     |
| 23 | Zanate            | <i>Quiscalus nicaraguensis</i>   |     |
| 24 | Paloma ala blanca | <i>Zenaida asiática</i>          |     |
| 25 | Pato chancho      | <i>Phalacrocanax brasilianus</i> | III |
| 27 | Pocoyo zapoyol    | <i>Brotogeris jugularis</i>      | II  |
| 27 | Chocoyo cancán    | <i>Amazona albifrons</i>         | II  |

**Cuadro 9.** Lista de mamíferos y reptiles encontrados en la Finca el Morro y su clasificación (CITES, 2010).

| <b>Mamíferos</b> |                     |                                 |                  |
|------------------|---------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>N°</b>        | <b>Nombre común</b> | <b>Nombre científico</b>        | <b>Apéndices</b> |
| 1                | Murciélago vampiro  | <i>Desmodus rotundus</i>        |                  |
| 2                | Mono congo          | <i>Allouata palliata</i>        | I                |
| 3                | Oso perezoso        | <i>Choloepus hoffmanni</i>      | II               |
| 4                | Guatusa             | <i>Dasyprocta punctata</i>      | II               |
| 5                | Armadillo           | <i>Dasyprocta vemicinctus</i>   | III              |
| 6                | Zorro cola pelada   | <i>Didelphis marsupialis</i>    |                  |
| 7                | Ardilla             | <i>Sciurus variegatoides</i>    | III              |
| <b>Reptiles</b>  |                     |                                 |                  |
| 1                | Lagartija rayada    | <i>Ameiva undulata</i>          |                  |
| 2                | Terciopelo          | <i>Bothro psasper</i>           |                  |
| 3                | Cuajipal            | <i>Crocodylus sp</i>            |                  |
| 4                | Garrobo negro       | <i>Ctenosaura similis</i>       |                  |
| 5                | Iguana verde        | <i>Iguana iguana</i>            |                  |
| 6                | Tortuga             | <i>Rhinoclemmys funerea</i>     | I                |
| 7                | Tortuga pintada     | <i>Rhinoclemmys pulcherrima</i> | I                |
| 8                | Barba amarilla      | <i>Bothro psasper</i>           | II               |
| 9                | Bejuquía            | <i>Oxibelis aeneus</i>          |                  |

#### 4.10.1. Especies de aves Migratorias.

Se encontraron 9 especies de aves migratorias de las 28 mencionadas, en este grupo de aves están representadas las que viven en ambientes acuáticos y otras que merodean dentro del bosques y áreas arboladas (cuadro 10).

**Cuadro 10.** Lista de especies de aves migratoria de la Finca el Morro (CITES, 2010).

| Nº | Nombre común    | Nombre científico            |
|----|-----------------|------------------------------|
| 1  | Colibrí         | <i>Amazilia rutila</i>       |
| 2  | Golondrina      | <i>Hirundo rustica</i>       |
| 3  | Garza morena    | <i>Egretta caerulea</i>      |
| 4  | Urraca          | <i>Calocitta formosa</i>     |
| 5  | Garcilla        | <i>Butorides virescens</i>   |
| 6  | Chocoyo zapoyol | <i>Brotogeris jugularis</i>  |
| 7  | Martin pescador | <i>Ceryle torquata</i>       |
| 8  | Pijul           | <i>Crotophaga ulirostris</i> |
| 9  | Cigüeñon        | <i>Mycteria americana</i>    |

## V. CONCLUSIONES

Las familias botánicas más representativas por poseer el mayor número de individuos fueron Fabaceae, Mimosaceae y Delliniaceae, encontrándose en los tres estratos estudiados.

La densidad arbórea en el área de bosque es de 118 árboles por hectáreas y en el área de tacotal es de 38 árboles por hectárea. Esto quiere decir que existe un bosque medianamente denso y un tacotal con cobertura arbórea rala ya que ha sido un área intervenida sin ningún control.

En el estado silvicultural, se encontró en el bosque 62% árboles con fuste con curvatura, 50% fitosanitariamente sano y 53% sin lianas. Son características que se pueden considerar en la aplicación de tratamientos silviculturales.

El principal uso de las especies arbóreas en la Finca El Morro es para leña y maderable tanto en el bosque y el tacotal. Los factores que influyen en la composición, estructura y los procesos dinámicos del bosque son principalmente las causas antropogénicas y el viento.

Todas las especies arbóreas son muy importantes ecológicamente, sin embargo en el análisis, las que tienen mayor importancia ecológica IVI fueron *Spondias mombin* (Jocote Jobo), *Cecropia peltata* (Guarumo) y *Curatela americana* (Hoja chigua), es decir que forman parte esencial de la sucesión ecológica.

Las especies Faunísticas encontradas en el área v están muy diversificada debido a que hay presencia de muchas especies que han buscado refugio hacia áreas donde aún la población no ha acabado por completo con el bosque. Dentro de las especies de fauna encontradas son muy pocas las que están en peligro de extinción, solo se encontró 3 especies que están en el apéndice I.

