

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la**  
**Producción**

“Evaluación de la Estructura Vegetal de un Bosque muy Húmedo  
Pre-Montano en Guasaganda”

**TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO AGRÍCOLA Y BIOLÓGICO**

Presentada por:

Luvik Fernando Amores Huacón

GUAYAQUIL-ECUADOR

Año: 2011

## **AGRADECIMIENTO**

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente al M.Sc. Edwin Jiménez R., Director de Tesis; al Ph.D. Ramón Espinel, Director del Centro de Investigación Rural (CIR – ESPOL), por su invaluable ayuda y a mis amigos, por su ahínco para culminar este trabajo.

## **DEDICATORIA**

**MI ABUELA**

**A MIS PADRES**

**A MIS TÍOS**

**A MIS HERMANOS**

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Francisco Salazar  
DECANATO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE

---

MSc. Edwin Jiménez R.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Felipe Mendoza  
VOCAL

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

---

Luvik Fernando Amores Huacón

## RESUMEN

En el Ecuador, Las zonas de vida, bosque húmedo tropical (b.h.T.), **bosque muy húmedo Pre-Montano** (b.m.h.PM), bosque muy húmedo tropical (b.m.h.T.) y 20 bosque pluvial Pre-Montano, cubren el 47.19% de la superficie. Por lo que se hace necesario tener un registro de la vegetación de este tipo de bosques.

El presente estudio sobre la evaluación de la estructura de la vegetación de un bosque muy húmedo pre-montano, se realizó en el cantón la Mana, Cotopaxi, el predio está localizado en las coordenadas 79° 08' 00" de longitud Oeste y 00° 47' 00" de latitud Sur y una altitud de 600 msnm, 51.57 ha pertenecen a un bosque secundario no disturbado por alrededor de 30 años.

Se dividió el bosque en tres lotes, en cada lote se establecieron 3 Unidades de Muestra (UM) de 40 x 40 m. en los que se procedió a tomar datos de cada especie como: DAP, altura, diámetro de copa. Se muestrearon un total de 1988 individuos pertenecientes a 75 especies y 1 especie desconocida, las cuales están representadas en 64 géneros y 41 familias. Las familias más

representativas fueron: **MORACEAE, CLUSIACEAE, ARECACEAE ARACEAE, CECROPIACEAE**, las especies más abundantes fueron; **Wettinia equalis, Protium ecuadoriensis, Aegiphila alba, Vernonanthura patens, Inga carinata, Tovomita weddelliana**. Especies que representan el 65% del total de individuos muestreados.

Las especies con el mayor índice de valor de importancia (I.V.I.) e índice de valor forestal (I.V.F.) en los diferentes estratos fueron: En el estrato alto, **Wettinia equalis, Aegiphila alba**, en el estrato medio fue **Wettinia equalis**, seguida de **Protium ecuadoriensis** En el estrato inferior, **Inga carinata, Wettinia equalis**.

Según el índice de diversidad de Shannon El lote más diverso y con mayor equidad es el lote 3, seguido por el lote 2 y por último el lote 1. Analizando el coeficiente de Jaccard entre los lotes se tiene que existe una mayor similitud florística entre el lote 2 y lote 3 con un 63.38%, lo cual es corroborado por el alto número de especies en común. Realizando una prueba de “t” Student se obtuvo como resultado que entre el lote 1 y lotes 2 y 3 existe diferencia significativa al 0.05 de significancia. Entre el lote 2 y lote 3 no existe diferencia significativa al 0.05 de significancia.

## ÍNDICE GENERAL

|   | Pág. |
|---|------|
| RESUMEN.....                              | I    |
| ÍNDICE GENERAL.....                       | II   |
| ABREVIATURAS.....                         | III  |
| SIMBOLOGÍA.....                           | IV   |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....                    | V    |
| ÍNDICE DE TABLAS.....                     | VI   |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS.....                   | VII  |
| INTRODUCCIÓN.....                         | 1    |
| <b>CAPÍTULO 1</b>                         |      |
| 1. <b>IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES Y SU</b> | 4    |
| <b>DESTRUCCIÓN.....</b>                   | 8    |
| 1.1. <b>Deforestación en el</b>           | 10   |
| <b>Ecuador.....</b>                       | 13   |
| 1.1.1. <b>Costa.....</b>                  | 14   |
| 1.1.2. <b>Sierra.....</b>                 | 15   |
| 1.1.3. <b>Oriente.....</b>                |      |
| 1.1.4. <b>Región Insular.....</b>         |      |
|   | 18   |

|  |    |
|--|----|
|  | 26 |
| <br>   |    |
| CAPITULO 2   | 21 |
| 2. FORMACIONES ECOLÓGICAS (HOLDRIDGE).....             | 21 |
| 2.1. Determinación de las zonas de vida.....           | 22 |
| 2.2. Asociaciones.....                                 | 23 |
| 2.2.1. Asociaciones climáticas.....                    | 23 |
| 2.2.2. Asociaciones edáficas.....                      | 24 |
| 2.2.3. Asociaciones hídricas.....                      | 24 |
| 2.2.4. Asociaciones atmosférica.....                   | 25 |
| 2.3. Clasificación ecológica.....                      | 25 |
| 2.3.1. I nivel.....                                    | 26 |
| 2.3.2. II nivel.....                                   | 26 |
| 2.3.3. III nivel.....                                  |    |
| 2.4. Interpretación del mapa ecológico.....            |    |
|  | 28 |
| <br>   |    |
| CAPITULO 3   | 28 |
| 3. ZONAS DE VIDA O FORMACIONES VEGETALES DEL ECUADOR.  | 32 |
| 3.1. Formaciones húmedas y muy húmedas tropicales..... | 33 |
| 3.2. Bosque muy húmedo tropical.....                   | 34 |
| 3.2.1. Localización y superficie.....                  | 35 |
| 3.2.2. Características climáticas.....                 | 36 |
| 3.2.3. Topografía y suelo.....                         | 37 |
| 3.2.4. Vegetación.....                                 |    |

|   |    |
|---|----|
| 3.2.5. Uso actual y potencial.....  | 42 |
| CAPITULO 4  | 42 |
| 4. DISEÑO DE MUESTREO.....  | 45 |
| 4.1. Definición.....  | 50 |
| 4.2. Tipos de muestreo de la vegetación .....                                     |    |
| 4.3. Determinación del número adecuado de muestras.....                           | 51 |
| 4.3.1. Obtención del numero de muestras mediante un modelo matemático.....        | 52 |
| matemático.....   | 55 |
| 4.3.2. Curva especie – área, especie - distancia.....                             | 59 |
| 4.4. Parámetros para medir la vegetación .....                                    | 64 |
| 4.5. Índice para evaluar la vegetación .....                                      |    |
| 4.6. Diagrama de perfil.....  | 65 |
| CAPITULO 5  | 65 |
| 5. MATERIALES Y MÉTODOS.....  | 65 |
| 5.1. Materiales.....  | 67 |
| 5.2. Localización del proyecto.....   | 67 |
| 5.3. Metodología.....   |    |
| 5.3.1. Reconocimiento preliminar.....   | 67 |
| 5.3.2. Identificación del área y establecimiento de las unidades de muestreo..... | 69 |

|   |     |
|---|-----|
| 5.3.3. Recolección de datos.....                | 75  |
| CAPITULO 6                                      | 75  |
| 6. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....                   | 109 |
| 6.1. Procesamiento y análisis de los datos..... |     |
| 6.2. Discusión de resultados.....               |     |
|   | 111 |
| CAPITULO 7                                      |     |
| 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....          |     |
| APÉNDICES                                       |     |
| GLOSARIO  |     |
| BIBLIOGRAFÍA                                    |     |

## ABREVIATURAS

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>AB</b>       | Área Basal  |
| <b>C</b>        | cuadros   |
| <b>cm</b>       | Centímetro  |
| <b>CAP</b>      | Circunferencia Altura del Pecho   |
| <b>CATIE</b>    | Centro Agronómico Tropical de Enseñanza                                   |
| <b>DAP</b>      | Diámetro Altura del Pecho   |
| <b>Domin</b>    | Dominancia  |
| <b>ESPOL</b>    | Escuela Superior Politécnica del Litoral                                  |
| <b>FAO</b>      | Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación |
| <b>Fam.</b>     | Familia   |
| <b>Ha</b>       | Hectárea  |
| <b>Ht.</b>      | Altura total  |
| <b>Ind.</b>     | Individuos  |
| <b>I</b>        | Intensidad de muestreo  |
| <b>I.V.I.</b>   | Índice de Valor e Importancia   |
| <b>I.V.F.</b>   | Índice de Valor Forestal  |
| <b>ln</b>       | Logaritmo Natural   |
| <b>Max</b>      | Máximo  |
| <b>m.</b>       | Metro   |
| <b>Min</b>      | Mínimo  |
| <b>m.s.n.m.</b> | Metros Sobre el Nivel del Mar   |
| <b>p</b>        | Probabilidad  |
| <b>rel</b>      | Relativa  |
| <b>sp.</b>      | Especie   |

|               |                        |
|---------------|------------------------|
| <b>Sub UM</b> | Sub Unidad de Muestreo |
| <b>UM</b>     | Unidad de Muestreo     |
| <b>var</b>    | Varianza               |

## SIMBOLOGÍA

|                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| <b>%</b>             | Porcentaje               |
| <b>C<sub>j</sub></b> | Coeficiente de Jaccard   |
| <b>E</b>             | Equidad                  |
| <b>Eco 1</b>         | Lote 1                   |
| <b>Eco 2</b>         | Lote 2                   |
| <b>Eco 3</b>         | Lote 3                   |
| <b>f</b>             | factor de forma          |
| <b>gl</b>            | Grados de libertad       |
| <b>h</b>             | Altura                   |
| <b>H'</b>            | Índice de Shannon        |
| <b>S</b>             | Número total de especies |
| <b>t</b>             | Prueba de t              |
| <b>π</b>             | pi                       |
| <b>Σ</b>             | Sumatoria                |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                    |  | Pág. |
|--------------------|--|------|
| <b>Figura 2.1</b>  | Diagrama para la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo según Holdridge (1947,1966) (tomado de Lamprecht, H., 1990)..... | 20   |
| <b>Figura 4.1</b>  | Algunos ejemplos de las formas de muestreo. Fuente: Bolfor (2000).....   | 44   |
| <b>Figura 4.2</b>  | Diseño de los transectos utilizados para el muestreo de la vegetación. Gentry (1995).....  | 45   |
| <b>Figura 4.3</b>  | Forma de muestrear la vegetación por el método de cuadrantes. Bolfor (2000).....   | 48   |
| <b>Figura 4.4</b>  | Esquema del método de muestreo “punto centro cuadrado”. Matteuci y Colma (1982).....   | 49   |
| <b>Figura 4.5</b>  | Diagrama de perfil de vegetación del Cerrado en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado (Mostacedo y Killeen, 1997).....                            | 66   |
| <b>Figura 5.1.</b> | Ubicación del área de estudio con los puntos geográficos las unidades de muestreo.....   | 66   |
| <b>Figura 5.2</b>  | Diseño de las unidades de muestreo anidadas. Adaptado de: Villavicencio-Enríquez y Valdez-Hernández (2003).....                                    | 68   |
| <b>Figura 6.1</b>  | Fotografía del plano del área de estudio, señalando la localización de cada uno de los lotes.....  | 85   |
| <b>Figura 6.2</b>  | Perfil vertical representativo de una Unidad de Muestreo del lote 1. Bosque muy húmedo Pre-Montano en Guasaganda.....                              | 90   |
| <b>Figura 6.3</b>  | Perfil horizontal representativo de una Unidad de Muestreo del lote 1, bosque muy húmedo Pre-Montano en Guasaganda.....                            | 91   |
| <b>Figura 6.4</b>  | Perfil representativo de una Unidad de Muestreo del lote 2, bosque muy húmedo Pre-Montano en   |      |

|                   |   |     |
|-------------------|---|-----|
|                   | Guasaganda.....   | 97  |
| <b>Figura 6.5</b> | Perfil horizontal representativo de una unidad de muestreo del lote 2, bosque muy húmedo Pre-Montano en Guasaganda..... | 98  |
| <b>Figura 6.6</b> | Perfil representativo de una unidad de muestreo del lote 3, bosque muy húmedo Pre-Montano en Guasaganda.....            | 104 |
| <b>Figura 6.7</b> | Perfil horizontal representativo de una unidad de muestreo del lote 3, bosque muy húmedo Pre-Montano en Guasaganda..... | 105 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                 |   | Pág. |
|-----------------|---|------|
| <b>Tabla 1</b>  | Ejemplos de diferencias entre población y muestra.....  | 42   |
| <b>Tabla 2</b>  | Datos que se necesitan para construir las curvas especie-área y especie-distancia. Bolfor (2000).....                           | 53   |
| <b>Tabla 3</b>  | Especies con los mayores valores de importancia (IVI) y mayores valores forestales (IVF) obtenidos en el bosque en estudio..... | 84   |
| <b>Tabla 4</b>  | Las especies representativas del estrato alto del lote 1, ordenadas de mayor a menor de acuerdo al I.V.I. e I.V.F..             | 87   |
| <b>Tabla 5</b>  | Especies más representativas del estrato medio del lote 1, ordenadas de mayor a menor de acuerdo al I.V.I. e I.V.F.....         | 88   |
| <b>Tabla 6</b>  | Especies más representativas del estrato bajo del lote 1, ordenadas de mayor a menor de acuerdo al I.V.I. e I.V.F..             | 89   |
| <b>Tabla 7</b>  | Comparaciones entre los diferentes estratos del lote 1 para obtener el Índice de Jaccard.....                                   | 92   |
| <b>Tabla 8</b>  | Especies más representativas del estrato alto del lote 2, ordenadas de mayor a menor de acuerdo al I.V.I. e I.V.F.              | 94   |
| <b>Tabla 9</b>  | Especies más representativas del estrato medio del lote 2, ordenadas de mayor a menor de acuerdo al I.V.I. e I.V.F.....         | 95   |
| <b>Tabla 10</b> | Especies más representativas del estrato bajo del lote 2, ordenadas de mayor a menor de acuerdo al I.V.I. e I.V.F.              | 96   |
| <b>Tabla 11</b> | Comparaciones entre los diferentes estratos del lote 2 para obtener el Índice de Jaccard.....                                   | 99   |
| <b>Tabla 12</b> | Especies más representativas del estrato alto del lote 3, ordenadas de mayor a menor de acuerdo al I.V.I. e I.V.F.              | 101  |
| <b>Tabla 13</b> | Especies más representativas del estrato medio del lote   |      |

|                 |   |     |
|-----------------|---|-----|
|                 | 3, ordenadas de mayor a menor de acuerdo al I.V.I. e I.V.F.....   | 102 |
| <b>Tabla 14</b> | Especies más representativas del estrato bajo del lote 3, ordenadas de mayor a menor de acuerdo al I.V.I. e I.V.F.. | 103 |
| <b>Tabla 15</b> | Comparaciones entre los diferentes estratos del lote 3 para obtener el Índice de Jaccard.....                       | 106 |
| <b>Tabla 16</b> | Obtención del Índice de Shannon, varianza y equidad.....  | 107 |
| <b>Tabla 17</b> | Comparaciones entre los diferentes lotes para obtener el Índice de Jaccard.....                                     | 108 |
| <b>Tabla 18</b> | Análisis estadístico entre los tres lotes del bosque en estudio.....  | 110 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|                   |   | Pág. |
|-------------------|---|------|
| <b>Gráfico 1</b>  | Representación gráfica de la estimación del número de muestras por el método “promedio corrido”. Fuente: Bolfor (2000).....   | 52   |
| <b>Gráfico 2.</b> | Manera de construir gráficas para observar las curvas especies-área y especies-distancia. Los datos utilizados se encuentran en la tabla 2, Bolfor (2000)....<br>Curva especie – área, bosque muy húmedo Pre- | 54   |
| <b>Gráfico 3.</b> | Montano en Guasaganda.....  | 76   |
| <b>Gráfico 4.</b> | Abundancia de especies por género botánico.....   | 78   |
| <b>Gráfico 5.</b> | Abundancia de especies por familia botánica.....  | 79   |
| <b>Gráfico 6.</b> | Representación grafica de la abundancia de especies más representativas en comparación al total de individuos en los diferentes estratos.....   | 80   |
| <b>Gráfico 7.</b> | Distribución dimétrico del total de individuos.....   | 82   |

## INTRODUCCIÓN

La extinción de especies es un proceso natural, pero con el inicio de la actividad agrícola hace 10 mil años, la expansión de los asentamientos humanos y el desarrollo del comercio y la industria, aumentó notablemente. Actualmente cada 30 minutos se extingue una especie en el mundo, lo que representa un constante agotamiento de la riqueza biológica del planeta. Algunos autores sugieren que para el año 2025 podrían desaparecer hasta la mitad de las que actualmente existente (21).

Según la FAO. 1999, se calcula que la pérdida mundial de bosques y selvas asciende a más de 16.1 millones de has. por año, de los cuales 15.2 millones se encuentran en zonas tropicales (19).

El Ecuador es uno de los países con mayor diversidad del continente y del mundo, en flora cuenta con 25.000 especies distribuidas en las distintas regiones del país. A nivel mundial ocupa el tercer lugar en número de anfibios, el cuarto en aves y reptiles, el quinto en monos y el sexto en mamíferos (19).

Hasta septiembre del 2000 según el "Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador", se registraron 4.011 especies de plantas endémicas para el Ecuador, correspondiendo a la zona Andina el mayor porcentaje de endemismo (75%), una menor proporción existe en las tierras bajas de la Costa y una cantidad más pequeña restringida a las tierras bajas de las Galápagos y la Amazonia (5,6%) (19).