## **VI. RECOMENDACIONES**

La regeneración natural existente en el área de bosque, tacotal y árboles en potreros se puede mejorar aplicando tratamientos silviculturales como raleos leves que estimule el crecimiento y desarrollo de las especies arbóreas y también la selección de árboles semilleros en el bosque con el fin de asegurar la diseminación de semillas en el área.

Promover el establecimiento de sistemas silvopastoriles al dueño de la finca utilizando los árboles dispersos en áreas específicas de la finca para beneficios de las actividades ganaderas y asegurar las dos actividades productivas.

Implementar talleres de capacitación a los dueños de la fincas y comunidades cercanas que viven en los alrededores de la finca, sobre el uso y el rol ecológico que tiene la vegetación arbórea y la fauna silvestre con el objetivo de concientizarlos sobre la necesidad de un uso sostenido de los recursos naturales principalmente el recurso bosque y evitar que la población siga ingresando a la finca hacer extracciones incontroladas de productos arbóreos e incluso caza de algunas especies de fauna comestibles.

## VII. LITERATURA CITADA

**Calero, C; Valerio L. 1994.** Inventario forestal finca La Calera (informe preliminar). (Trabajo de graduación). Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 26p.

**CITES, (Convencion sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre). 2010.** Listado actualizado de las especies de fauna y flora. CITES – USAID. USA 61P.

**Cruz, J; Ramos, W. 1994.** Diagnóstico del Bosque Húmedo, Finca La Victoria, Santo Domingo, Chontales. (Trabajo de graduación) Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua, 53p.

**Cornejo R. & Busto E. 2011.** Estudio de la dinámica poblacional de diez especies arbóreas en un periodo 2006-2007 en bosque secundario en la comarca de la chipopa, Nandaíme, Granada. (Trabajo de graduación) Ing. Forestal. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua, 44p.

**Grande, J.2010.** Los arboles forrajeros como recurso potencial para el desarrollo del sistema silvopastoril en la región de cierras tabasco. Tabasco, México 198p.

**García, C.2009.** Estructura y diversidad florística de dos bosques naturales en Buenos Aires. Caracas, Venezuela 82p.

**Herrera, E.2010.** Diversidad avifaunística en agro ecosistema de la cuenca baja de Michuacan, Morelia, Mexico.53p.

**Hutchinson, ID. 1993.** Punto de partida y muestra diagnostica para la silvicultura de bosque natural del trópico húmedo. Turrialba, CR. CATIE. Serie técnica, informe técnico N° 2004. Colección silvicultural y manejo de bosque natural N° 7 32p.

**INIFOM (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal, NI). 2003.** Ficha Municipal de San Miguelito (en línea). Consultado en 23 oct 2013. Disponible en [http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/RIO%20SAN%20JUAN/san\\_miguelito.pdf](http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/RIO%20SAN%20JUAN/san_miguelito.pdf)

**Núñez, M. 1996.** Usos de las especies forestales en 24 fincas de los municipios de Estelí, Pueblo Nuevo y La Trinidad del departamento de Estelí. Tesis Maestría. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 120p.

**Narváez, O. 2012.** Dinámica de crecimiento, estructura y composición de la vegetación secundaria en trópico seco de Nandarola, Nicaragua. Tesis Maestría. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 70p.

**Ochoa E y Piragua M. 1999.** Los mamíferos del parque Nacional Natural La Paya, Amazona Colombiana. Colombia. 680p.

**Orozco, L. 1991.** Estudios ecológico y de estructura horizontal de 6 comunidades boscosas de las cordilleras de Talamanca, Costa Rica. INFORAT / CATIE. Informe técnico N° 179. Turrialba, Costa Rica 34pp.

**Peña, J. 2013.** Estado actual del bosque de galería de la parte alta del rio Santa Elena, sector Norte de la Universidad Nacional Agraria, Managua. (Trabajo de Graduación) Ing. Forestal. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 40p.

**Rojas y Maradiaga H. 2002.** Composición y estructura de un bosque no intervenido por la concesión forestal MADENDA – AWASTIGNI, Puerto Cabeza 59p.

**Sala, J. 1993.** Arboles de Nicaragua; Instituto Nicaragüense de recurso naturales y el ambiente (IRENA). Managua, Nicaragua. 390p

**Sabogal, C. 1994.** Bases ecológica para la silvicultura. CATIE. Turrialba, Costa Rica 53pp.

**SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA NACIÓN. 2007.** Primer inventario nacional de bosques nativos (Segunda etapa). PROYECTO BOSQUES NATIVOS Y ÁREAS PROTEGIDAS BIRF 4085-AR 1998-2001. República de Argentina. P5.

**Varela, M. 2012.** Composición florística, estado silvicultural, fitosanitario y consideraciones técnicas para el manejo del arbolado en los parques Las Piedrecitas y Japonés de la ciudad de Managua. (Trabajo de Graduación) Ing. Forestal. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 92p.

**Zamora, M. 2010.** Caracterización y estructura de un bosque tradicional húmedo a seco, Miramar, Puntarena, costa Rica. Costa Rica Cartago 129p.

## **ANEXOS**

**Anexo 1.** Lista de especies encontradas en los ecosistemas de bosque, tacotal y arboles dispersos.

| N° Árboles | Nombre común      | Nombre científico               | Familia         | USOS      |
|------------|-------------------|---------------------------------|-----------------|-----------|
| 1          | Achiote silvestre | <i>Bixa Orellana</i>            | Bixaceae        | Alimento  |
| 2          | Aguacate Montero  | <i>Ocotea coeruleum</i>         | Lauraceae       | Alimento  |
| 3          | Burillo           | <i>Apeiba tibourbou</i>         | Tiliaceae       | Leña      |
| 4          | Capibar           | <i>Copaifera aromatica</i>      | Caesalpinaceae  | Maderable |
| 5          | Capirote          | <i>Miconia argentea</i>         | Malastomaceae   | Cercas    |
| 6          | Capulin Negro     | <i>Trema micrantha</i>          | Ulmaceae        | Maderable |
| 7          | Cedro real        | <i>Cedrela odorata</i>          | Meliaceae       | Maderable |
| 8          | Ceiba             | <i>Ceiba aesculifolia</i>       | Bombacaceae     | Maderable |
| 9          | Cero Contil       | <i>Cassia alata</i>             | Caesalpinaceae  | Ecológico |
| 10         | Come Negro        | <i>Dialum guianensis</i>        | Caesalpinaceae  | Maderable |
| 11         | Cornizuelo        | <i>Pithecelobium saman</i>      | Mimosaceae      | Leña      |
| 12         | Cortez            | <i>Tebebuia crysantha</i>       | Bignoniaceae    | Maderable |
| 13         | Elequeme          | <i>Erythrina fusca</i>          | Fabaceae        | Ecológico |
| 14         | Espino Blanco     | <i>Crataegus oxyacantha</i>     | Rosaceae        | Alimento  |
| 15         | Espino Negro      | <i>Pisonia aculeata</i>         | Nyctaginaceae   | Leña      |
| 16         | Falso Roble       | <i>Tabebuia rosea</i>           | Bignoniaceae    | Maderable |
| 17         | Gasparillo        | <i>Mouriri gleasoniana</i>      | Melastomateceae | Domestico |
| 18         | Gavilán           | <i>Albizia guachapele</i>       | Mimosaceae      | Maderable |
| 19         | Genízaro          | <i>Pithecelobium saman</i>      | Mimosaceae      | Maderable |
| 20         | Granadillo        | <i>Dalbergia tucurensis</i>     | Leguminosae     | Maderable |
| 21         | Guaba             | <i>Inga densifolia</i>          | Mimosaceae      | Frutal    |
| 22         | Guachipilín       | <i>Diphysa robinoides</i>       | Fabaceae        | Maderable |
| 23         | Guácimo Colorado  | <i>Luehea seemannii</i>         | Tiliaceae       | Leña      |
| 24         | Guácimo Molenillo | <i>Luehea candida</i>           | Tiliaceae       | Leña      |
| 25         | Guácimo Ternero   | <i>Guazuma ulmifolia</i>        | Sterculiaceae   | Leña      |
| 26         | Guanacaste Blanco | <i>Albizia caribaea</i>         | Mimosaceae      | Maderable |
| 27         | Guanacaste Negro  | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | Mimosaceae      | Maderable |
| 28         | Guarumo           | <i>Cecropia peltata</i>         | Cecropiaceae    | Alimento  |
| 29         | Guavillo          | <i>Inga vera</i>                | Mimosaceae      | Postes    |
| 30         | Guayaba           | <i>Psidium guajava</i>          | Myrtaceae       | Maderable |
| 31         | Hoja chigua       | <i>Curatella americana</i>      | Dilleniaceae    | Domestica |
| 32         | Jiñocuabo         | <i>Bursara simarouba</i>        | Burseraceae     | Postes    |
| 33         | Jocote Jobo       | <i>Spondias mombin</i>          | Anacardiaceae   | Frutal    |
| 34         | Juarana           |                                 |                 |           |
| 35         | Laurel Hembra     | <i>Cordia alliodora</i>         | Boraginaceae    | Maderable |

|    |                    |                                 |                |            |
|----|--------------------|---------------------------------|----------------|------------|
| 36 | Madero Negro       | <i>Gliricidia sepium</i>        | Fabaceae       | Leña       |
| 37 | Majagua            | <i>Croton</i> sp                | Euphobiaceae   |            |
| 38 | Malinche           | <i>Delonix regia</i>            | Caesalpinaceae | Maderable  |
| 39 | Melina             | <i>Gmelina arborea</i>          | Verbenaceae    | Maderable  |
| 40 | Muñeco             | <i>Cordia bicolor</i>           | Boraginaceae   |            |
| 41 | Nancite            | <i>Byrsonima crassifolia</i>    | Malpigiaceae   | Frutal     |
| 42 | Panamá             | <i>Sterculia apetala</i>        | Sterculiaceae  | Madera     |
| 43 | peinemico          | <i>Apeiba membranacea</i>       | Tiliaceae      | Maderable  |
| 44 | Pimienta silvestre | <i>Vitex anguscactus</i>        | Verbenaceae    | Alimento   |
| 45 | Piojo              | <i>Trichila americana</i>       | Meliacea       | Maderable  |
| 46 | Poro Poro          | <i>Cochlospermum vitifolium</i> | Bixaceae       | Ornamental |
| 47 | Rabo de chancho    |                                 |                |            |
| 48 | Ron ron            | <i>Astronium Graveolens</i>     | Anacardiaceae  | Leña       |
| 49 | Soncoya            | <i>Annona purpurea</i>          | Annonaceae     | Alimento   |