Existe información de 3562 especies endémicas para juzgar su estado de conservación; el 83% de éstas califican como amenazadas, subiendo el porcentaje a nivel mundial entre el 13 al 14%. La categoría más común entre las plantas endémicas del Ecuador es "vulnerable", constituyendo los dos tercios de los individuos amenazados; en la categoría "en peligro" se encuentra un 28% y en "peligro crítico" un 10%. Por lo anterior, el Ecuador es considerado como el país con mayor tasa de deforestación entre los países de la cuenca amazónica (18,19).

Con estas premisas y tomando en cuenta en el país no existen estudios realizados en bosque muy húmedo pre-Montano, se implementaron unidades de muestreo para evaluar la estructura de la vegetación y el crecimiento de árboles en la parroquia Guasaganda, del cantón La Maná situada donde comienzan las estribaciones de la cordillera de Los Andes en la provincia de

Cotopaxi.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General.**

Tomar datos dasonómicos, mediante la implementación de unidades de muestreo, para evaluar la estructura de la vegetación y el crecimiento de los árboles en un bosque pre-montano en Guasaganda,

### **Objetivos Específicos:**

- Cuantificar el número de familias, géneros y especies de plantas en el área evaluada.
- Determinar la diversidad y afinidad florística de las especies presentes en el bosque.
- Obtener el índice de valor de importancia (I.V.I.) y el índice de valor forestal (I.V.F), para determinar el peso ecológico de las especies.

# CAPÍTULO 1

## 1. IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES Y SU DESTRUCCIÓN.

El árbol. Cuerpo vegetal cuya agrupación natural forma los bosques, es uno de los recursos naturales que es depredado para utilizarlo como combustible en las regiones más pobres del planeta), como medio para suplir necesidades económicas, pero principalmente, por la explotación con fines de lucro sin que se tenga en cuenta el rol que cumple en el equilibrio biológico del planeta, y lo que es más, que su desaparición pone en peligro la vida misma de quien lo destruye. El hombre (15).

Los bosques son los defensores de la vida, guardianes de la naturaleza, por ellos se embellece el paisaje y el suelo se beneficia al estar protegido de la erosión del viento y la lluvia. Los bosques reducen el ruido, actúan

como cortinas rompevientos y retienen cientos de miles de partículas en suspensión que contaminan el aire, es tan importante, que los árboles que lo forman, ya sea vivos o como troncos muertos son el hábitat de innumerables especies de plantas y animales que habitan el planeta, y lo que es más, el bosque actúa como un regulador natural del clima local y global (15).

En el interior de cada árbol se realiza un proceso químico de incalculable valor para todos, esto es, la fotosíntesis mediante la cual capta la energía del sol y el anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera (gas perjudicial para el ser humano), y junto a los nutrientes que absorbe del suelo regala un elemento biogénico como es el oxígeno, puro y vivificante; El carbono atrapado de la atmósfera lo transforma en fibras y madera y es retenido en esta forma por espacio de muchos años, con lo cual se libera a la atmósfera de uno de los elementos causantes del "efecto invernadero", (15).

Para entender mejor la importancia de los bosques y la vegetación en general, se piensa por lo pronto solo en dos aspectos:

- Un árbol adulto y con mucha fronda es capaz de producir en 20 minutos de fotosíntesis alrededor de 600 gramos del oxígeno que

diariamente consume el ser humano.

- Una hectárea de jacintos de agua, lechuga o lechuguines, puede captar de la atmósfera 48 toneladas métricas de carbono/año.

La conservación de los bosques es una inversión para el futuro pues ellos son los grandes almacenes naturales de la diversidad biológica que permite mejorar la producción de cultivos, así como proporcionar métodos para adaptarse al calentamiento de la tierra. Si la explotación de los bosques se la hace en forma racional es posible obtener de ellos muchas ventajas, como proteger el ambiente mediante la reducción de la erosión, contribuye a reponer el suelo mediante sus hojas y ramas que al caer y descomponerse por la acción microbiana producen abono orgánico que sirve para restituir los nutrientes utilizados por los cultivos (15).

Así mismo, los recursos forestales ofrecen grandes posibilidades para el desarrollo, pues los bosques proporcionan madera y combustible y además, existe un creciente mercado para productos forestales no madereros como frutas, nueces, gomas y resinas (15).

En algunas regiones del planeta, durante los periodos de sequía y hambruna, la gente busca en los árboles el diario sustento y por ello, en las regiones tropicales, el campesino los cultiva en gran escala (15).

Sus hojas son una importante fuente de vitaminas y minerales, se las puede utilizar en sopas, guisos o como condimento para añadir sabor. Las semillas y nueces contienen un alto porcentaje de calorías, aceites comestibles y proteínas, pudiendo citar como ejemplos las nueces de palma, el coco, la palma de aceite y el Inchi o maní de árbol que es una oleaginosa nativa del Ecuador. A esto se puede añadir la gran demanda de miles de especies de frutas, raíces y tubérculos (15).

Si se considera que en la actualidad la mayor parte de la población mundial aún depende de las medicinas naturales, no se puede negar entonces que el bosque es una fuente de medicamentos de donde se obtienen los principios activos que son utilizados tanto para el dolor de estomago y la diarrea como para curar infecciones cutáneas y hasta tónicos para determinadas enfermedades del corazón (15).

Tal es la importancia del bosque, que recientes informaciones indican que en Estados Unidos, el Instituto Nacional del Cáncer está ensayando más de 1.000 plantas al año como parte de sus programas de investigación para la lucha contra el Cáncer y el SIDA (15).

Los bosques bien manejados se convierten en una permanente fuente de

ingresos ya que los árboles sostienen grandes y pequeñas industrias en todo el mundo, las mismas que generan empleos. Solo en la India, la industria forestal ocupa 30 millones de personas (15).

Muchas cuencas hidrográficas se han secado por la desaparición del bosque y como consecuencia miles de personas mueren cada año por la falta de agua para el regadío de sus cultivos, millones de toneladas de tierra fértil se pierden cada año como consecuencia de los efectos de la erosión por la ausencia de la cubierta vegetal; y sin embargo el hombre aun no aprende la lección (15).

### **1.1. Deforestación en el Ecuador**

La destrucción de los bosques en el Ecuador se enmarca en el contexto global que pretende irracionalmente desaparecer hasta el último árbol existente sobre la faz del planeta; así se ve que durante muchos años, primero unos pocos, luego cientos y finalmente miles de personas se han dedicado en todo el país a la tala indiscriminada de bosques llegando casi a su exterminio en la Sierra, reducirlos a un porcentaje peligroso en la Costa y explotarlos desordenadamente en el Oriente (15).

Las hectáreas de bosques arrasadas se cuentan por miles, pero la gente continua cortando árboles y haciendo desaparecer los bosques sin detenerse a pensar que con ello está matando la "gallina de los huevos de oro", pues el bosque es un recurso renovable pero perecedero y la magnitud de lo que con su desaparición se pierde, es de carácter irreversible (15).

La causa principal para tal despropósito es que en el país no ha existido ni existe la suficiente educación en base a la cual se pueda conocer el bosque en toda su magnitud e importancia, las cuales van más allá de los productos que tradicionalmente se obtienen de él, como es el uso de la madera para leña, carbón, construcciones o material de combustión para quema de ladrillos, etc. y por ende, se entienda que el bosque debe ser considerado como lo que es, un gran protector de los ecosistemas, ya que posee influencia directa sobre la calidad del agua, purifica el aire, es una reserva de genes en zonas naturales, lugar propicio para la recreación, permite el incremento del turismo, y lo que es más importante, la existencia y manejo de la vida silvestre (15).

Esta falta de educación ambiental unida a otros factores de carácter socio-económico, es lo que ha permitido que la indiscriminada tala de

árboles haya convertido en desiertos extensas áreas del país (15).

### **1.1.1. Costa.**

Según estudios realizados por la Escuela Politécnica Nacional (1992), “de todas las regiones del país, los bosques de la costa ecuatoriana son los más amenazados por las distintas actividades del hombre” (4).

Para ilustrar este acierto se comienza analizando el caso de la provincia de Esmeraldas, donde las empresas madereras se dan gusto talando árboles utilizando hacha, motosierras y gigantes tractores; concretamente de Borbón, diariamente salen hasta distintos puntos del país, no menos de 12 camiones cargados con 40 a 60 trozas de unos 3 metros de longitud por unos 60 cm. de diámetro, los cuales provienen de arboles que miden hasta 25 metros de longitud, por lo que, cada uno produce de 6 a 10 trozas, a un precio irrisorio ya que lo que se paga por el árbol en pie es mínimo, comparado con el valor de la troza puesta en el exterior la cual alcanza 100 veces más, generando algunos

ingresos para el estado, pero que en definitiva es más lo que se pierde que lo que se gana si sólo se considera que una hectárea de selva tropical en un suelo con una pendiente suave pierde tres centésimas de suelo al año, esa misma hectárea deforestada pierde noventa toneladas si esta cultivada, y 138 toneladas si no tienen ninguna clase de vegetación, que es justamente como quedan los suelos en Borbón después que las máquinas han barrido hasta el último rastro de lo que antes fue un exuberante bosque. Datos de 1992 (4).

En la provincia del Guayas, el mejor ejemplo es el accionar de la mano depredadora del hombre, esta dado en la península de Sta. Elena, que antaño era famosa por su excelente ganado y frondosos bosques hoy desaparecidos por la creciente demanda de maderas finas como el Guayacán, Palo de Vaca, Laurel Fernán Sánchez, Pechiche Guachapelí y otras maderas que se utilizan en la fabricación de muebles en poblados como Salinas, Atahualpa y otros, lo cual ha deforestado toda la zona montañosa del Guayas que ahora debe sentirse “orgullosa” de la forma en que extienden sus desiertos que no sólo quedan en sus límites territoriales sino que avanzan tierra adentro y hacia arriba de la provincia de Manabí que hoy por hoy es el más claro ejemplo de

desertificación resultante de la tala de bosques donde los recursos hídricos casi han desaparecido, y ante la presencia de desierto los hombres emigran (4).

En la provincia de El Oro y Los Ríos como efecto del “boom bananero” en 1991 se talaron en conjunto algo más de 30.000 hectáreas de cafetales, cacaoales y bosques secundarios aumentando con ello el desequilibrio ecológico y acelerando la extinción de especies vegetales como el roble, laurel, jigua, jagua, caimito, poma-rosa, etc., y especies animales como venado, guanta, guatusa, armadillo, tigrillo entre otras (4).

A todo esto agréguese la desmedida tala del manglar (refugio y hábitat de la riqueza ictiológica de los mares), del cual ya se ha talado miles de hectáreas y se continua destruyendo a pesar que desde 1990 existen expresas disposiciones que prohíben la tala indiscriminada de este recurso, dando paso a camaroneras todo ello bajo el slogan “progreso y desarrollo”. El manglar cumple un papel más allá de importante en la cadena alimenticia de la vida animal de la cual dependen la mayoría de los animales marinos de los estuarios y brazos de mar, son ellos lo que propician la renovación constante de la vida animal y actúan como una

barrera natural contra los embates del mar, evitando que de esta manera por efectos de salinidad las tierras adentro se transformen en desiertos o incultivables (4).

### **1.1.2. Sierra.**

En cuanto a la deforestación en la Sierra, el panorama no puede ser mas desgarrador, ya que casi ha desaparecido las zonas boscosas y las pocas que quedan son paulatinamente destruidas por una u otra cosa o "razón", una de ellas, es el más indiscriminado retaceo de la tierra, sin tomar medidas para la tala de los bosques por parte de los minifundistas; otra está dada por los incendios accidentales o intencionales como los ocurridos en 1991 en el Parque Nacional Cotopaxi, y en la provincia de Pichincha (15).

En el primer caso estimaciones primarias determinan que por efecto del fuego se había consumido no menos de 1000 hectáreas; en el segundo caso, solo en 33 incendios forestales, la mayoría intencionales según el Ministerio de Agricultura y Ganadería, se perdieron 67 hectáreas de bosques de las cuales 5 eran de bosque primario, 23 de bosques secundario, 17 pastizales, 7 pajonales. A lo largo de todo el Callejón

Interandino se talan los pocos árboles que quedan y a la larga se tiene que presenciar hechos dolorosos como el incontenible avance del desierto de Loja o el desierto de Palmira en la provincia del Chimborazo (15).

### **1.1.3. Oriente.**

La amazonia es tanto o más importante que las otras del continente y se la conoce como la más grande reserva biótica del mundo y en consecuencia, la región que aun es capaz de sintetizar la mayor cantidad de materia orgánica (15).

Lamentablemente se la está depredando a pesar de que desde 1981 Fundación Natura denunciaba que, “En el Oriente la deforestación amenazaba no sólo a los ecosistemas, sino también al acervo cultural y a la existencia misma de los pueblos aborígenes. Flora, fauna, condiciones climáticas, recursos hídricos, el suelo vegetal, están afectados por la tala de miles de hectáreas de bosques primarios” (15).

Por su parte el científico ecuatoriano Dr. Misael Acosta Solís, en declaraciones señalaba que, “La cubierta vegetal de la amazonia ha cambiado y está cambiando aceleradamente

desde la construcción de caminos hacia la selva, sea por la colonización espontánea o por la búsqueda de riqueza mineral o el codiciado “oro negro”. Ello se debe a que en el Ecuador todavía no existe un plan de desarrollo integral ni un libro completo de su geografía y ecología verídica. Tampoco fitografía magnificada y mucho menos estudio de suelos por pisos altitudinales y ecosistemas” (15).

Ello es tan cierto si se tiene en cuenta que la disminución de la riqueza forestal amazónica está ligada a la irracional explotación de este recurso y la transferencia de los suelos a la agricultura y ganadería; transferencia en la cual no se han tomado ni se toman en cuenta la vocación productiva de los suelos que están cubiertos de espesos bosques antes de la deforestación, pero lo peor es que en muchos casos ni siquiera se utiliza la madera, con lo cual se pierde un recurso muy importante y a su vez de muy costosa y difícil recuperación (15).

Los últimos datos con los que cuenta en el país, determinan que apenas unas 900.000 hectáreas que corresponden al 17% del territorio amazónico, en el noreste ecuatoriano pueden ser utilizados para la agricultura y que las restantes 4'490.000

hectáreas que corresponden a un 83% de la región deben necesariamente conservarse en forma natural. Sin embargo 1'120.000 hectáreas ya han sido colonizadas o están en proceso de asentamiento por parte de agricultores y ganaderos; esto permite afirmar que con seguridad la continua y mal planificada colonización agrícola del oriente ecuatoriano será negativa para la conservación de los bosques y del medio ambiente en general (15).

#### **1.1.4. Región Insular.**

La región insular no es propiamente un manto de vegetación, sin embargo es rica en varias especies de flora y fauna que de alguna manera y periódicamente son alteradas por la mano del hombre con lo cual se pone en peligro el equilibrio ecológico de las islas que la conforman, como el caso denunciado por la estación experimental Charles Darwin, en el sentido que se están depredando los pepinos de mar y como consecuencia se han talado amplias zonas de manglar cuya madera es utilizada para cocinar los pepinos como paso previo a la venta de esta especie perteneciente al grupo de los equinodermos y que tiene gran demanda en los mercados orientales de China y Taiwán,

pero principalmente en el Japón (15).

Felizmente ya se ha decretado la prohibición de la captura de los pepinos de mar, esperando que mediante Ley se regularice su explotación en bien del ecosistema de las islas que son patrimonio de la humanidad (15).

## CAPÍTULO 2

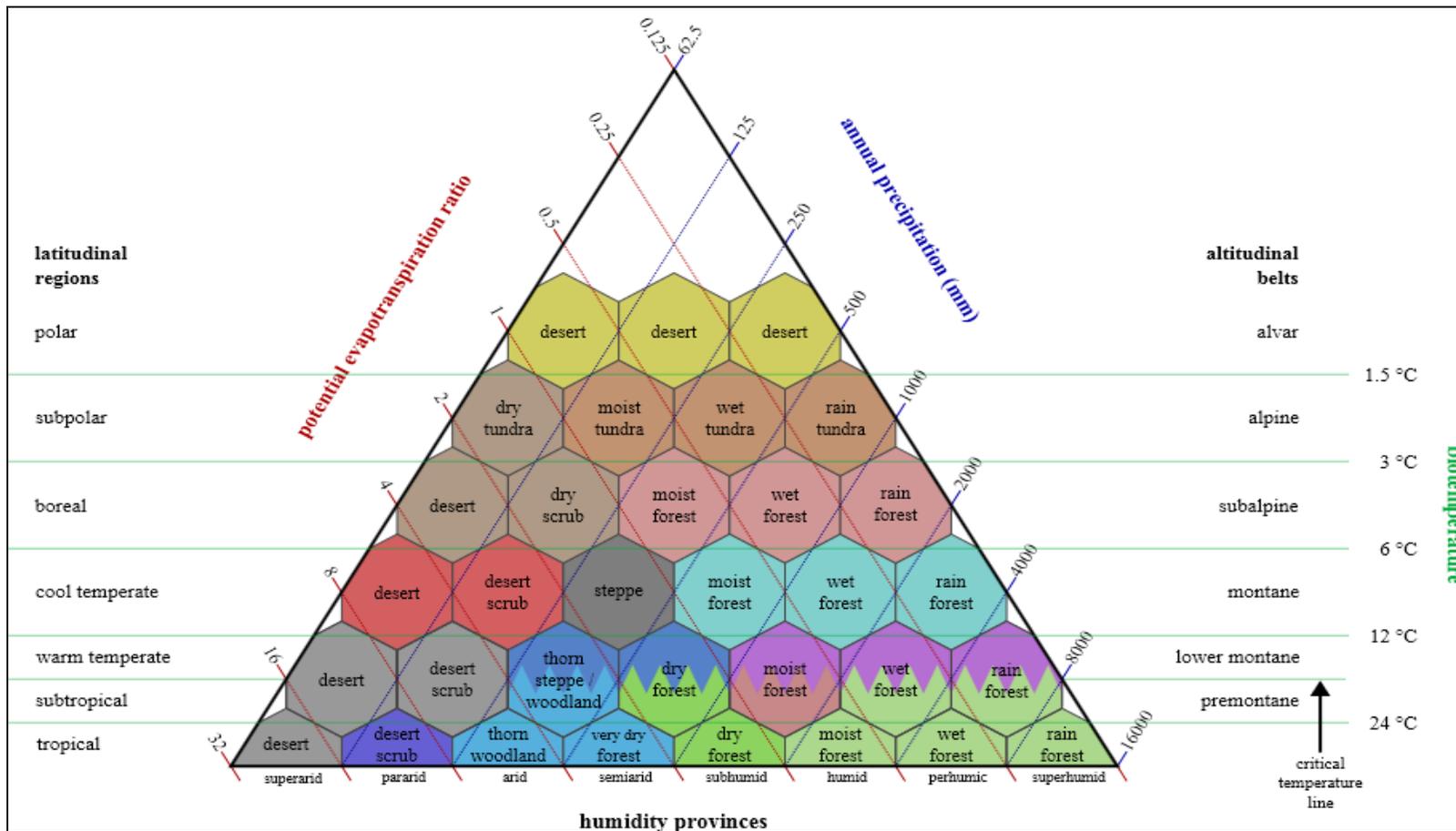
### **2. FORMACIONES ECOLÓGICAS (HOLDRIDGE).**

El sistema de Holdridge empleado para analizar el medio ambiente, fue derivado en forma experimental, como producto de observaciones comparativas entre la vegetación natural y los factores climáticos, sobre un rango muy amplio de medio ambientes geográficos (17).