**Anexo 2.** Lista de especies de árboles del área de bosque.

| <b>N° Árboles</b> | <b>Nombre común</b> | <b>Nombre científico</b>        | <b>Familia</b> | <b>USOS</b> |
|-------------------|---------------------|---------------------------------|----------------|-------------|
| 1                 | Aguacate de monte   | <i>Ocotea coeruleum</i>         | Lauraceae      | Frutal      |
| 2                 | Capibar             | <i>Copifera aromatica</i>       | Caesapinaceae  | Maderable   |
| 3                 | Capirote            | <i>Miconia argentea</i>         | Malastomaceae  | Cercas      |
| 4                 | Capulin Negro       | <i>Trema micrantha</i>          | Ulmaceae       | Maderable   |
| 5                 | Ceiba               | <i>Ceiba aesculifolia</i>       | Bombacaceae    | Maderable   |
| 6                 | Come Negro          | <i>Dialum guianensis</i>        | Caesalpinaceae | Maderable   |
| 7                 | Cortez              | <i>Tebebuia crysantha</i>       | Bignoniaceae   | Maderable   |
| 8                 | Elequeme            | <i>Erythrina fusca</i>          | Fabaceae       | Ecológico   |
| 9                 | Falso Roble         | <i>Tabebuia rosea</i>           | Bignoniaceae   | Maderable   |
| 10                | Gavilan             | <i>Albizia guachapele</i>       | Mimosaceae     | Maderable   |
| 11                | Genizaro            | <i>Pithecelobium saman</i>      | Mimosaceae     | Maderable   |
| 12                | Guaba               | <i>Inga densifolia</i>          | Mimosaceae     | Frutal      |
| 13                | Guachipilin         | <i>Diphysa robinoides</i>       | Fabaceae       | Maderable   |
| 14                | Guácimo ternero     | <i>Guazuma ulmifolia</i>        | Sterculiaceae  | Leña        |
| 15                | Guanacaste Blanco   | <i>Albizia caribaea</i>         | Mimosaceae     | Maderable   |
| 16                | Guanacaste Negro    | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | Mimosaceae     | Forraje     |
| 17                | Guarumo             | <i>Cecropia peltata</i>         | Cecropiaceae   | Ecológico   |
| 18                | Guavillo            | <i>Inga vera</i>                | Mimosaceae     | Sombra      |
| 19                | Hoja chigua         | <i>Curatella americana</i>      | Dilleniaceae   | Domestica   |
| 20                | Jiñocuao            | <i>Bursara simarouba</i>        | Burseraceae    | Postes      |
| 21                | Jocote Jobo         | <i>Spondias mombin</i>          | Anacardiaceae  | Frutal      |
| 22                | Madero Negro        | <i>Gliricidia sepium</i>        | Fabaceae       | Leña        |
| 23                | Malinche            | <i>Delonix regia</i>            | Caesalpinaceae | Maderable   |
| 24                | Melina              | <i>Gmelina arborea</i>          | Verbenaceae    | Maderable   |
| 25                | Muñeco              | <i>Cordia collococca</i>        | Boraginaceae   | Maderable   |
| 26                | Nancite             | <i>Byrsonima crassifolia</i>    | Malpigiaceae   | Frutal      |
| 27                | Panama              | <i>Sterculia apetala</i>        | Sterculiaceae  | Maderable   |
| 28                | peinemico           | <i>Apeiba membranacea</i>       | Tiliaceae      | Maderable   |
| 29                | Poró Poró           | <i>Cochlospermum vitifolium</i> | Bixaceae       | Ornamental  |

**Anexo 3.** Lista de especies de árboles del área del tacotal.

| <b>N°<br/>Arboles</b> | <b>Nombre comun</b> | <b>Nombre científico</b>        | <b>Familia</b> | <b>USOS</b> |
|-----------------------|---------------------|---------------------------------|----------------|-------------|
| 1                     | Achiote silvestre   | <i>Bixa orellana</i>            | Bixaceae       | Alimento    |
| 2                     | Aguacate Montero    | <i>Ocotea coeruleum</i>         | Lauraceae      | Alimento    |
| 3                     | Burillo             | <i>Apeiba tibourbou</i>         | Tiliaceae      | Leña        |
| 4                     | Capirote            | <i>Miconia argentea</i>         | Malastomaceae  | Maderable   |
| 5                     | Capulin Negro       | <i>Trema micrantha</i>          | Ulmaceae       | Maderable   |
| 6                     | Ceiba               | <i>Ceiba aesculifolia</i>       | Bombacaceae    | Maderable   |
| 7                     | Espino Negro        | <i>Pisonia aculeata</i>         | Nyctaginaceae  | Alimento    |
| 8                     | Falso Roble         | <i>Tabebuia rosea</i>           | Bignoniaceae   | Leña        |
| 9                     | Genízaro            | <i>Pithecelobium saman</i>      | Mimosaceae     | Maderable   |
| 10                    | Granadillo          | <i>Dalbergia tucurensis</i>     | Leguminosae    | Maderable   |
| 11                    | Guachipilin         | <i>Diphysa robinoides</i>       | Fabaceae       | Maderable   |
| 12                    | Guácimo Colorado    | <i>Luehea seemannii</i>         | Tiliaceae      | Leña        |
| 13                    | Guácimo Molenillo   | <i>Luehea candida</i>           | Tiliaceae      | Leña        |
| 14                    | Guácimo ternero     | <i>Guazuma ulmifolia</i>        | Sterculiaceae  | Leña        |
| 15                    | Guanacaste Negro    | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | Mimosaceae     | Maderable   |
| 16                    | Guarumo             | <i>Cecropia peltata</i>         | Cecropiaceae   | Ecologico   |
| 17                    | Guavillo            | <i>Inga vera</i>                | Mimosaceae     | Maderable   |
| 18                    | Guayaba             | <i>Psidium guajava</i>          | Myrtaceae      | Postes      |
| 19                    | Hoja chigua         | <i>Curatela americana</i>       | Dilleniaceae   | Alimento    |
| 20                    | Jocote Jobo         | <i>Spondias mombin</i>          | Anarcadiaceae  | Alimento    |
| 21                    | Laurel Hembra       | <i>Cordia alliodora</i>         | Boraginaceae   | Maderable   |
| 22                    | Melina              | <i>Gmelina arborea</i>          | Verbenaceae    | Maderable   |
| 23                    | Nancite             | <i>Byrsonima crassifolia</i>    | Malpigiaceae   | Alimento    |
| 24                    | Panama              | <i>Sterculia apetala</i>        | Sterculiaceae  | Maderable   |
| 25                    | Piojo               | <i>Trichila americana</i>       | Meliacea       | Maderable   |
| 26                    | Poró Poro           | <i>Cochlospermum vitifolium</i> | Bixaceae       | Ornamental  |

**Anexo 4.** Lista de especies arbóreas del área de potrero.

| N° Árboles | Nombre común       | Nombre científico               | Familia        |
|------------|--------------------|---------------------------------|----------------|
| 1          | Aguacate de monte  | <i>Ocotea coeruleum</i>         | Lauraceae      |
| 2          | Capirote           | <i>Miconia argentea</i>         | Malastomaceae  |
| 3          | Cedro real         | <i>Cedrela odorata</i>          | Meliaceae      |
| 4          | Cero contil        | <i>Cassia alata</i>             | Caesalpinaceae |
| 5          | Cornizuelo         | <i>Pithecelobium saman</i>      | Mimosaceae     |
| 6          | Cortes             | <i>Tabebuia crysantha</i>       | Bignoniaceae   |
| 7          | Elequeme           | <i>Erythrina fusca</i>          | Fabaceae       |
| 8          | Espino blanco      | <i>Crataegus oxyacantha</i>     | Rosaceae       |
| 9          | Falso roble        | <i>Tabebuia rosea</i>           | Bignoniaceae   |
| 10         | Gasparillo         | <i>Mouriri gleasoniana</i>      | Malastomaceae  |
| 11         | Guachipilín        | <i>Diphysa robinoides</i>       | Fabaceae       |
| 12         | Genizaro           | <i>Pithecelobium saman</i>      | Mimosaceae     |
| 13         | Granadillo         | <i>Dalbergia tucurensis</i>     | Leguminosae    |
| 14         | Guácimo Molenillo  | <i>Luehea candida</i>           | Tiliaceae      |
| 15         | Guácimo Ternero    | <i>Guazuma ulmifolia</i>        | Sterculiaceae  |
| 16         | Guanacaste Negro   | <i>Enterolobium cyclocarpun</i> | Mimosaceae     |
| 17         | Guarumo            | <i>Cecropia peltata</i>         | Cecropiaceae   |
| 18         | Guavillo           | <i>Inga vera</i>                | Mimosaceae     |
| 19         | Guayaba            | <i>Psidium guajava</i>          | Myrtaceae      |
| 20         | Hoja chigua        | <i>Curatela americana</i>       | Dilleniaceae   |
| 21         | Jocote jobo        | <i>Spondias mombin</i>          | Anacardiaceae  |
| 22         | Laurel             | <i>Cordia alliodora</i>         | Boraginaceae   |
| 23         | Juarana            |                                 |                |
| 24         | Majagua            | <i>Croton sp</i>                | Euphobiaceae   |
| 25         | Melina             | <i>Gmelina arborea</i>          | Verbenaceae    |
| 26         | Muñeco             | <i>Cordia bicolor</i>           | Boraginaceae   |
| 27         | Nancite            | <i>Byrsonima crassifolia</i>    | Malpigiaceae   |
| 28         | Panamá             | <i>Sterculia apetala</i>        | Sterculiaceae  |
| 29         | Pimienta silvestre | <i>Vitex angusctactus</i>       | Verbenaceae    |
| 30         | Poro poro          | <i>Cochlospermum vitifolium</i> | Bixaceae       |
| 31         | Rabo de chanco     |                                 |                |
| 32         | Ron ron            | <i>Astronium Graveolens</i>     | Anacardiaceae  |
| 33         | Soncoya            | <i>Annona purpurea</i>          | Annonaceae     |