El diagrama de Holdridge, es un modelo tridimensional que divide al mundo en zonas de vida, ordenadas de acuerdo a la región latitudinal, piso altitudinal y provincias de humedad. Las zonas de vida, están representadas en un diagrama bidimensional en forma de hexágonos, cuyos límites están definidos por la precipitación media anual y por la biotemperatura promedio anual. Cada zona de vida o formación vegetal,

tiene una formación característica distinta, y soporta un set o un número indeterminado de comunidades específicas, denominadas asociaciones vegetales. Los títulos descriptivos para las zonas de vida insertadas como hexágonos en el diagrama de Holdridge, se refieren a asociaciones climáticas, encontrándose en cada zona de vida una sola asociación de este tipo (6).





**FIGURA 2.1.** DIAGRAMA PARA LA CLASIFICACION DE ZONAS DE VIDA O FORMACIONES VEGETALES DEL MUNDO SEGÚN HOLDRIDGE (1947,1966) (tomado de Lamprecht, H., 1990)

## **2.1. Determinación de las zonas de vida.**

Para dar el nombre de las zonas de vida a que pertenece un sitio determinado del territorio ecuatoriano (el cual se encuentra en la región latitudinal Tropical), solamente se requiere la biotemperatura media anual y la precipitación media anual (6)

Para obtener la zona de vida, se debe cruzar el diagrama en forma horizontal con ubicar el valor de la biotemperatura en las escalas de biotemperatura (latitudinal y altitudinal) y en forma oblicua el valor de la precipitación que se incrementa de izquierda a derecha; el punto de intersección de estos dos valores, es la localización exacta del sitio. Para dar el nombre completo de la zona de vida, se debe empezar con el nombre de la vegetación inserta en el hexágono, seguida por el piso altitudinal y el nombre de la provincia húmeda a que pertenece el hexágono (6).

## **2.2. Asociaciones.**

La asociación, es un rango de condiciones medio ambientales, dentro de una zona de vida, en la cual el clima, el suelo, la vegetación y la

actividad biótica, están interrelacionados para formar una unidad (ecosistema), la cual se caracteriza por tener una fisionomía que la caracteriza de las demás (9).

La asociación es una unidad tan estable como lo es una zona de vida, la cual puede sufrir alteraciones en su vegetación natural, debido a la intervención humana para propósitos agrícolas, ganaderos o forestales. La vegetación natural en cualquier parte del mundo, es en sentido metafórico igual que una computadora orgánica, que evalúa todas las condiciones del medio ambiente en una asociación, asigna su propio peso a cada una de éstas y produce una respuesta en términos de cubierta vegetal (10).

En el sistema de Holdridge, se define cuatro tipos básicos de asociaciones, la climática, la edáfica, la atmosférica y la hídrica.

### **2.2.1. Asociaciones climáticas.**

Cuando el medio ambiente es de tal naturaleza, que impone limitaciones para el crecimiento de las plantas que no sean otras que las dadas por los principales factores climáticos, se habla de una asociación “climática” o “zonal” (6).

### **2.2.2. Asociaciones edáficas.**

Son aquellas en las cuales, los suelos causan desviaciones de las asociaciones climáticas, debido, por ejemplo a un drenaje pobre o excesivo. Desde el punto de vista edafológico, es un área ocupada por una comunidad vegetal que se ha desarrollado sobre un suelo azonal o intrazonal, como los manglares y banbusales en suelos de banco de Costa (6).

### **2.2.3. Asociaciones hídricas.**

Se encuentra donde la superficie del suelo, está cubierta de aguas superficiales, dulces o salobres, durante todo el año o gran parte de él, como los Guandales (asociación de diferentes especies de árboles adaptadas a suelos pantanosos y condiciones inestables, caracterizados por crecer en suelos temporalmente inundables y de drenaje lento) en el noroccidente del país, o los moretales sobre el río Napo en el Oriente (6).

#### **2.2.4. Asociaciones Atmosféricas.**

Existe donde las condiciones climáticas locales se desvían de la normal por exceso o por déficit, como los bosques nublados que caracterizan a las Cejas de Montaña ecuatorianas, áreas donde predominan fuertes vientos, como en la laguna de Quilotoa, los páramos de Palmira (6).

#### **2.3. Clasificación ecológica.**

El mapa ecológico del Ecuador, muestra la distribución geográfica de 25 zonas de vida, que fueron reconocidas de acuerdo al sistema "clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo" de Leslie R. Holdridge, el modelo abarca los principales factores del medio ambiente en tres niveles jerárquicos, en un orden de creciente dependencia, escala y detalles en el paisaje, que son los siguientes (6):

### **2.3.1. I Nivel.**

La zona de vida como tal, es una división en partes ecológicamente equivalentes de los rangos climáticos naturales en que se ha dividido el globo terrestre. Se determina por rangos cuantitativos de biotemperatura media anual, la precipitación promedio anual y la relación de evapotranspiración potencial, factores que muestran una interacción e interdependencia, cuya acción se refleja en la vegetación natural. Cada zona, es un ecosistema de primer orden, que consiste en un grupo de ecosistemas menores que se denominan asociaciones (6).

### **2.3.2. II Nivel.**

La asociación es un rango de condiciones medio ambientales dentro de una zona de vida, en la cual, el microclima, el suelo, el drenaje, la vegetación y la influencia biótica, están relacionados para formar una unidad (ecosistema), el cual se caracteriza por tener una fisonomía, que las distingue de las demás (6)

### **2.3.3. III Nivel.**

Cubierta vegetal o fase sucesional, es una división de una asociación a su estado actual de cubierta vegetal, sea esta natural o cultivada. Incluye las etapas de sucesión de la vegetación natural, o las alteraciones que ésta ha sufrido, debido a catástrofes naturales y la interacción antropogénica para propósitos agrícolas, ganaderos o forestales, u otros usos (6).

El mapa ecológico del Ecuador muestra solamente las zonas de vida o unidades bioclimáticas, que se han identificado en el país. El levantamiento del II y III nivel, requiere de mapas básicos a escalas grandes, en razón del detalle involucrado a estos niveles de jerarquía. (6)

### **2.4. Interpretación de mapa ecológico.**

Para cada zona de vida o formación vegetal, cuya distribución está indicada en el mapa, hay un número, un color y un tono distinto. Este número representa a una zona de vida, cuyo homólogo se encuentra insertado en el diagrama de Holdridge y leyenda que acompaña el mapa. (6).

Los colores utilizados, dan una impresión un tanto subjetiva de las condiciones de humedad y de vegetación, rojo y naranja para condiciones desérticas o xerofíticas de climas áridos, amarillo y oliva para climas subhúmedos o húmedos, de vegetación estacional o decidua, verde, violeta y azul, para climas súper húmedos y de vegetación siempre verde. Los tonos corresponden a las condiciones térmicas, refiriéndose a los pisos altitudinales de la región tropical, así un tono sólido, corresponde a un clima cálido de piso tropical basal, mientras los tonos progresivamente densos, indican temperaturas medias anuales más frescas, hasta llegar al piso nival de las nieves perpetuas (6).

## CAPÍTULO 3

### **3. ZONAS DE VIDA O FORMACIONES VEGETALES DEL ECUADOR.**

#### **3.1. Formaciones húmedas y muy húmedas tropicales.**

Se trata de las zonas de vida 15 bosque húmedo tropical (b.h.T.), 16 bosque muy Pre-Montano (b.m.h.PM), 19 bosque muy húmedo tropical (b.m.h.T.) y 20 bosque pluvial Pre-Montano, que cubren el 47.19% de la superficie del país. En estas zonas de vida, la vegetación natural es la selva profundamente heterogénea, desde el punto de vista de su composición florística, altura de la vegetación, edad y volumen de sus bosques, cuya variación se manifiesta en estrecha correlación con el clima, la geomorfología, suelos y los mecanismos naturales que operan dentro de cada zona de vida (6).

Estos mosaicos de producción natural, van a ser reemplazados (Oriente) o ya están sustituyendo al bosque (Noroccidente) a través de la colonización espontánea, dirigida o de tipo empresarial. Cerca

de Tiwaeno en el Oriente, por la renuncia al nomadismo tan propia a los Waorani (Aucas), la población humana está volviéndose un tanto densa. El estado del bosque traduce fielmente esta presión, no existe bosque virgen y el paisaje se cubre de un mosaico de chacras y fases pioneras de la vegetación con Guarumo (***Cecropia* sp.**), Balsa (***Ochroma* sp.**), Fernán Sánchez (***Triplaris* sp.**), y arbustos de varias especies (6).

Sin querer siquiera bosquejar el ecosistema para el manejo de estas zonas de vida, lo importante y fundamental es tener en mente cada una de ellas, representa una unidad de manejo de uso múltiple. Su identidad debe encontrarse en la combinación funciones que, a la vez, cumplan con las exigencias ecológicas y socio-económicas. En todo caso un mosaico de cultivos que mejor simule la heterogeneidad de la selva, sería lo aconsejable, en base a una lista de los cultivos para el trópico húmedo y a una búsqueda de especies indígenas que puedan tener potencial económico (6).

Estos cultivos deberían estar ubicados de tal forma que, así mismo simule la estratificación vertical de la vegetación natural. Una de las alternativas sería establecer parcelas con vegetación alta: Caucho, Palma Africana, chontaduro o plantaciones forestales con especies de

rápido crecimiento como: laurel, balsa, Fernán Sánchez, Capirona, **Anthocephalus cadamba**, **Gmelina arbórea**, **Pinus caribaeae**, etc., una mediana con café, cacao, yute, té, pimienta y una baja con maíz, arroz, yuca, ramio. Esta elección de cultivos con especies de diferentes ciclos vegetativos y diferentes estratos altitudinales, que se implantaría en el campo, tendría la ventaja de una planificación de la explotación agrícola a largo plazo, sobre una base sostenida y constante (6).

Este ecoesquema, con todas las variables que pueda encontrarse a través de la investigación seria, garantizaría una flexibilidad ecológica (contra plagas y enfermedades) y económica (fluctuaciones en el precio en el mercado), que son los riesgos más significativos a que se ve abocado el monocultivo en el trópico húmedo (6).

En el centro occidente ecuatoriano, los problemas son un tanto diferentes, porque a menudo ya están ocupadas las tierras por una gama de cultivos dentro de los cuales se destaca, la palma africana, banano, café, cacao, abacá, ganadería, etc. Afortunadamente, esta diversificación agropecuaria, en escala relativamente reducida (a nivel de finca), ha evitado en cierta forma las epidemias fitopatológicas (6). Los registros de temperatura de las estaciones meteorológicas

representativas de esta zona de vida, revelan una temperatura promedio anual, entre los 18 y 24 °C, un exceso de lluvias (un mínimo de 2000 mm.) y ausencia de meses ecológicamente secos. Obviamente, estas condiciones climáticas favorecen no sólo el crecimiento de plantas útiles al hombre, sino también de las indeseables como las malezas, las que compiten agresivamente con los cultivos en las chacras por espacio, luz y nutrientes. También estimula la proliferación de plagas y enfermedades que atacan los cultivos, razón por la cual, cuesta mucho en términos de herbicida y pesticidas mantener una alta productividad monocultural (8).

En relación con la fertilidad de los suelos, es un hecho conocido que el exceso de precipitación sobre la evotranspiración, a temperaturas elevadas durante todo el año, trae consigo el empobrecimiento de los suelos, por lixiviación. Este es en realidad, uno de los problemas más grave que tienen que afrontar los agricultores en las regiones húmedas Tropicales (6).

Es indudable que el desarrollo de métodos y sistemas especiales de manejo, capaces de contrarrestar las pérdidas por lixiviación, tienen que ser líneas de investigación prioritarias en estas zonas de vida. En realidad los indígenas y campesinos: de la región Oriental, en base a

su propia experiencia, han desarrollado un sistema de manejo para contrarrestar el empobrecimiento excesivo del suelo. Se trata del sistema conocido como “Agricultura migratoria”, el cual consiste en cultivar la tierra por 2 a 3 años, y dejarla después en descanso por varios años, hasta que los montes bosques restauren la fertilidad perdida durante los años de cultivo (6).

En opinión de algunos especialistas (1. ALVIN, P. Los trópicos bajos de América Latina: Recursos y ambiente para el desarrollo), después de que se tumba y se quema la vegetación natural para la siembra de cultivos alimenticios, el suelo pierde en los dos primeros años, alrededor de 60 toneladas de biomasa, y 12 toneladas de humus por hectárea por año. Esto demuestra que aún la agricultura migratoria debe utilizarse con cierta cautela y solamente en regiones con poca densidad de población, donde cada familia pueda tener áreas relativamente extensas donde pueda emplear este sistema, sin causar daño al medio ambiente (6).

### **3.2. Bosque muy Húmedo tropical.**

Según Cañadas L, 1983. Este bosque pertenece a la zona de vida 16 descrita en el mapa bioclimático del Ecuador.

### 3.2.1. Localización y superficie

En la costa, esta zona de vida es una faja montañosa que va ensanchándose de norte a sur para luego estrecharse en esta última dirección. Limita al occidente con el bosque húmedo Tropical y hacia el oriente con las formaciones bosque muy húmedo Montano bajo y con el bosque húmedo Pre-Montano. Comprende Quinqui, Lita, las estribaciones de la cordillera de Tiosan en la provincia de Esmeraldas, las estribaciones de las montañas de Tiaone, Cojimies, Chindui, en la provincia de Manabí, Los Bancos, Sto. Domingo, en la provincia de Pichincha, La Maná y el Corazón en Cotopaxi (6).

En el Oriente se los encuentra por encima de los 600 m.s.n.m. y comprende una amplia zona que se localiza en las estribaciones de la cordillera Oriental, abarcando la confluencia del río Malo con el Quijos, Baeza, Cosanga y Gonzalo Pizarro en el Nororiente. En el Centro Oriente, una faja que se extiende a lo largo del río Negroyacu, Cumandá, Río Palora, Chiguaza, Macas y las estribaciones orientales de la cordillera de Cutucú. Por último una amplia zona que abarca las cuencas de los ríos Zamora, Coangos, Cenepa, Nangaritza, Vergel y Zumba en el Sur Oriente (6).

### 3.2.2. Características climáticas

Los rangos altitudinales y de temperaturas son similares a los del bosque húmedo Pre-Montano, con la diferencia que en esta formación, se registran precipitaciones promedias entre los 2.000 y 4,000 milímetros anuales.

La alta pluviosidad de esta zona de vida, es la consecuencia de una superposición de lluvias de origen convencional de las partes bajas adyacentes y de lluvias de tipo orográfico originada por los vientos que son obligados a ascender por estas vertientes y serranías. Mientras más radical es el cambio de la topografía, la región se vuelve más y más lluviosa (6).

A excepción de la estación meteorológica de Caluma (84), que por su influencia geográfica mas corresponde a un clima de tipo monzónico, con 7 meses de invierno seguido de 5 meses de verano, el resto de las estribaciones son típicas de esta zona de vida, con máximo de dos meses de verano y 10 meses de lluvia como es el caso de Sto. Domingo de los Colorados (66), el Corazón (78), y 12 meses de lluvia como registra Lita (6), que reflejan un clima verdaderamente ecuatorial (6).

El periodo seco se restringe a los meses de julio y agosto. Este sobrante de lluvias está acompañado de una alta humedad relativa, debido a la mayor nubosidad y a la presencias de temperaturas más frescas (6).

### **3.2.3. Topografía y Suelo.**

Sobre un material parental de rocas volcánicas y otros materiales con presencia de cuarzo, se han originados suelos de color rojo, pardo rojizo o pardo, de textura arcilloso, pesados y mas friables en profundidad, con un material más o menos meteorizado (antes de los 2 metros de profundidad), con algunos elementos duros, con una capacidad de cambio más de 20 meq x100 (TROPUDALF) (6).

En las partes de poca pendiente o de concavidades, se han desarrollado suelos con iguales características que las anteriores, pero con manchas de color amarillo claro, un poco rojizo (de 60 a 100 cm) en profundidad (TROPUDULT). La potencialidad de estos suelos son para establecimiento de pastizales; sus limitaciones son drenaje y baja fertilidad de los mismos (6).

### 3.2.4. Vegetación

La vegetación arbórea dentro de esta formación vegetal, no está claramente definida, sin embargo el estrato superior está formado de palmas principalmente de Pambil (*Iriartea cometo*), y en menor escala de Palma Real (*Inesa colenda*). Inmediatamente debajo de este primer estrato, se pueden identificar el Anime (*Dacryodes* sp.), Guión (*Pseudolmedia eggersii*), Moral Bobo (*Clarisia racemosa*), Sande (*Brosimum utile*), Sangre de Gallina (*Virola* sp.), Clavellin (*Brownea herthae*), Machare (*Symphonia globulifera*), entre otros (6).

Un tercer estrato está formado por árboles de menor tamaño en cuanto a altura y diámetro, siendo muy conspicuos, Dedo (*Matisia coloradorum*), Uva (*Pouruma chocoana*), Cobrado (*Pouteria* sp.), Peine de Mono (*Apeaba membranacea*). Por la abundancia de palmas, bejucos, epifitas la vegetación aparece densa y tupida, más de lo que es en realidad (6).

En el bosque secundario, es común el Laurel (*Cordia alliodora*), Chilladle (*Trichospermum mexicanum*), Tutumbe (*Cordia eriostigma*) y Sapan (*Trema micrantha*) (6).

### **3.2.5. Uso Actual y Potencial del Suelo.**

En términos generales, los suelos de esta formación per-húmeda tienen muy limitado valor para las actividades agrícolas y ganaderas, sin embargo sus bosques tienen un buen potencial para su ordenación forestal. Por desgracia, existe una tendencia casi generalizada en muchos organismos, técnicos y personas involucradas en promover su desarrollo agrícola, de ignorar o despreciar las obvias deficiencias, climáticas, topográficas y biológicas reunidas en esta zona de vida (6).

A más de excesos de lluvias, la humedad relativa de su aire es bastante elevada, la cual es propicia para el desarrollo de plagas y enfermedades para las plantas cultivadas, para los animales domésticos y para el hombre. Cuando se implantan pastizales la vegetación muerta sobre la superficie del suelo se queda tan saturada de humedad, que tiende a pudrirse de a un ritmo acelerado y mientras ésta se pudre, las hierbas, arbustos y árboles de la sucesión secundaria invaden el lugar con sorprendente celeridad. Por esta razón, es muy difícil el mantenimiento de los potreros, los cuales no pueden quemarse más que en periodos cortos en los años secos, siendo invadido por el monte inmediatamente (6).

Juntos con los obstáculos de carácter climático, en esta formación se encuentran condiciones de topografía adversa, predominan vertientes largas que se dirigen hacia profundos y estrechos valles cuyos ríos corren rápida y turbulentamente sobre rocas y cantos rodados, los cuales se hallan separados por afiladas lomas en forma de V invertida, creando una superficie local muy accidentada. Claramente, los suelos que se han formado bajo estas condiciones, no son aparentes para la agricultura, excepto aquellos derivados de material aluvial arrastrados de las mismas cordilleras, en donde los ríos cruzan zonas de granito, gneiss, rocas intrusivas ígneas y depositan estos sedimentos sobre las terrazas y bancos de los ríos (6).

Estos sedimentos son mayormente gruesos, cascajos y arena para dar origen a suelos permeables, sin embargo, son ácidos y requieren para su cultivo mucho abono y adición de fuertes cantidades de materia orgánica. Sirven para cosechas perennes o para la producción de gramíneas forrajeras de corte; rinden regularmente para café sin sombra, caña de azúcar, plantas de alimentación local de carácter tuberoso, camote, yuca, palma, papa china (6).

Otra clase de suelos son los derivados de ceniza volcánica de origen eólico o fluvial. Estos suelos se los utiliza actualmente para el cultivo de palma africana, abacá, ramio, como acontece en el área de influencia de Sto. Domingo de los Colorados, al cultivo de té, en el área de Sangay, río Palora en el Oriente o la caña de azúcar entre el Corazón y Moraspungo en la provincia de Cotopaxi, y algunos bajo el cultivo de naranjilla y pastizales como acontece especialmente en el Oriente (6).

Se recomienda plantaciones de café sin sombra, tipo Canephora, variedad Robusta, canela (*Cinnamomun* *ceylanicum*), pimienta negra (*Piper* *nigrum*), Ramio (*Bohemeria* *nívea*), y para ganadería sobre todo lechera se recomienda el pasto Gordura (*Melinis* *minutiflora*), ya que es una excelente cubierta forrajera, sobre todo en los terrenos inclinados (6).

Los terrenos con fuertes pendientes deben quedar como bosques naturales, si se desmontan pueden provocar de inmediato un aumento en el flujo de los caudales de los ríos principales que atraviesan estas zonas, aumentando su carga de sedimentos y provocando desbordes e inundaciones

desordenadas aguas abajo. En otras áreas es posible combinar la ordenación forestal de estas tierras, con aquella relacionada con la protección del suelo y el régimen hidrográfico, porque sus bosques son buenos productores de maderas, más del 50% del volumen total está contenido en unas pocas especies apreciadas en el mercado nacional. Explotados sus bosques aun con una alta intensidad, si es que se destroza o se quema el monte residual que contiene brinzales y arbolitos de regeneración natural, tiende a establecerse o reconstruirse rápidamente, formando de este modo un bosque secundario de muy buenas características tanto en su composición florística como en su crecimiento, sin casi ninguna ayuda silvicultural. Si tales áreas se las manipulara racionalmente, se podría convertir en bosques de producción permanente con turnos de corte (rotaciones) que puede oscilar entre 20 y 40 años. Bosques secundarios de esta naturaleza, con buena regeneración de Laurel, se puede ver en Esmeraldas y en Sto. Domingo de Los Colorados (6).

# CAPÍTULO 4

## 4. DISEÑO DE MUESTREO.

### 4.1. Definición.

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que ésta determina el éxito potencial de un experimento, y de esto depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad esta dada por el número de replicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que puedan influir en una determinada variable (2).

Los muestreos con diseño solo se utilizan en investigaciones experimentales, y no en estudios descriptivos, donde el objetivo final es probar una hipótesis. Un experimento no se puede salvar si el muestreo no tiene un buen diseño; esto quiere decir que los diseños

de muestreo deben ser anteriores y no posteriores. Además, el tipo de muestreo y diseño determina el tipo de análisis estadístico. Sin embargo antes de pensar en el diseño y forma de muestreo, es importante hacer una diferenciación entre muestras y poblaciones. Una población es la unidad (por ejemplo: conjunto de individuos de la especie *Anadenanthera macrocarpa*, bosque amazónico de Bolivia, (cantidad de luz que llega al suelo en El Cerrado) de la que se quiere obtener información. En cambio, una muestra es una parte elegida que representa determinado porcentaje de la población y que es la que se utiliza para inferir a la población en general (2).

**TABLA 1**

**EJEMPLOS DE DIFERENCIAS ENTRE POBLACIÓN Y MUESTRA**

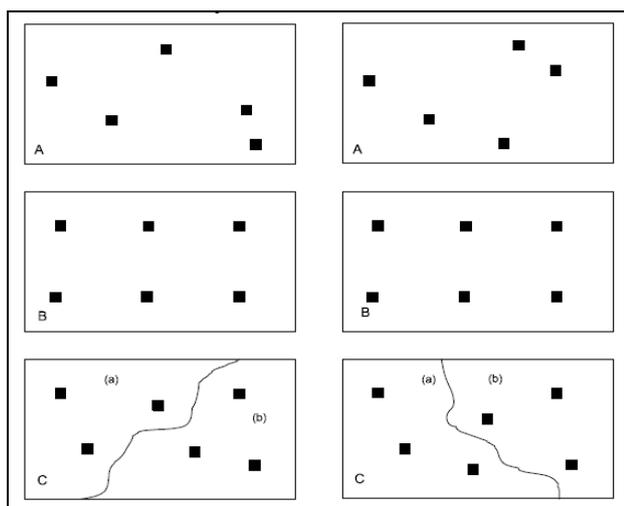
| <b>Población Estadística</b>   | <b>Muestra</b>  |
|--|---|
| Los 100 árboles de <u><i>Anadenanthera macrocarpa</i></u> en un bosque de una hectárea | Unos 15 árboles de <u><i>Anadenanthera macrocarpa</i></u> elegidos al azar para su medición, de los 100 arboles |
| Toda la región de la Amazonia Boliviana  | Unas 100 parcelas de 0.1 hectáreas medidas aleatoriamente en toda la región amazónica.                          |
| La cantidad de luz que llega al suelo del Cerrado                                      | Unas 100 mediciones de luz con un fotómetro medidas en el Cerrado   |

**Muestreo aleatorio simple.-** es el esquema más sencillo de todos y de aplicación más general (figura 4.1 A), se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse. Por ejemplo si se quiere

conocer la abundancia promedio de *Anadenanthera macrocarpa* en el Jardín Botánico de Santa Cruz, una información simple sería un croquis con la superficie del Jardín Botánico. Previa a la entrada del bosque, se debe cuadricular el croquis o mapa y, del total de estos cuadros, se debe seleccionar, aleatoriamente, un determinado número de cuadros que serán muestreados (2).

**Muestreo aleatorio estratificado.-** En este tipo de muestreo la población en estudios se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad (figura 4.1 C). Después de la separación dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población. Continuando con el mismo ejemplo de muestreo aleatorio simple, el Jardín Botánico en Santa Cruz puede llegar a tener hasta 3 tipos de bosque: bosque semidecidual pluvial, bosque chaqueño, y zona de transición entre estos dos tipos de bosque. Eso quiere decir que no todo el bosque es homogéneo. Si se conoce los tipos de bosque, se podría aplicar el muestreo aleatorio estratificado, donde los estratos serían los tipos de bosque en los cuales se debe muestrear aleatoriamente (2).

**Muestreo sistemático.-** Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio (figura 4.1 B). Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida (2).

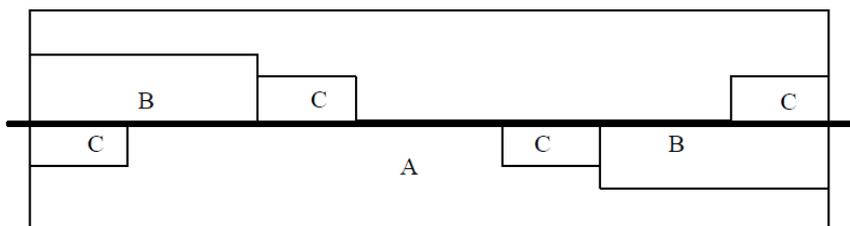


**FIGURA 4.1.** ALGUNOS EJEMPLOS DE LAS FORMAS DE MUESTREO. FUENTE: BOLFOR (2000).

#### 4.2. Tipos de muestreo de vegetación.

**Transectos.** El método de los transectos es ampliamente utilizado por la rapidez que se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestra la vegetación. Un transecto es un rectángulo situado en un

lugar para medir ciertos parámetros de un determinado tipo de vegetación. El tamaño de los transectos puede ser viable y depende del grupo de plantas a medirse (figura 4.2).



**Figura 4.2.** DISEÑO DE LOS TRANSECTOS UTILIZADOS PARA EL MUESTREO DE LA VEGETACIÓN. GENTRY (1995)

La línea gruesa y central indica la senda a partir de la cual se muestrea ambos lados del transecto A. el transecto a es el más grande y se utiliza para muestrear árboles mayores de 10 cm de DAP (puede ser de 10x100 m). Los transectos B generalmente son de tamaños menores (por ejemplo: 4x25 m) y sirven para muestrear árboles menores a 10 cm de DAP y mayores a 2 m de altura. Los transectos C son de tamaño mucho menor (por ejemplo: 1x4 m, 2x5 m) y sirven para muestrear hierbas y arbustos menores a 2 m de altura. A medida que se va reduciendo el área de muestreo, se debe aumentar el número de muestras.

**Transectos variables.** El método consiste en muestrear un número

determinado de individuos a lo largo de un transecto con un ancho determinado y el largo definido por el número estándar de individuos a muestrearse. Con este método, se pueden muestrear todas las plantas o clases de plantas, separadas por formas de vida (árboles, arbustos, bejucos, hierbas, epífitas), familias (por ejemplo; palmeras), o individuos de una sola especie. También se pueden hacer agrupaciones con estratos (plantas del dosel, del estrato alto, del estrato medio, del sotobosque). Para considerar el número de plantas a muestrear, se debe tomar en cuenta que usualmente es mejor hacer muchos muestreos pequeños que pocos muestreos grandes (11).

**Cuadrantes.** El método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impactos de borde en comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrante en la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Por su facilidad de determinar la cobertura de especies, los cuadrantes eran muy utilizados para muestrear la vegetación de sabanas y vegetación herbácea. Hoy en día, los cuadrantes pueden ser utilizados para muestrear cualquier clase de plantas. El tamaño del cuadrante, también, depende de la forma de

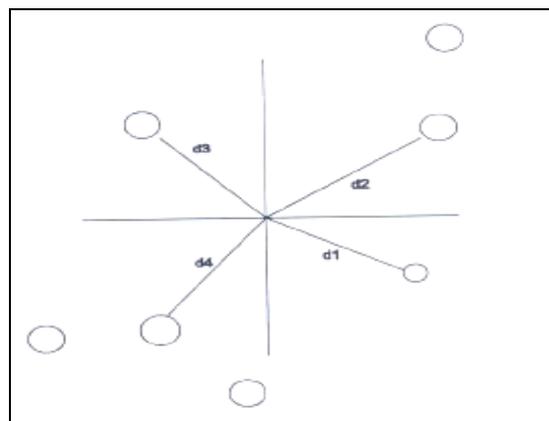
vida y de la densidad de los individuos. Para muestrear vegetación herbácea el tamaño del cuadrante puede ser 1 m<sup>2</sup> (figura 4); el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas. Para muestrear bejucos o arbustos, el tamaño puede ser de 4 m<sup>2</sup> o 16 m<sup>2</sup>. Para arboles (mayor a 10 cm DAP), los cuadrantes pueden ser 25 m<sup>2</sup> o 100 m<sup>2</sup>. El tamaño de los cuadrantes depende de la densidad de las plantas a medirse; para refinar el tamaño adecuado, es necesario realizar pre-muestreos, ya que de no ser así, habrá muchas parcelas con ausencia de individuos o, al contrario, se tendrán cuadrantes en los que se utilizará mucho tiempo (2).



**FIGURA 4.3.** FORMA DE MUESTREAR LA VEGETACIÓN POR EL MÉTODO DE CUADRANTES. BOLFOR (2000).

**Punto centro cuadrado.** Es uno de los métodos usados, principalmente, para el muestreo de arboles. La ventaja de este método es lo rápido del muestreo, el poco equipo y mano de obra

que requiere y, además, la flexibilidad de medición, puesto que no es necesario acondicionar el tamaño de la unidad muestral a las condiciones particulares de la vegetación (Matteucci y Colma, 1982). Este método está basado en la medida de cuatro puntos a partir de un centro. Específicamente, consiste en ubicar puntos a través de una línea, cada cierta distancia (50 m o 10 m) o al azar, se debe ubicar un punto a partir del cual se hará el muestreo de la vegetación. En este punto se cruzan dos líneas imaginarias, con las cuales se obtienen 4 cuadrantes con ángulos de  $90^\circ$  (figura 4.4). En cada cuadrante se debe ubicar el árbol más cercano al punto central y tomar la distancia respectiva. Al final, en cada punto se consideran solo 4 árboles, de los cuales se pueden tomar medidas adicionales como especie, altura, DAP, forma de copa e infestación de bejucos. Los principales parámetros obtenidos con este método son especies, densidad, DAP y frecuencia (15).



**FIGURA 4.4.** ESQUEMA DEL MÉTODO DE MUESTREO “PUNTO CENTRO CUADRADO”. MATTEUCI Y COLMA (1982).

Los individuos seleccionados son aquellos situados, en cada cuadrante, lo más cercano posibles al punto centro;  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$ ,  $d_4$  son las distancias a cada individuo desde un punto imaginario.

**Líneas de intercepción.** Este método se aplica para estudiar la vegetación densa dominada por arbustos para caracterizar la vegetación graminoide (Canfield, 1941; Cuello, et al., 1991). El método de líneas de intercepción produce datos para cálculos de cobertura y frecuencia de especies; es rápido, objetivo y relativamente preciso (Smith, 1980). La cobertura de cada especie es la proyección horizontal de las partes aéreas de los individuos sobre el suelo y se expresa como porcentaje de la superficie total (17).

**Puntos de intersección.** Este método también es apto para muestrear vegetación graminoide y arbustiva. En muchos casos sólo se utiliza para documentar la estructura de la vegetación, determinando la cobertura de cada una de las formas de vida en los diferentes estratos (clases de altura) (14).

#### **4.3. Determinación del número adecuado de muestras.**

Para que el muestreo sea representativo y para que los datos tengan

una distribución normal, lo ideal sería realizar el mayor número de muestreos. A pesar de que existen algunos métodos matemáticos para determinar el número de unidades muestréales, generalmente existen limitaciones financieras y de tiempo para realizar el número adecuado de muestreos. Los criterios que generalmente se utilizan para determinar el tamaño de la muestra puede ser: la relación entre la superficie a muestrear y la superficie total, y la homogeneidad espacial de la variable o población a estudiarse.

El número de muestreos aumenta mucho más cuando las variables de estudio son heterogéneas (2).