**Anexo 5.** Distribución diamétrica de individuos y área basal por categoría diamétrica en el bosque de la finca el Morro.

| <b>C D (cm)</b> | <b>Nar</b> | <b>AB (m<sup>2</sup>)</b> | <b>V (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Nar/Ha</b> |
|-----------------|------------|---------------------------|--------------------------|---------------|
| 10-19.9         | 65         | 0,96                      | 3,8271                   | 49            |
| 20-29.9         | 40         | 1,78                      | 7,1597                   | 30            |
| 30-39.9         | 25         | 2,04                      | 10,3891                  | 18            |
| 40-49.9         | 10         | 1,42                      | 8,25                     | 8             |
| 50-59.9         | 7          | 1,51                      | 10,6202                  | 5             |
| 60-69.9         | 4          | 1,13                      | 5,3721                   | 3             |
| 70-79.9         | 2          | 0,83                      | 4,5465                   | 2             |
| 90-99.9         | 2          | 1,35                      | 12,9687                  | 2             |
| 100-109.9       | 1          | 0,95                      | 7,1275                   | 1             |
| <b>TotArb</b>   | <b>156</b> | <b>11,97</b>              | <b>70,2609</b>           | <b>118</b>    |

**Anexo 6.** Distribución diamétrica de individuos y área basal por categoría diamétrica en el tacotal de la finca el Morro.

| <b>CD (cm)</b>   | <b>Nar</b> | <b>AB(m<sup>2</sup>)</b> | <b>V(m<sup>3</sup>)</b> | <b>Nar/Ha</b> |
|------------------|------------|--------------------------|-------------------------|---------------|
| 10-19.9          | 8          | 0.16                     | 0.56                    | 14            |
| 20-29.9          | 9          | 0.35                     | 1.51                    | 16            |
| 30-39.9          | 2          | 0.17                     | 0.73                    | 4             |
| 40-49.9          | 2          | 0.28                     | 1.64                    | 4             |
| Total de árboles | 21         | 0.96                     | 4                       | 38            |



**Anexo 8.** Encuesta para la fauna silvestre.

Número de Encuesta: \_\_\_\_\_

Fecha de Encuesta: \_\_\_\_\_

Información del encuestado:

|             |                                  |                                       |                          |               |
|-------------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------|
| Edad: _____ | Sexo: M <input type="checkbox"/> | F <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Oficio: _____ |
|-------------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------|

Información sobre Fauna Silvestre:

|   |   |  |
|---|---|--|
| Especie : _____<br>Sitios de avistamiento: _____<br>_____ | Abund.: Muy abundante <input type="checkbox"/><br>Medianamente Abund. <input type="checkbox"/><br>Poco Abundante <input type="checkbox"/> | Uso: Comercio/ Carne <input type="checkbox"/><br>Comercio/ Mascota <input type="checkbox"/><br>Consumo/ Carne <input type="checkbox"/><br>Consumo/ Mascota <input type="checkbox"/><br>Artesanía <input type="checkbox"/><br>Otro: _____ |
| Especie : _____<br>Sitios de avistamiento: _____<br>_____ | Abund.: Muy abundante <input type="checkbox"/><br>Medianamente Abund. <input type="checkbox"/><br>Poco Abundante <input type="checkbox"/> | Uso: Comercio/ Carne <input type="checkbox"/><br>Comercio/ Mascota <input type="checkbox"/><br>Consumo/ Carne <input type="checkbox"/><br>Consumo/ Mascota <input type="checkbox"/><br>Artesanía <input type="checkbox"/><br>Otro: _____ |
| Especie : _____<br>Sitios de avistamiento: _____<br>_____ | Abund.: Muy abundante <input type="checkbox"/><br>Medianamente Abund. <input type="checkbox"/><br>Poco Abundante <input type="checkbox"/> | Uso: Comercio/ Carne <input type="checkbox"/><br>Comercio/ Mascota <input type="checkbox"/><br>Consumo/ Carne <input type="checkbox"/><br>Consumo/ Mascota <input type="checkbox"/><br>Artesanía <input type="checkbox"/><br>Otro: _____ |