#### **4.3.1. Obtención del número de muestras mediante un modelo matemático.**

Esta forma de obtener el número de muestras a tomarse un estudio, requiere hacer un estudio piloto, ya que es necesario calcular algunas variables a partir de datos reales. En muchos casos, dichas variables se pueden obtener de estudios similares al objetivo del estudio a iniciarse. El modelo para determinar el número de muestras según el modelo matemático es el siguiente:

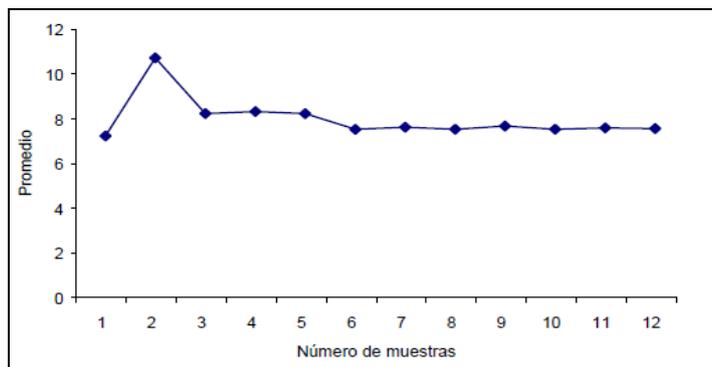
$$n = \frac{t^2 * CV^2}{E^2 + \frac{t^2 * CV^2}{N}}$$

- $n$  = número de unidades muestréales
- $E$  = error con el que se quiere obtener los valores de un determinado parámetro
- $t$  = valor que se obtiene de las tablas de “t” de Student, generalmente se usa  $t=0.05$
- $N$  = total de unidades muestréales en toda la población
- $CV$ = coeficiente de variación; para obtener este valor es necesario hacer un muestreo piloto.

#### 4.3.2. Curvas especie – área, especie – distancia.

La curva especie – área, es una gráfica que permite visualizar la representatividad de un muestreo. Una curva similar, denominada especie – distancia, se utiliza cuando el muestreo se realiza con el método de intersección de líneas (2).

Estas gráficas son muy útiles para definir el área mínima de muestreo, tomando en cuenta que se evaluará el mayor o total número de especies. Cuando la curva tiende a mantenerse horizontal, ésta indica que el número de especies se mantendrá aunque aumente el tamaño del muestreo (gráfico 1) (2).

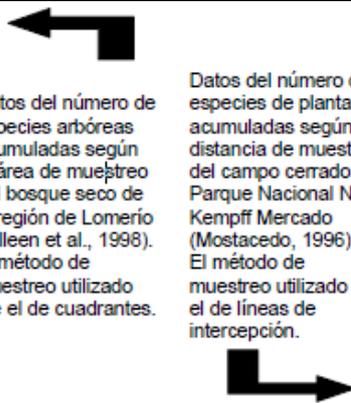


**GRÁFICO 1.** REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE MUESTRAS POR EL MÉTODO "PROMEDIO CORRIDO".  
Fuente: BOLFOR (2000)

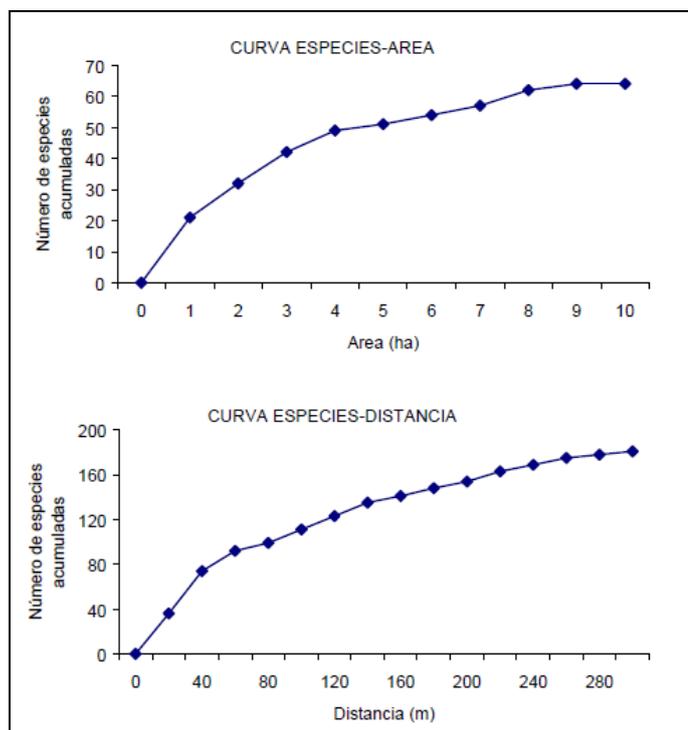
A continuación, se muestran dos ejemplos de la forma de construir estas dos curvas; los datos del número de especies acumulativas en relación al tamaño del área o a la distancia de la línea de muestreo se encuentran en la siguiente Tabla 2.

**TABLA 2.**

DATOS QUE SE NECESITAN PARA CONSTRUIR LAS CURVAS ESPECIE-ÁREA Y ESPECIE-DISTANCIA. BOLFOR (2000).

| Area (ha) | Especies acumuladas |   | Distancia (m) | Especies acumuladas |
|-----------|---------------------|---|---------------|---------------------|
| 0         | 0                   |  <p>Datos del número de especies arbóreas acumuladas según el área de muestreo del bosque seco de la región de Lomerío (Killeen et al., 1998). El método de muestreo utilizado fue el de cuadrantes.</p> <p>Datos del número de especies de plantas acumuladas según la distancia de muestreo del campo cerrado del Parque Nacional Noel Kempff Mercado (Mostacedo, 1996). El método de muestreo utilizado fue el de líneas de intercepción.</p> | 0             | 0                   |
| 1         | 21                  |   | 40            | 74                  |
| 2         | 32                  |   | 80            | 99                  |
| 3         | 42                  |   | 120           | 123                 |
| 4         | 49                  |   | 160           | 141                 |
| 5         | 51                  |   | 200           | 154                 |
| 6         | 54                  |   | 240           | 169                 |
| 7         | 57                  |   | 280           | 178                 |
| 8         | 62                  |   | 320           | 182                 |
| 9         | 64                  |   | 360           | 183                 |
| 10        | 64                  | 400   | 183           |                     |

La curva área-especie se puede construir a partir del muestreo con los métodos de cuadrantes, transectos o transectos variables, en cambio, la curva distancia-área es exclusiva de las líneas de intercepción (grafico 2). En la curva área-especie el orden de las parcelas debe ser aleatorio.



**GRÁFICO 2.** MANERA DE CONSTRUIR GRÁFICAS PARA OBSERVAR LAS CURVAS ESPECIES-ÁREA Y ESPECIES-DISTANCIA. LOS DATOS UTILIZADOS SE ENCUENTRAN EN LA TABLA 2, BOLFOR (2000).

#### 4.4. Parámetros para medir la vegetación

**Altura.-** la altura es uno de los principales parámetros que se miden en una vegetación o una especie. La altura se mide de acuerdo al interés que se tenga y puede ser de forma cualitativa o cuantitativa. Generalmente, cuando se quiere una mayor precisión de medición de la altura se utiliza mayor el tiempo, en cambio, cuando se estima sin tomar cierta precisión esta medición puede ser muy rápida. Para

acelerar el tiempo de medición y evitar que este sea un impedimento se han inventado muchos instrumentos. La regla telescópica es uno de los instrumentos exactos aunque puede medirse máximo hasta los ocho metros de altura. El hipsómetro de Christen, el nivel de Abney o clisímetro, el hipsómetro Blume-Leiss, la pistola Haga y el clinómetro Suunto (Romman de la Vega et al., 1994) son instrumentos mucho más precisos y se pueden usar para medir cualquier altura (15).

**Diámetro.-** el diámetro del tronco de un árbol es uno de los parámetros de mayor uso para estudios de ecología vegetal. El diámetro consiste en determinar la longitud de la recta que pasa por el centro del círculo y termina en los puntos en que toca toda la circunferencia (Romman de la Vega et al., 1994). Esta medida sirve, a su vez, para medir el área basal y el volumen del tronco de los árboles. También mediante al diámetro es posible medir el crecimiento de las plantas, haciendo medidas repetidas cada determinado tiempo. El diámetro de los árboles se los mide cada determinado tiempo. El diámetro de los arboles se lo mide a una altura de 1.3 m de la superficie del suelo (DAP = Diámetro a la altura del pecho) utilizando una cinta dimétrico. También es posible medir el diámetro con una forcípula o con una cinta métrica. Cuando se mide el perímetro el cálculo para transformar a diámetro es el siguiente (15):

$$D = P/\pi$$

$D$  = diámetro

$P$  = perímetro o circunferencia

$\pi$  = 3,14159226

**Densidad.-** la densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas. La densidad ( $D$ ) es el número de individuos ( $N$ ) en un área ( $A$ ) determinada:  $D = N/A$  (15).

**Frecuencia.-** la frecuencia se define como la probabilidad de encontrar un atributo (por ejemplo una especie) en una unidad muestra y se mide en porcentaje. La formula general de la frecuencia relativa seria:  $FR = (a_i/A)*100$ , donde **a** es igual al número de apariciones de una determinada especie, y **A** es igual al número de apariciones de todas las especies (15).

**Cobertura.-** la cobertura ha sido utilizada para medir la abundancia de especies cuando la estimación de la densidad es muy difícil, pero principalmente la cobertura sirve para determinar la dominancia de las especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982), la cobertura es muy usada con especies que crecen vegetativamente. En el método de cuadrantes la cobertura se la obtiene en porcentajes. También es posible medir la cobertura del dosel de un bosque. Para este fin, se utilizan algunos instrumentos prácticos; como el densiómetro y la

cámara fotográfica con lente ojo de pescado que capta fotografías con un ángulo de 180°. Otro instrumento, también útil se puede construir con una hoja de acetato; ésta se marca con un marcador indeleble, en 25 cuadrados de 3x3 m y constituye un densiómetro casero de fácil utilización. Los tres instrumentos son utilizados desde abajo del dosel (14).

**Área Basal.-** el área basal es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas. Por definición, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo (Mattuci y Colma, 1982). En árboles, este parámetro se mide obteniendo el diámetro o el perímetro a la altura del pecho (DAP). En arbustos u otras plantas, que se ramifican desde la base, el diámetro o perímetro se toma a la altura del suelo (14).

La estimación del área basal se usa generalmente en los estudios forestales, puesto que con otros parámetros, como densidad y altura, brindan un estimado del rendimiento maderable de un determinado lugar. Cuando se tiene el DAP, el área basal (AB) para un individuo se obtiene de la siguiente manera (14):

$$\text{Área Basal (AB)} = \pi (D^2/4)$$

**Volumen de maderas troncas.-** este parámetro es utilizado por los profesionales forestales para determinar la cantidad de madera, de una o varias especies existentes en determinado lugar. El volumen de la madera cosechable se obtiene a partir del área basal y la altura comercial o total del tronco de un árbol. El tronco generalmente tiene forma cónica y por lo tanto, es necesario tomar en cuenta esto para lograr una mayor exactitud en su cálculo. De forma general, el volumen se calcula de la siguiente forma (15):

$$Vol = AB * h * f$$

Donde:

|      |   |                         |
|------|---|-------------------------|
| Vol. | = | volumen del tronco      |
| AB   | = | Área basal del tronco   |
| h    | = | Altura total del tronco |
| f    | = | Factor de forma         |

Cuando es posible medir el área basal de los dos extremos del tronco;

la fórmula a usarse es la siguiente:

$$Vol = \frac{AB_1 + AB_2}{2} * h$$

$$Vol = AB * h * 0,7$$

#### 4.5. Índice para evaluar la vegetación.

Los índices han sido y siguen siendo muy útiles para medir la vegetación. Si bien muchos investigadores opinan que los índices

comprimen demasiado la información, además de tener poco significado, en muchos casos son el único medio para analizar los datos de la vegetación (15).

**Índice de diversidad.-** Antes de empezar a explicar algunas características y cálculos de los índices de diversidad se quiere diferenciar dos términos muy usados, parecidos y a veces confundidos, estos son la riqueza de especie y la diversidad de especies. La riqueza se refiere al número de especies pertenecientes a un determinado grupo (plantas, animales, bacterias, hongos, mamíferos, etc.) existentes en una determinada área. En cambio, la diversidad de especies en su definición, considera tanto el número de especies, como también el número de individuos (abundancia) de cada especie existente en determinado lugar (15).

En la actualidad, estos índices son criticados porque comprimen mucha información que puede ser más útil si se analiza de manera diferente. A pesar de ello, los estudios florísticos y ecológicos recientes los utilizan como una herramienta para comparar la diversidad de especies, ya sea entre tipos de hábitat, tipos de bosque, etc. Normalmente los índices de diversidad se aplican dentro de las formas de vida (por ejemplo: diversidad de árboles, hierbas, etc.) o

dentro de estratos (por ejemplo: diversidad en los estratos superiores, en el sotobosque, etc.), a una escala mayor no es posible calcular índices de diversidad, ya que aparte de conocer las especies, es necesario conocer la abundancia de cada una de éstas (15).

Los índices de diversidad son aquellos que describen lo diverso que puede ser determinado lugar, considerando el número de especies (riqueza) y el número de individuos de cada especie. A continuación solo se mencionan los índices más importantes:

- **Índice de Shannon – Wiener.-** Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad deben estar presentes en la muestra (anexo 1). Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula (2):

$$H' = \sum Pi * \ln Pi$$

Donde:

H = índice de Shannon – Wiener

$P_i$  = Abundancia relativa

ln = Logaritmo natural

- **Índice de Simpson.-** El índice de Simpson es otro método utilizado, comúnmente, para determinar la diversidad de una comunidad vegetal (para su cálculo ver Anexo 2). Para calcular el índice de forma apropiada se utiliza la siguiente fórmula (2):

$$S = 1 / \sum \left( \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$$

Donde:

S = índice de Simpson

$n_i$  = número de individuos a la  $i$ ésima especie

N = número total de individuos

**Índices de similitud.-** los coeficientes de similitud han sido muy utilizados, especialmente para comparar comunidades con atributos similares (diversidad Beta). Sin embargo, también son útiles para otro tipo de comparaciones, por ejemplo, para comparar las comunidades de plantas de estaciones diferentes o microsítios con distintos grados de perturbación (por ejemplo bosque perturbado vs. Bosque poco perturbado). Los índices más antiguos siguen siendo los más utilizados; entre estos están el índice de Sorensen, índice de Jaccard y el índice de Morisita – Horn. Los índices de similitud pueden ser calculados en base a datos cualitativos (presencia/ausencia) o datos cuantitativos (abundancia) (2).

- **Índice de Sorensen.-** este índice es el más utilizado para el análisis de las comunidades y permite comparar dos comunidades mediante la presencia/ausencia de especies en cada una de ellas. Como se observa en el anexo 3, los datos utilizados en este índice son de tipo cualitativos, de todos los coeficientes de datos cualitativos, el índice de Sorensen es el más satisfactorio (2).
- **Índice de Jaccard.-** es otro índice que utiliza datos cualitativos. Este índice es muy similar al de Sorensen (ver su cálculo, ver anexo 4) (2).
- **Índice de Morita – Horn.-** este índice es calculado en base a datos cuantitativos. Del grupo de los índices basados en datos cuantitativos, este índice es el más satisfactorio (ver su cálculo en el anexo 5) (2).

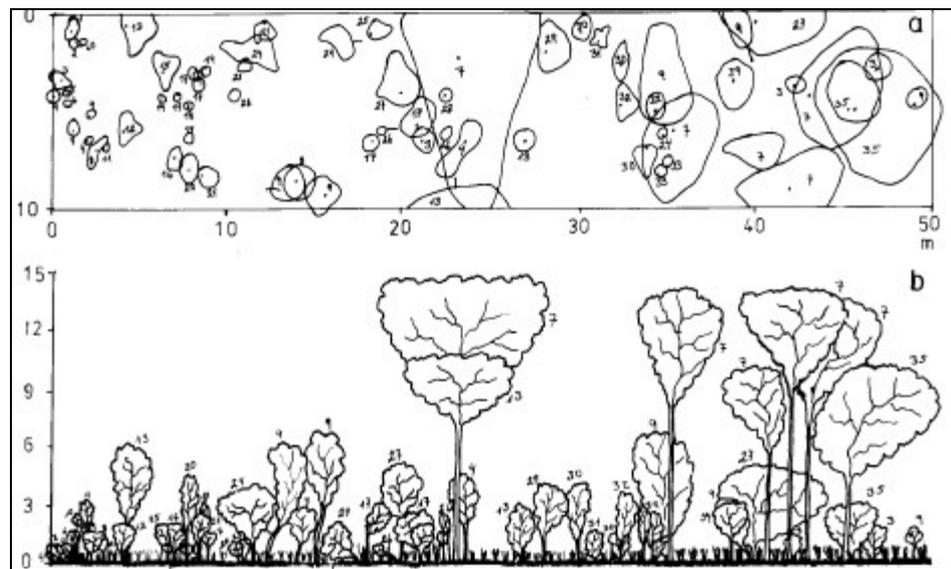
**Índice de valor de importancia.-** es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia, densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (IVI) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El IVI es el mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente (2).

Para obtener el I.V.I. es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma de los valores de I.V.I. debe ser igual a 300

Muchas veces no se tiene información o no es posible medir los tres parámetros utilizados para calcular el I.V.I., en estos casos, se debe sumar los valores de dos parámetros, cualquiera sea la combinación (2)

#### **4.6. Diagrama de Perfil.**

Los diagramas de perfil son descripciones estrictamente fisonómico-estructurales que describen comunidades vegetales de flora poco conocida (Matteucci y Colma, 1982). Los diagramas de perfil representan fotografías del perfil de una vegetación, sea de forma horizontal o vertical (2).



**FIGURA 4.5.** DIAGRAMA DE PERFIL DE VEGETACIÓN DEL CERRADO EN EL PARQUE NACIONAL NOEL KEMPPF MERCADO; A) PERFIL HORIZONTAL, B) PERFIL VERTICAL. Fuente: (MOSTACEDO Y KILLEEN, 1997).

# CAPITULO 5

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. MATERIALES

Los materiales de campo utilizados fueron los siguientes: Cámara digital, GPS, hipsómetro, forcípula, brújula, podón, machete, cinta métrica, piola, pincel, pintura, libreta de apuntes, cinta brillante roja, marcadores.

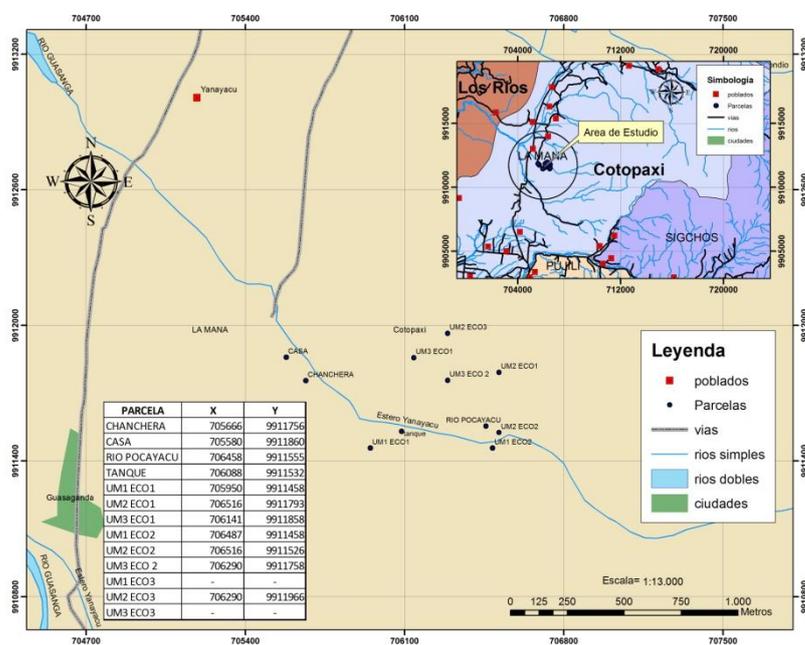
### 5.2. Localización del Proyecto.

El proyecto de investigación se realizó en los predios de propiedad del Centro de Investigaciones SASHA WIWA en la parroquia Guasaganda perteneciente al cantón La Maná.

El cantón La Maná está localizado en la región natural occidental de las estribaciones externas de la cordillera de Los Andes, en la

provincia de Cotopaxi. Se ubica en la zona templada entre los 200 y 1150 m.s.n.m., está dividida en tres parroquias: la Maná, Guasaganda y Pacayacu.

El predio está localizado en las coordenadas  $79^{\circ} 08' 00''$  de longitud Oeste y  $00^{\circ} 47' 00''$  de latitud Sur, tiene una superficie total de 111.89 ha de las cuales 51.57 ha pertenecen a un bosque secundario no disturbado por alrededor de 30 años, es propiedad de la Curia de Cotopaxi, hecho disponible para un proyecto que pertenece a la Litoral (ESPOL), por medio de la Pastoral Social Conferencia Episcopal de la Iglesia Católica del Ecuador.



**FIGURA 5.1.** UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO CON LOS PUNTOS GEOGRÁFICOS DE LAS UNIDADES DE MUESTREO.

### **5.3. Metodología**

#### **5.3.1. Reconocimiento preliminar.**

Se realizó un recorrido por la zona de estudio con el objetivo de determinar el número de unidades de muestreo de acuerdo al área, para que las muestras sean representativas.

Según el reconocimiento de la zona estudiada y la literatura revisada el diseño de muestreo fue “Muestreo Aleatorio Estratificado” (Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal), y luego se designó geográfica y numéricamente las unidades muestrales (UM).

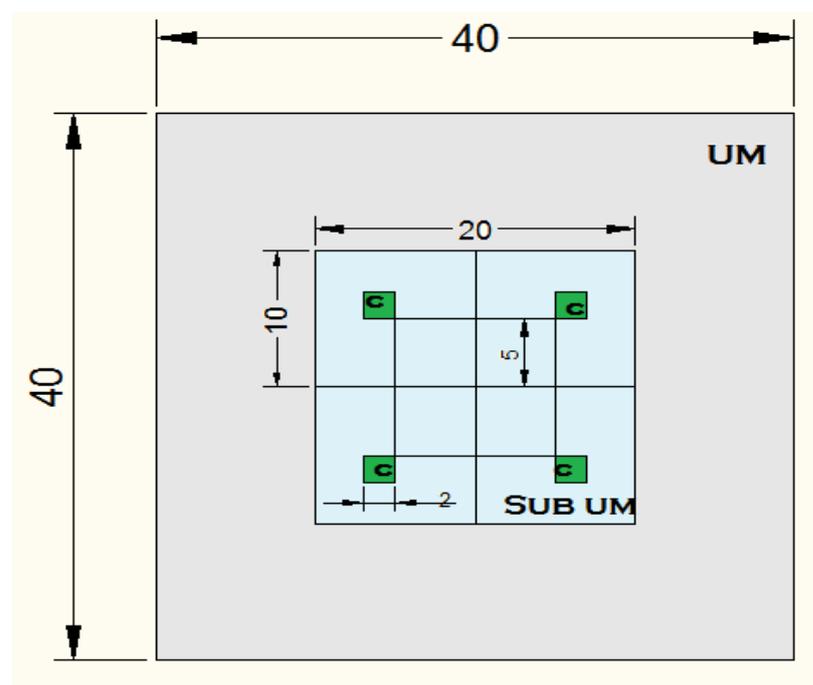
#### **5.3.2. Identificación del área y establecimiento de las unidades de muestreo.**

Se identificó el área de muestreo de acuerdo al tipo de muestra que se escogió y se ubicaron las UM en el campo para el presente estudio de investigación.

Las UM fueron de las siguientes dimensiones: 40 m x 40 (1600 m<sup>2</sup>) m, en las cuales se muestrearon todas las especies forestales con un diámetro mayor a 7,5 cm.

Al interior de cada UM se instaló un cuadro de 20 m x 20 m en el cual se dividieron las 5 subunidades de muestreo (Sub UM) las cuales tenían una dimensión de 10 m x 10 m. como se muestra en el figura 5.3 donde se muestrearon las especies forestales con un diámetro mayor de 2,5 cm y menor de 7,5 cm de diámetro.

De la subunidad central se realizaron los cuadros (C) en los extremos con las siguientes dimensiones: 2 m x 2 m, donde se estudiaron las especies forestales con un diámetro menor de 2,5 cm, como se muestra en la FIGURA 5.2



**FIGURA 5.2.** DISEÑO DE LAS UNIDADES DE MUESTREO ANIDADAS. Adaptado de: Villavicencio-Enríquez y Valdez-Hernández (2003)

### 5.3.3. Recolección de datos

Se consideraron las siguientes variables bajo los criterios utilizados en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE): Diámetro medido a la altura del pecho (DAP=1,30m), área basal, altura total.

Se elaboró un diagrama de la vista aérea de la cobertura vegetal y de la vista de perfil de la unidad de muestreo permanente.

Se procedió a marcar a los árboles que están dentro de este rango con pintura, marcándolos y enumerándolos con un código específico, para no tener pérdida de datos.

Las variables tomadas en la UM fueron: la altura (total y a la primera rama), el CAP, diámetro de copa y el nombre común de la especie.

En las sub. UM se midieron los árboles con un DAP mayor a 2.5 cm y menor 7.5 cm de diámetro y se procedió a tomar el diámetro de copa, altura total, el CAP y el nombre común de la especie.

A los árboles presentes en los cuadros (C) se midió la altura y se identificó el nombre común de la especie.

Para la identificación del nombre común de las especies encontradas se obtuvo la ayuda del guía, para las especies que no se pudieron identificar se procedió a etiquetarlas como desconocida con su respectiva codificación.

Para la identificación taxonómica de las especies se envió una muestra de cada una al herbario de la Universidad Central de Quito “Alfredo Paredes”, en esta investigación se utilizó el sistema de clasificación correspondiente a APG II (Angiosperm Phylogeny Group Versión II: publicado en el año 2003).

### **Cálculos.**

- **Intensidad de muestreo (I).** Se aplicó la fórmula para conocer si el área muestreada era representativa de la población.

$$I = \frac{\text{Superficie de la muestra}}{\text{Superficie de la Poblacion}} * 100$$

Para los respectivos cálculos se usaron las siguientes

fórmulas y denominaciones:

$$DAP = CAP/\pi$$

h = altura

f = factor de forma (0.6 para latifoliadas y 0.5 para coníferas.)

- Para la determinación del **área basal (AB)** y el **volumen** se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$AB = 0.7854 * (DAP)^2$$

$$Volumen = 0.7854 * (DAP^2) * Ht * f$$

Donde: AB= área basal; HT= Altura Total; f= factor de forma.

- Los valores de **densidad, dominancia y frecuencia**, por especie se determinaron según Stiling 1999:

$$Densidad = \frac{Número\ de\ individuos}{Área\ muestreada}$$

$$Densidad\ relativa = \frac{Densidad\ por\ especie}{Densidad\ todas\ las\ especies} * 100$$

$$Dominancia = \frac{Total\ area\ basal}{Área\ muestreada}$$

$$Dominancia\ relativa = \frac{Dominancia\ por\ especie}{Dominancia\ todas\ las\ especies} * 100$$

$$Frecuencia = \frac{\text{Unidades de muestreo en que esta la especie}}{N^{\circ} \text{ total unidades de muestreo}}$$

$$Frecuencia \text{ relativa} = \frac{\text{Frecuencia por especie}}{\text{Frecuencia de todas las especies}} * 100$$

- El **Índice de valor de Importancia (IVI)** y el **Índice de Valor Forestal (IVF)** se calcula de la siguiente manera (Stiling 1999):

$$I.V.I. = \sum \frac{\text{densidad relativa}}{\text{dominancia relativa} \cdot \text{frecuencia relativa}}$$

$$I.V.F. = \sum \frac{\text{DAP relativo}}{\text{altura relativa} \cdot \text{cobertura relativa}}$$

- El **índice de diversidad de Shannon (H')** se calcula con la siguiente ecuación:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde  $p_i$  = proporción (o abundancia relativa) de cada una de las especies.

- **La equidad (E)** se calcula con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{H'}{\sum \ln S}$$

Donde S = número total de especies.

- **El coeficiente de Jáccard.** Se calcula de la siguiente forma

$$\text{Coeficiente de Jaccard} = C / (A + B - C)$$

Donde:

A = Número de especies encontradas en el primer grupo.

B = Número de especies encontradas en el segundo grupo.

C = Número de especies que se repiten en los dos grupos.

### **Análisis estadístico.**

Para poder realizar un análisis sobre el estado en que se encuentra el bosque se procede a separar el bosque en tres zonas o lotes según su gradiente de intervención.

La varianza para el índice de Shannon se calculó con la

siguiente fórmula.

$$\text{var}H' = \frac{-\sum p_i \ln(p_i)^2 - (\sum p_i \ln p_i)^2}{N} - \frac{s-1}{2N^2}$$

Para el análisis estadístico se plantearon las siguientes hipótesis:

- Ho: No existe diferencias entre las tres zonas o lotes del Bosque
- Ha: Existe diferencia entre las tres zonas o lotes del bosque.

Para obtener t\* (prueba de t) se utilizó la siguiente formula (16):

$$t = \frac{(H'1 - H'2)}{(\text{Var}H'1 + \text{Var}H'2) * 0.5}$$

Los grados de libertad (gl) se los obtuvo de la siguiente manera (16):

$$gl = \frac{(\text{var}H'1 + \text{var}H'2)^2}{((\text{Var}H'1)^2 / N1) + ((\text{Var}H'2)^2 / N2)}$$

# CAPÍTULO 6

## 6. ANÁLISIS Y RESULTADOS

### 6.1. Procesamiento y análisis de los datos

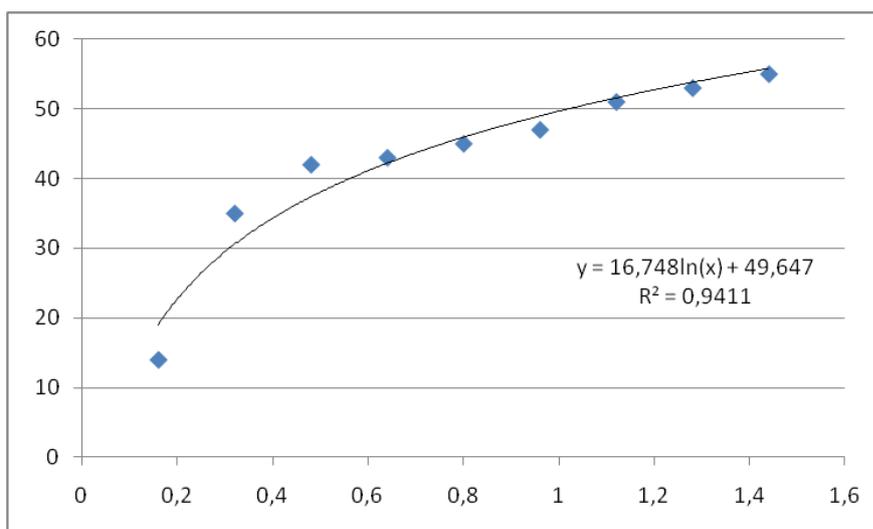
#### Curva Especie – Área

Con presencia del PhD. Juan Valdez, Profesor del Colegio de Postgrados (COLPOS) en México, se realizó el recorrido preliminar en el área de estudio se establecieron las unidades de muestreo anidadas (figura 5.2) debido a la poca presencia de individuos mayores a 7,5 cm.

Generalmente no se pretende muestrear la totalidad de las especies arbóreas. Siguiendo la propuesta de Cain y Olivera Castro (1959), se considera que se ha obtenido el área mínima, cuando una ampliación de ésta en un 10 %, produce un incremento en especies menor del 10% (12).

Se realizaron 9 unidades de muestreo de acuerdo a la recomendación del PhD Juan Valdez, para la cual se corroboró con la curva especie-área, obteniendo como resultado que a partir del incremento de la

7ma. Unidad de Muestreo, la curva tiende a normalizarse, en el cual el incremento en el número de especies (2,6 %) no es representativo al incremento en el área de muestreo, por lo tanto se establece que el área mínima de muestreo (14.400 m<sup>2</sup>) es acorde con el estudio.



**GRÁFICO 3.** CURVA ESPECIE – ÁREA, BOSQUE MUY HÚMEDO PRE-MONTANO EN GUASAGANDA, COTOPAXI.

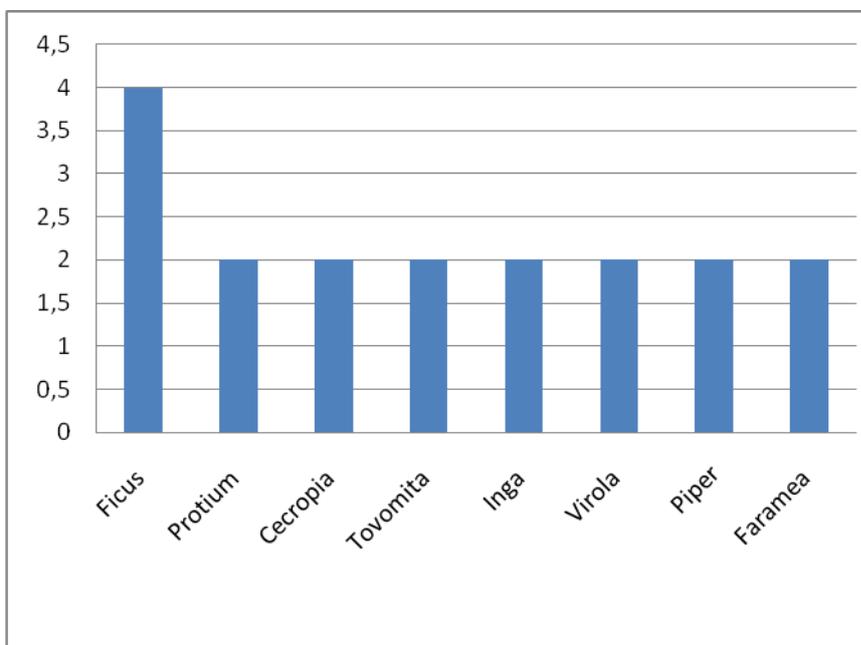
### **Abundancia de especies.**

Se obtuvo una intensidad de muestreo de 2,79 que representa más del 200% del área mínima de muestreo, por lo que el número de unidades de muestreo superó el mínimo establecido para el bosque

en estudio.