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Anexo 9.** Índice de valor importancia (IVI) para las especies en el área de bosque de la finca El Morro

| Sp   | Abundancia    |               | Dominancia  |               | Frecuencia   |               | IVI (%)       |
|--|---------------|---------------|-------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
|  | Abs           | (%)           | Abs         | (%)           | Abs          | (%)           |               |
| Jocote Jobo ( <i>Spondias mombin</i> )               | 13,64         | 11,54         | 1,86        | 20,46         | 7            | 8,33          | 13,45         |
| Guarumo ( <i>Cecropia peltata</i> )                  | 24,24         | 20,51         | 0,53        | 5,79          | 11           | 13,10         | 13,13         |
| Guácimoternerero ( <i>Guazumaulmifolia</i> )         | 12,12         | 10,26         | 0,97        | 10,69         | 10           | 11,90         | 10,95         |
| Genizaro ( <i>Pithecelobium saman</i> )              | 6,06          | 5,13          | 1,14        | 12,60         | 6            | 7,14          | 8,29          |
| Peinemico ( <i>Apeiba membranacea</i> )              | 12,12         | 10,26         | 0,61        | 6,76          | 6            | 7,14          | 8,05          |
| Panama ( <i>Sterculia apetala</i> )                  | 5,30          | 4,49          | 0,56        | 6,19          | 4            | 4,76          | 5,15          |
| Jiñocuao ( <i>Bursara simarouba</i> )                | 5,30          | 4,49          | 0,32        | 3,49          | 5            | 5,95          | 4,64          |
| Ceiba ( <i>Ceiba aesculifolia</i> )                  | 2,27          | 1,92          | 0,72        | 7,96          | 2            | 2,38          | 4,09          |
| Nancite ( <i>Byrsonima crassifolia</i> )             | 3,79          | 3,21          | 0,23        | 2,58          | 3            | 3,57          | 3,12          |
| Capibar ( <i>Copaifera aromatica</i> )               | 3,79          | 3,21          | 0,29        | 3,22          | 2            | 2,38          | 2,94          |
| Guanacaste Blanco ( <i>Albiziacaribaea</i> )         | 0,76          | 0,64          | 0,54        | 5,98          | 1            | 1,19          | 2,61          |
| Madero Negro ( <i>Gliricidia sepium</i> )            | 4,55          | 3,85          | 0,23        | 2,59          | 1            | 1,19          | 2,54          |
| Hoja chigua ( <i>Bursara simarouba</i> )             | 2,27          | 1,92          | 0,04        | 0,47          | 3            | 3,57          | 1,99          |
| PoroPoro ( <i>Cochlospermum vitifolium</i> )         | 4,55          | 3,85          | 0,05        | 0,55          | 1            | 1,19          | 1,86          |
| Guavillo ( <i>Inga vera</i> )                        | 1,52          | 1,28          | 0,12        | 1,34          | 2            | 2,38          | 1,67          |
| Gavilan ( <i>Albizia guachapele</i> )                | 1,52          | 1,28          | 0,11        | 1,17          | 2            | 2,38          | 1,61          |
| Cortez ( <i>Tebeuia crysantha</i> )                  | 1,52          | 1,28          | 0,07        | 0,75          | 2            | 2,38          | 1,47          |
| Muñeco ( <i>Cordia collococca</i> )                  | 1,52          | 1,28          | 0,06        | 0,66          | 2            | 2,38          | 1,44          |
| Elequeme ( <i>Erythrina fusca</i> )                  | 0,76          | 0,64          | 0,21        | 2,36          | 1            | 1,19          | 1,40          |
| Melina ( <i>Gmelina arborea</i> )                    | 1,52          | 1,28          | 0,04        | 0,48          | 2            | 2,38          | 1,38          |
| Capulin Negro ( <i>Trema micrantha</i> )             | 1,52          | 1,28          | 0,04        | 0,40          | 2            | 2,38          | 1,35          |
| Aguacate dmonite ( <i>Ocoteacoeruleum</i> )          | 1,52          | 1,28          | 0,02        | 0,24          | 2            | 2,38          | 1,30          |
| Guanacaste Negro ( <i>Enterolobium cyclocarpum</i> ) | 0,76          | 0,64          | 0,12        | 1,33          | 1            | 1,19          | 1,05          |
| Falso Roble ( <i>Tabebuia rosea</i> )                | 1,52          | 1,28          | 0,02        | 0,19          | 1            | 1,19          | 0,89          |
| Guachipilin ( <i>Diphysa robinoides</i> )            | 0,76          | 0,64          | 0,07        | 0,76          | 1            | 1,19          | 0,86          |
| Malinche ( <i>Delonix regia</i> )                    | 0,76          | 0,64          | 0,05        | 0,51          | 1            | 1,19          | 0,78          |
| Guaba ( <i>Inga densifolia</i> )                     | 0,76          | 0,64          | 0,03        | 0,32          | 1            | 1,19          | 0,72          |
| Come Negro ( <i>Dialium guianensis</i> )             | 0,76          | 0,64          | 0,01        | 0,09          | 1            | 1,19          | 0,64          |
| Capirote ( <i>Miconia argentea</i> )                 | 0,76          | 0,64          | 0,01        | 0,07          | 1            | 1,19          | 0,63          |
| <b>Totales</b>                                       | <b>118,18</b> | <b>100,00</b> | <b>9,07</b> | <b>100,00</b> | <b>84,00</b> | <b>100,00</b> | <b>100,00</b> |