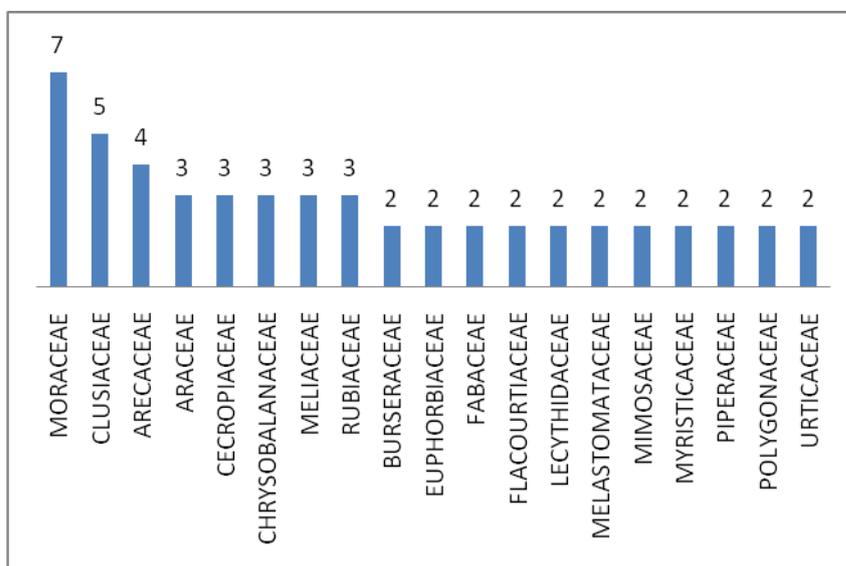
Se muestrearon, en las 9 unidades de muestreos establecidas en el bosque, un total de 1988 individuos pertenecientes a 75 especies y 1 especie desconocida, las cuales están representadas en 64 géneros y 41 familias.

Los géneros más representativos encontrados en el bosque fueron ***Ficus*** con 4 especies, ***Protium***, ***Cecropia***, ***Tovomita***, ***Inga***, ***Virola***, ***Piper***, ***Faramea***, con dos especies cada una, el resto de géneros está representado con una sola especie.



**GRÁFICO 4.** ABUNDANCIA DE ESPECIES POR GÉNERO BOTÁNICO.

La familia **MORACEAE** fue el grupo de mayor diversidad con siete especies, seguida por las **CLUSIACEAE** y **ARECACEAE** con cinco y cuatro respectivamente, **ARACEAE**, **CECROPIACEAE**, **CHRYSOBALANACEAE**, **MELIACEAE**, **RUBIACEAE** con 3 especies cada una como se muestra en la figura 11, el resto de familia está representada con dos y una especies.



**GRÁFICO 5. ABUNDANCIA DE ESPECIES POR FAMILIA BOTÁNICA.**

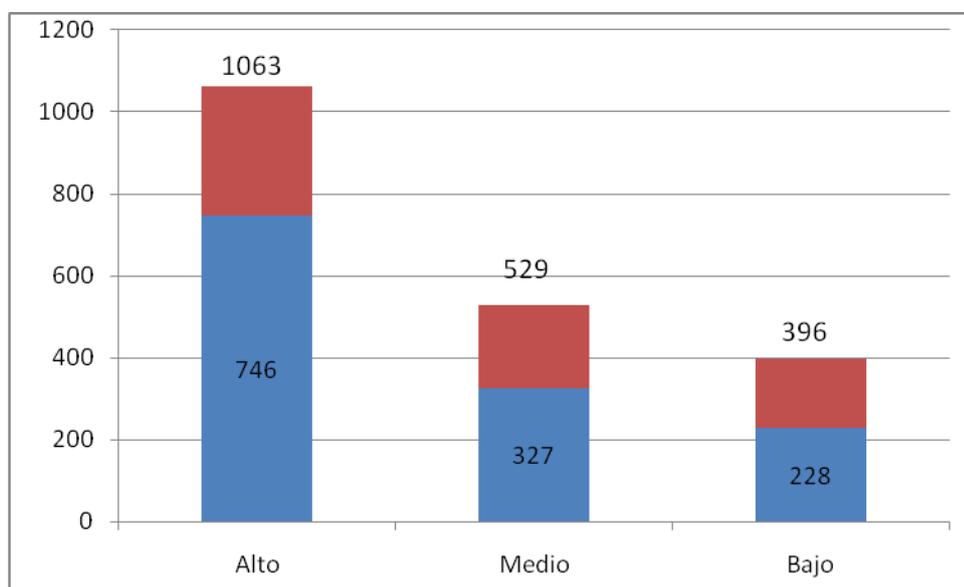
#### **Abundancia de especies en los diferentes estratos.**

Según el muestreo realizado, se obtuvo 1063 individuos en el estrato alto, 529 en el estrato medio y 396 en el estrato bajo o sotobosque.

Las 10 especies con mayor cantidad de individuos representan el 65% del total de los individuos muestreados los cuales son: **Wettinia**

*equalis* (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal, *Protium ecuadoriensis* Benoist, *Aegiphila alba* Moldenke, *Vernonanthura patens* (Kunth) H. Rob., *Inga carinata* T.D. Penn., *Tovomita weddelliana* Planch. & Triana, *Piper obliquum* Ruiz y Pav., *Virola* sp., *Xanthosoma sagittifolium*, *Cecropia hispidissima* Cuatrec. Y representan el 70% para el estrato alto, 62% para el estrato medio y el 58% para el estrato bajo.

El gráfico muestra la abundancia de especies de acuerdo a los diferentes estratos (rojo) y la abundancia de las 10 especies más representativas (azul)



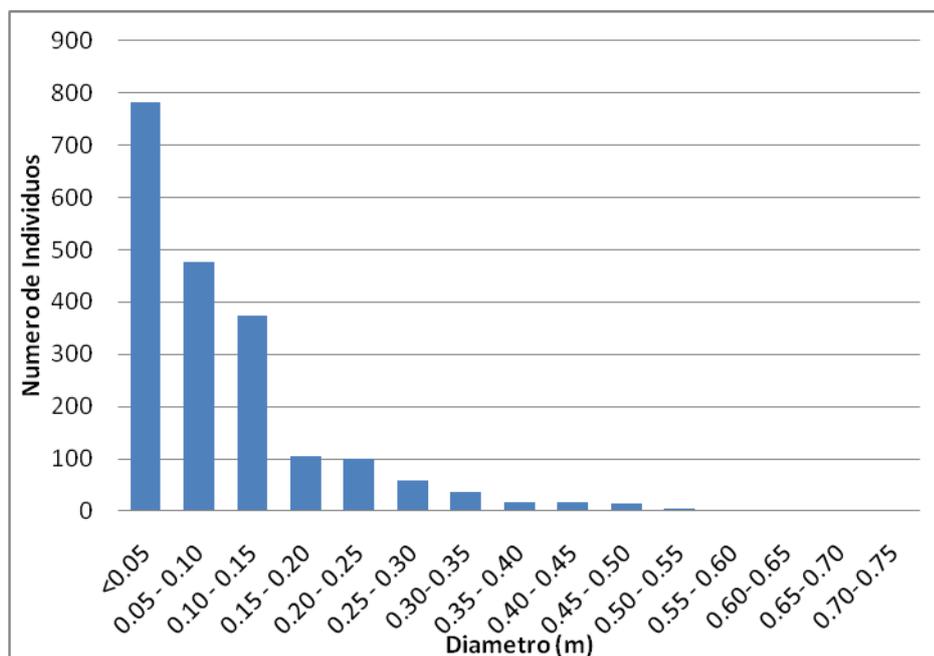
**GRÁFICO 6.** REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ABUNDANCIA DE ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS EN COMPARACIÓN AL TOTAL DE INDIVIDUOS EN LOS DIFERENTES ESTRATOS.

### **Clasificación diamétrica.**

Para la clasificación diamétrica se tomaron en cuenta los 1988 individuos que se encontraron en los cuadros, subunidades y las unidades de muestreo

Aclarando que los individuos que se encontró en los cuadros no se tomaron los diámetros, por los cuales se los situó en el intervalo que va de 0 a 0,05 m de DAP.

Para la Figura 7, se distribuyó los intervalos con amplitud de cinco centímetros, en el cual muestra que el 62% de los individuos se sitúan en un intervalo que va desde 0 hasta 0,15 centímetros de DAP, lo cual refiere que el bosque está conformado por una gran cantidad de individuos jóvenes, y apenas el 0,5% de individuos supera los 50 cm de DAP, lo que indica que este bosque se encuentra en un proceso de recuperación y lo se lo corrobora con la forma de J invertida que muestra el gráfico 13.



**GRÁFICO 7.** DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA DEL TOTAL DE INDIVIDUOS.

Según Lamprecht 1990, dice que la distribución diamétrica en bosques nativos jóvenes o en proceso de recuperación presenta una tendencia de *j* invertida.

Esto debido a que el bosque en estudio ha sido intervenido y ha venido reduciendo su tamaño por la tala de árboles sin control y la ganadería de su alrededor, además de las zonas bajas las cuales son susceptibles a inundaciones debido a la creciente del río Pucayacu.

### **Valores Ecológicos.**

Las especies con mayor valor de importancia (IVI), el mayor valor

forestal (IVF) en los diferentes estratos fueron:

En el estrato alto, *Wettinia equalis*, fue la de mayor valor de importancia (70,54) y valor forestal (56,19), seguido de *Aegiphila alba* (34,17 IVI; 36,14 IVF) y *Protium ecuadoriensis* (25,27 IVI; 25,66 IVF), en segundo y tercer lugar respectivamente.

En el estrato medio las especies con mayor valor de importancia (48,70) y valor forestal (39,54) fue *Wettinia equalis*, seguida de *Protium ecuadoriensis* (26,27 IVI; 32,62 IVF) y *Vernonanthura patens* (22,88 IVI; 25,42 IVF).

En el estrato inferior, la única variable a tomar fue la altura, por lo tanto el I.V.I. esta directamente influenciado por la misma: las de mayor IVI fueron: *Inga carinata* (17,69), *Wettinia equalis* (10,94), *Anthurium* sp., *Tovomita weddelliana* (9,38).

Los valores obtenidos de IVI e IVF en los diferentes estratos se muestran en la siguiente tabla:

**TABLA 3.**  
ESPECIES CON LOS MAYORES VALORES DE IMPORTANCIA (IVI) Y  
MAYORES VALORES FORESTALES (IVF) OBTENIDOS EN EL BOSQUE  
EN ESTUDIO.

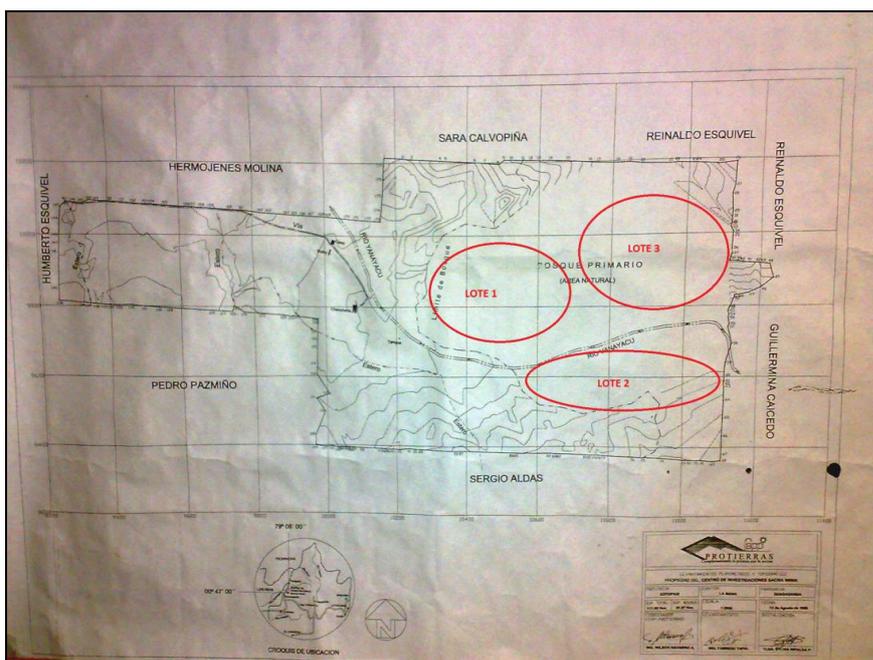
|         | FAMILIA         | ESPECIE  | Individuos | IVI    | IVF     |        |
|---------|-----------------|--|------------|--------|---------|--------|
| UM      | ARECACEAE       | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal      | 322        | 70,54  | 56,19   |        |
|         | VERBENACEAE     | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                             | 100        | 34,17  | 36,14   |        |
|         | BURSERACEAE     | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                       | 83         | 25,27  | 25,66   |        |
|         | CECROPIACEAE    | <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.                      | 35         | 10,85  | 17,13   |        |
|         | RUBIACEAE       | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor                     | 31         | 8,59   | 13,87   |        |
|         | POLYGONACEAE    | <i>Triplaris cumingiana</i> Fish. & C.A. Mey. ex C.A. Mey. | 35         | 10,69  | 12,95   |        |
|         | MIMOSACEAE      | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                            | 34         | 8,82   | 12,55   |        |
|         | MELASTOMATACEAE | <i>Graffenrieda</i>  | 21         | 8,22   | 12,55   |        |
|         | MYRISTICACEAE   | <i>Virola</i> sp.  | 42         | 8,65   | 11,33   |        |
|         | ASTERACEAE      | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.                | 49         | 9,89   | 9,21    |        |
|         | CLUSIACEAE      | <i>Vismia lateriflora</i> Ducke                            | 21         | 7,85   | 8,98    |        |
|         |                 | <b>46 spp. Más</b>   |            | 290    | 96,47   | 83,45  |
| SUB UM  | ARECACEAE       | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal      | 73         | 48,70  | 39,54   |        |
|         | BURSERACEAE     | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                       | 46         | 26,27  | 32,62   |        |
|         | ASTERACEAE      | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.                | 43         | 22,88  | 25,42   |        |
|         | CLUSIACEAE      | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana               | 46         | 21,91  | 22,01   |        |
|         | PIPERACEAE      | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                          | 32         | 18,48  | 15,79   |        |
|         | CLUSIACEAE      | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana         | 23         | 11,68  | 13,07   |        |
|         | FLACOURTIACEAE  | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                             | 17         | 9,52   | 10,02   |        |
|         | RUBIACEAE       | <i>Faramea fragrans</i> Standl.                            | 20         | 9,02   | 10,98   |        |
|         | SOLANACEAE      | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schlttdl.                 | 17         | 7,78   | 9,64    |        |
|         | ARACEAE         | <i>Xanthosoma sagittifolium</i>                            | 10         | 7,77   | 5,05    |        |
|         | MYRISTICACEAE   | <i>Virola</i> sp.  | 12         | 7,55   | 8,61    |        |
|         |                 | <b>44 spp. Más</b>   |            | 190    | 108,43  | 107,27 |
| CUADROS | MIMOSACEAE      | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                            | 45         | 17,698 |         |        |
|         | ARECACEAE       | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal      | 17         | 10,945 |         |        |
|         | ARACEAE         | <i>Anthurium</i> sp.                                       | 30         | 9,380  |         |        |
|         | CLUSIACEAE      | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana               | 28         | 9,200  |         |        |
|         | EUPHORBIACEAE   | <i>Drypetes amazonica</i> Steyerm.                         | 13         | 7,946  |         |        |
|         | PIPERACEAE      | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                          | 12         | 7,810  |         |        |
|         | ICACINACEAE     | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                      | 9          | 7,708  |         |        |
|         | EUPHORBIACEAE   | <i>Acalypha</i> sp.  | 25         | 7,307  |         |        |
|         | CYATHEACEAE     | <i>Cyathea</i> sp.   | 22         | 7,213  |         |        |
|         | LAURACEAE       | <i>Ocotea</i> sp.  | 9          | 7,165  |         |        |
|         | LECYTHIDACEAE   | <i>Grias peruviana</i> Miers                               | 7          | 5,826  |         |        |
|         |                 | <b>38 spp. Más</b>   |            | 179    | 101,800 |        |

## Descripción de cada uno de los lotes.

Para el presente trabajo de investigación se dividió el bosque en tres

lotes de estudio, en los cuales se instalaron tres unidades de muestreo en cada uno. (Ver gráfico).

Para comparar con los respectivos índices de similitud y diversidad, cual es el estado de cada lote del bosque con respecto a los demás.



**FIGURA 6.1.** FOTOGRAFÍA DEL PLANO DEL ÁREA DE ESTUDIO, SEÑALANDO LA LOCALIZACIÓN DE CADA UNO DE LOS LOTES.

### Lote 1

Se obtuvo 608 individuos representadas en 48 especies de las cuales las más representativas fueron: *Wettinia equalis* (ARACAEAE) con 198 individuos, *Aegiphila alba* (VERBENACEAE) y *Triplaris cumingiana* (POLYGONACEAE)

con 38 y 34 individuos respectivamente.

En este lote se contabilizó 28 familias, las más representativas fueron: ARACAEAE con 4 especies, MORACEAE con 5 especies y POLYGONACEAE con 2 especie.

- **Estrato alto**

En este estrato se muestrearon 396 individuos, en los cuales se identificaron 41 especies, 37 géneros y 26 familias, con área total de 175,99 m<sup>2</sup> de área basal.

Entre las tres especies más representativas en este estrato se obtuvo: *Wettinia equalis* con 156 individuos, con un IVI de 91,41 % y un IVF 85,08 %, *Aegiphila alba* con 30,76 de IVI y 35,50 IVF, *Triplaris cumingiana* con 30,12 de IVI y 34,77 IVF.