**Anexo 10.** Índice de valor importancia (IVI) para las especies en el área tacotal de la finca el Morro

| Sp   | Abundancia    |               | Dominancia  |               | Frecuencia |               | IVI(%)        |
|--|---------------|---------------|-------------|---------------|------------|---------------|---------------|
|  | Abs           | (%)           | Abs         | (%)           | Abs        | (%)           |               |
| Hoja chigua( <i>Curatella americana</i> )            | 14,81         | 11,59         | 0,33        | 18,25         | 4          | 5,80          | 11,88         |
| Nancite ( <i>Byrsonima crassifolia</i> )             | 12,96         | 10,14         | 0,26        | 14,21         | 6          | 8,70          | 11,02         |
| Genízaro ( <i>Pithecelobium saman</i> )              | 3,70          | 2,90          | 0,45        | 24,91         | 2          | 2,90          | 10,24         |
| Aguacate Montero ( <i>Ocotea coeruleum</i> )         | 11,11         | 8,70          | 0,14        | 7,75          | 6          | 8,70          | 8,38          |
| Capirote ( <i>Miconia argétea</i> )                  | 12,96         | 10,14         | 0,04        | 2,32          | 7          | 10,14         | 7,54          |
| Guachipilin ( <i>Diphysa robinoides</i> )            | 3,70          | 2,90          | 0,17        | 9,29          | 3          | 4,35          | 5,51          |
| Melina ( <i>Gmelina arbórea</i> )                    | 7,41          | 5,80          | 0,06        | 3,21          | 4          | 5,80          | 4,94          |
| Guanacaste Negro ( <i>Enterolobium cyclocarpum</i> ) | 5,56          | 4,35          | 0,11        | 5,82          | 2          | 2,90          | 4,36          |
| Ceiba ( <i>Ceiba aesculifolia</i> )                  | 1,85          | 1,45          | 0,05        | 2,60          | 6          | 8,70          | 4,25          |
| Guayaba ( <i>Psidium guajava</i> )                   | 7,41          | 5,80          | 0,00        | 0             | 4          | 5,80          | 3,86          |
| Burillo ( <i>Apeiba tibourbou</i> )                  | 5,56          | 4,35          | 0,05        | 2,66          | 3          | 4,35          | 3,79          |
| Falso Roble ( <i>Tabebuia rosea</i> )                | 3,70          | 2,90          | 0,07        | 3,89          | 2          | 2,90          | 3,23          |
| Panama ( <i>Sterculia apetala</i> )                  | 1,85          | 1,45          | 0,09        | 5,02          | 1          | 1,45          | 2,64          |
| Capulin Negro ( <i>Trema micrantha</i> )             | 3,70          | 2,90          | 0,00        | 0             | 2          | 2,90          | 1,93          |
| Guácimo Molenillo ( <i>Luehea candida</i> )          | 3,70          | 2,90          | 0,00        | 0             | 2          | 2,90          | 1,93          |
| Guácimo ternero ( <i>Guazuma ulmifolia</i> )         | 3,70          | 2,90          | 0,00        | 0             | 2          | 2,90          | 1,93          |
| Guavillo ( <i>Inga vera</i> )                        | 3,70          | 2,90          | 0,00        | 0             | 2          | 2,90          | 1,93          |
| Laurel Hembra ( <i>Cordia alliodora</i> )            | 3,70          | 2,90          | 0,00        | 0             | 2          | 2,90          | 1,93          |
| Poró Poró ( <i>Cochlospermum vitifolium</i> )        | 3,70          | 2,90          | 0,00        | 0             | 2          | 2,90          | 1,93          |
| Achiote silvestre ( <i>Bixa Orellana</i> )           | 1,85          | 1,45          | 0,00        | 0             | 1          | 1,45          | 0,97          |
| Espino Negro ( <i>Pisonia aculeata</i> )             | 1,85          | 1,45          | 0,00        | 0             | 1          | 1,45          | 0,97          |
| Granadillo ( <i>Dalbergia tucurensis</i> )           | 1,85          | 1,45          | 0,00        | 0             | 1          | 1,45          | 0,97          |
| Guácimo Colorado ( <i>Luehea seemannii</i> )         | 1,85          | 1,45          | 0,00        | 0             | 1          | 1,45          | 0,97          |
| Guarumo ( <i>Cecropia peltata</i> )                  | 1,85          | 1,45          | 0,00        | 0             | 1          | 1,45          | 0,97          |
| Jocote Jobo ( <i>Spondias mombin</i> )               | 1,85          | 1,45          | 0,00        | 0             | 1          | 1,45          | 0,97          |
| Piojo ( <i>Trichila americana</i> )                  | 1,85          | 1,45          | 0,00        | 0             | 1          | 1,45          | 0,97          |
| <b>Totales</b>                                       | <b>127,78</b> | <b>100,00</b> | <b>1,81</b> | <b>100,00</b> | <b>69</b>  | <b>100,00</b> | <b>100,00</b> |