#### TABLA 4.

LAS ESPECIES REPRESENTATIVAS DEL ESTRATO ALTO DEL LOTE 1,  
ORDENADAS DE MAYOR A MENOR DE ACUERDO AL I.V.I. E I.V.F.

|    | ESPECIE  | NOMBRE COMUN                 | N° Ind. | IVI   | IVF   |
|----|--|------------------------------|---------|-------|-------|
| UM | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal      | chonta                       | 156     | 91,41 | 85,08 |
|    | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                             | bobo                         | 38      | 30,76 | 35,50 |
|    | <i>Triplaris cumingiana</i> Fish. & C.A. Mey. ex C.A. Mey. | fernan sanchez , aguacatillo | 34      | 30,12 | 34,77 |
|    | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor                     | colca                        | 19      | 14,12 | 23,81 |
|    | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                            | guabo                        | 15      | 9,35  | 14,64 |
|    | <i>Virola</i> sp.  | sangre de gallina            | 16      | 8,81  | 11,32 |
|    | <i>Chamaerops humilis</i> L.                               | palmito                      | 11      | 7,40  | 9,55  |
|    | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                             | especie x clasif 2           | 10      | 7,11  | 5,72  |
|    | <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.                      | guarumo                      | 9       | 7,01  | 13,67 |
|    | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                       | copal                        | 8       | 6,80  | 7,40  |
|    | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                          | Sapan de paloma              | 8       | 6,68  | 6,84  |
|    | <i>Henrirtella</i> aff. <i>Tuberculosa</i> Donn. Sm.       | colca morado                 | 7       | 6,35  | 4,76  |
|    | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                      | pepidama                     | 5       | 5,78  | 3,89  |
|    | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana         | x clasificar 1               | 8       | 5,27  | 5,09  |
|    | <i>Ficus macbridei</i> Standl.                             | leche brava                  | 5       | 4,61  | 4,91  |

- **Estrato medio**

Se muestrearon 149 individuos, de los cuales se identificaron 32 especies, 29 géneros y 21 familias, con un área basal de 1, 964 m<sup>2</sup> y un DAP promedio de 0,209 m.

Entre las especies con mayor índice de valor de importancia e índice de valor forestal se obtuvo: ***Wettinia equalis*** con 84,34 y 42,19 respectivamente, seguido de ***Protium ecuadoriensis*** con 39,48 de IVI y 33,38 de IVF y *Virola sp.*, con 18,59 de IVI y 13,48 de IVF.

**TABLA 5.**

ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS DEL ESTRATO MEDIO DEL LOTE 1, ORDENADAS DE MAYOR A MENOR DE ACUERDO AL I.V.I. E I.V.F.

|        | ESPECIE   | NOMBRE COMUN              | N° Ind. | IVI   | IVF   |
|--------|---|---------------------------|---------|-------|-------|
| SUB UM | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | chonta                    | 36      | 84,34 | 42,19 |
|        | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                  | copal                     | 22      | 39,48 | 33,38 |
|        | <i>Virola</i> sp.                                     | sangre de gallina         | 9       | 18,59 | 13,48 |
|        | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana    | x clasificar 1            | 9       | 16,02 | 13,21 |
|        | <i>Hirtella</i> sp.                                   | guayuso                   | 8       | 12,52 | 7,88  |
|        | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                      | manzano,Manzano bodoquero | 5       | 8,32  | 5,06  |
|        | <i>Chamaerops humilis</i> L.                          | palmito                   | 5       | 6,99  | 4,98  |
|        | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                        | especie x clasif 2        | 3       | 6,86  | 5,04  |
|        | <i>Carapa nicaraguensis</i> C. DC.                    | jaguandi                  | 3       | 6,77  | 5,18  |
|        | <i>Ficus macbridei</i> Standl.                        | leche brava               | 3       | 6,55  | 3,38  |
|        | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schldtl.             | guanto silvestre          | 4       | 5,89  | 5,68  |
|        | <i>Sorocea jaramilloi</i> C. C. Berg                  | NI                        | 2       | 5,67  | 1,88  |
|        | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                 | pepidama                  | 3       | 4,94  | 4,97  |
|        | <i>Drypetes amazonica</i> Steyerm.                    | vara blanca               | 3       | 4,83  | 4,89  |
|        | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                     | Sapan de paloma           | 3       | 4,79  | 4,52  |

- **Estrato bajo**

En este estrato se muestrearon 66 individuos, en los cuales se identificaron 21 especies, 21 géneros y 17 familias.

Entre las especies con mayor Índice de Valor de Importancia (I.V.I.) fueron: **Wettinia equalis** (17,91), **Drypetes amazónica** con (16,49) y **Calatola costaricensis** (14,97).

**TABLA 6.**  
ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS DEL ESTRATO BAJO DEL LOTE 1,  
ORDENADAS DE MAYOR A MENOR DE ACUERDO AL I.V.I. E I.V.F.

|         | ESPECIE   | NOMBRE COMUN               | N° Ind. | IVI   |
|---------|---|----------------------------|---------|-------|
| CUADROS | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | chonta                     | 6       | 17,91 |
|         | <i>Drypetes amazonica</i> Steyerm.                    | vara blanca                | 7       | 16,49 |
|         | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                 | pepidama                   | 6       | 14,97 |
|         | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                       | guabo                      | 6       | 14,97 |
|         | <i>Hirtella</i> sp.                                   | guayuso                    | 4       | 14,88 |
|         | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                        | especie x clasif 2         | 5       | 13,46 |
|         | <i>Geonoma</i> sp.                                    | chontilla                  | 5       | 13,46 |
|         | <i>Grias peruviana</i> Miers                          | sacha pilche               | 4       | 11,94 |
|         | <i>Ocotea</i> sp.                                     | CANELO, Canelo prieto      | 3       | 10,43 |
|         | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana    | x clasificar 1             | 4       | 9,00  |
|         | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                      | manzano, Manzano bodoquero | 4       | 9,00  |
|         | <i>Matisia coloradorum</i> Benoist                    | molinillo                  | 2       | 8,91  |
|         | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                     | fam 7 camisas, NI2         | 2       | 8,91  |
|         | <i>Carapa nicaraguensis</i> C. DC.                    | jaguandi                   | 1       | 4,46  |
|         | <i>Coccoloba mollis</i> Casar.                        | Hueso/ sacha moral         | 1       | 4,46  |

- Diagrama de perfil

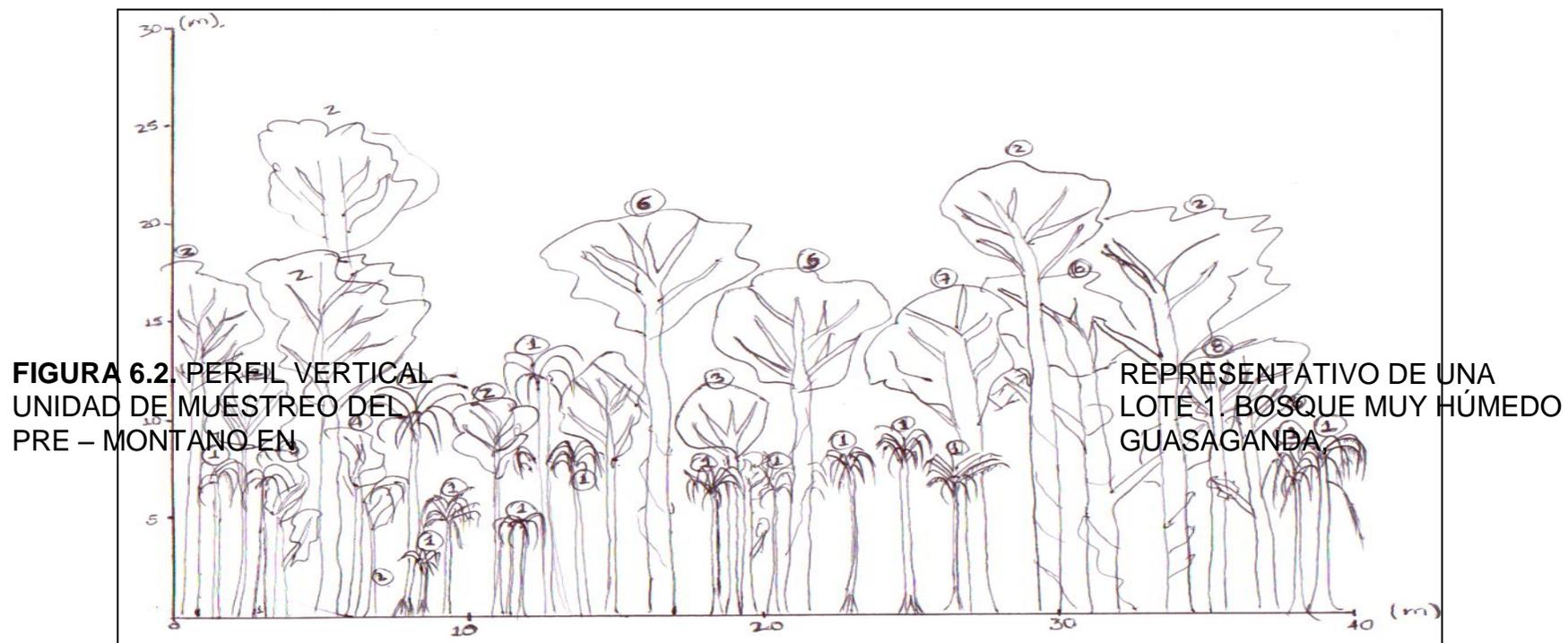
A continuación se muestra un diagrama de perfil vertical del lote 1, obtenido de una Unidad de Muestreo (UM) representativa, en el cual se muestran las especies con mayor altura, y longitud de copa.

La numeración de las especies en la figura 6.2 es la siguiente:

- 1.- *Wettinia equalis*, 2. - *Triplaris cumingiana*, 3.- *Ficus macbridei*, 4. Inga *carinata*, 5.- *Pleuranthodendron lindenii*, 6.- *Faramea monsalvaeae*, 7.- *Eschweilera rimbachi*, 8.- *Virola* sp.

Diagrama de perfil vertical del

Lote 1





Con respecto al índice de Jaccard se obtuvo que: entre las Unidades Muéstrales (UM) y las subunidades (sub UM) hay un 57% de similitud florística, entre las (sub UM) y los cuadros (C) un 42% de similitud, y entre los UM y cuadros un 36%, analizando los tres estratos se obtuvo una representatividad del 19% de las especies en todos los estratos, como se muestra en el cuadro a continuación. Lo que indica que existe mayor diversidad en los cuadros, por lo tanto se espera el desarrollo de un nuevo bosque con nuevas especies en el futuro.

**TABLA 7.**

COMPARACIONES ENTRE LOS DIFERENTES ESTRATOS DEL LOTE 1  
PARA OBTENER EL ÍNDICE DE JACCARD

| COMPARACIONES | Nº IND. COMUNES | INDICE DE JACCARD |
|---------------|-----------------|-------------------|
| um/sub        | 27              | 0,57              |
| sub/c         | 16              | 0,42              |
| um/c          | 17              | 0,36              |
| um/sub/c      | 15              | 0,19              |

### **Lote 2.**

En este lote se contabilizó 708 individuos, 52 especies, Las especies con mayor número de individuos fueron: **Protium**

*ecuadoriensis* (BURSERACEAE) con 98 individuos, *Vernonanthura patens* (ASTERACEAE) con 54 individuos, *Wettinia equalis* (ARECACEAE) con 52 individuos.

En este lote se contabilizó 35 familias, se mencionan las que tienen un mayor número de especies como: MORACEAE con 4 especies y 15 individuos, CLUSIACEAE representada con 3 especies y 51 individuos, MELIACEAE con 3 especies y 13 individuos.

- **Estrato alto**

En este estrato se encontró 284 individuos, en los cuales se identificaron 31 especies, 27 géneros y 24 familias, con área total de 109,62 m<sup>2</sup> de área basal.

Entre las especies en este estrato, *Protium ecuadoriensis* con 72 individuos fue la más representativa, con un IVI de 65,38 y un IVF 64,75 seguida de *Aegiphila alba* con 48,94 de IVI y 46,53 IVF y *Wettinia equalis* con 22,19 de IVI y 23,12 IVF.

#### TABLA 8.

LAS ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS DEL ESTRATO ALTO DEL LOTE 2, ORDENADAS DE MAYOR A MENOR DE ACUERDO AL I.V.I. E I.V.F.

|    | ESPECIE   | NOMBRE COMUN          | N° Ind. | IVI   | IVF   |
|----|---|-----------------------|---------|-------|-------|
| UM | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                  | copal                 | 72      | 65,38 | 64,75 |
|    | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                        | bobo                  | 34      | 48,94 | 46,53 |
|    | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | chonta                | 31      | 22,19 | 23,12 |
|    | <i>Vismia lateriflora</i> Ducke                       | Achotillo             | 19      | 20,34 | 24,21 |
|    | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.           | chilco-quebrador      | 24      | 14,59 | 15,75 |
|    | <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.                 | guarumo               | 10      | 13,23 | 17,95 |
|    | <i>Graffenrieda</i>                                   | Conelillo/ 7cuero     | 12      | 12,77 | 20,08 |
|    | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                       | guabo                 | 9       | 9,68  | 11,14 |
|    | <i>Henriettella</i> aff. Tuberculosa Donn. Sm.        | colca morado          | 8       | 8,65  | 7,45  |
|    | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                 | pepidama              | 7       | 8,28  | 5,49  |
|    | <i>Coccoloba mollis</i> Casar.                        | Hueso/ sachá moral    | 4       | 6,94  | 2,69  |
|    | <i>Ficus macbridei</i> Standl.                        | leche brava           | 6       | 6,33  | 5,77  |
|    | <i>Ficus insipida</i> Willd                           | sandi                 | 5       | 5,96  | 6,84  |
|    | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor                | colca                 | 3       | 4,83  | 9,19  |
|    | <i>Ocotea</i> sp.                                     | CANELO, Canelo prieto | 2       | 4,36  | 1,39  |

- **Estrato medio.**

Se muestrearon 172 individuos, de los cuales se identificaron 32 especies, 30 géneros y 25 familias, con un área basal de 1,98 m<sup>2</sup> y un DAP promedio de 0,223 m.

Las especie con mayor índice de valor de importancia e índice de valor forestal fueron: ***Vernonanthura patens*** 49,13 y 33,58 respectivamente; ***Wettinia equalis*** con 38,27 de IVI y 21,38 de IVF; seguido de ***Protium ecuadoriensis*** con 36,89 de IVI y 30,79 de IVF.

**TABLA 9.**

LAS 15 PRIMERAS ESPECIES DEL ESTRATO MEDIO DEL LOTE 2, ORDENADAS DE MAYOR A MENOR DE ACUERDO AL I.V.I. E I.V.F.

|        | ESPECIE   | NOMBRE COMUN       | N° Ind. | IVI   | IVF   |
|--------|---|--------------------|---------|-------|-------|
| SUB UM | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.           | chilco-quebrador   | 27      | 49,13 | 33,58 |
|        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | chonta             | 19      | 38,27 | 21,38 |
|        | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                  | copal              | 23      | 36,89 | 30,79 |
|        | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                        | especie x clasif 2 | 14      | 21,72 | 14,99 |
|        | <i>Faramea fragrans</i> Standl.                       | wila, chiguila     | 12      | 18,58 | 14,28 |
|        | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltld.             | guanto silvestre   | 9       | 12,46 | 8,85  |
|        | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana    | x clasificar 1     | 9       | 12,33 | 9,45  |
|        | <i>Acalypha</i> sp.                                   | zancadilla         | 6       | 8,05  | 7,59  |
|        | <i>Ruagea insignis</i> (C. DC.) T.D. Penn.            | cedrillo           | 5       | 7,97  | 5,00  |
|        | <i>Coccoloba mollis</i> Casar.                        | Hueso/ sachá moral | 5       | 7,52  | 5,48  |
|        | <i>Grias peruviana</i> Miers                          | sachá pilche       | 3       | 6,58  | 3,87  |
|        | <i>Erythrina</i> sp.                                  | porotillo          | 3       | 6,44  | 4,09  |
|        | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana          | capulillo, NI1     | 5       | 5,94  | 5,67  |
|        | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                     | Sapan de paloma    | 2       | 5,71  | 3,07  |
|        | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                     | fam 7 camisas, NI2 | 2       | 5,64  | 1,86  |

- Estrato bajo

En este estrato se muestrearon 116 individuos, se identificaron 29 especies, 27 géneros y 24 familias.

Las especies con mayor índice de valor de importancia fueron:

**Inga carinata** (25,63), **Tovomita weddelliana** (16,51) y **Anthurium sp.** (15,65).

**TABLA 10.**

LAS 15 PRIMERAS ESPECIES DEL ESTRATO BAJO DEL LOTE 2, ORDENADAS DE MAYOR A MENOR DE ACUERDO AL I.V.I. E I.V.F.

|  | ESPECIE   | NOMBRE COMUN                 | No. Ind. | IVI   |
|--|---|------------------------------|----------|-------|
| CUADROS                                  | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                               | guabo                        | 22       | 25,63 |
|  | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana                  | capulillo, NI1               | 14       | 16,51 |
|  | <i>Anthurium</i> sp.  | trepadora hoja ancha         | 13       | 15,65 |
|  | <i>Acalypha</i> sp.   | zancadilla                   | 7        | 10,48 |
|  | <i>Cyathea</i> sp.  | helecho                      | 6        | 9,62  |
|  | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                             | fam 7 camisas, NI2           | 6        | 9,62  |
|  | <i>Begonia</i> sp.  | herisipela                   | 5        | 8,75  |
|  | <i>Xanthosoma sagittifolium</i>                               | camacho                      | 7        | 8,26  |
|  | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.                   | quebrador                    | 3        | 7,03  |
|  | <i>Pilea</i> cf. <i>Riopalenquensis</i> A. H. Gentry & Dodson | monte de agua                | 3        | 7,03  |
|  | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal         | Chonta                       | 2        | 6,17  |
|  | <i>Carica microcarpa</i> Jacq.                                | Col de monte                 | 2        | 6,17  |
|  | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana            | especie x clasif             | 2        | 6,17  |
|  | <i>Evodianthus funifer</i> (Poit.) Lindm.                     | trepadora, trepadora en guia | 2        | 6,17  |
|  | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                         | pepidama                     | 2        | 6,17  |
| <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schldl. | guanto  | 2                            | 6,17     |       |

- Diagramas de perfil.

A continuación se muestra un diagrama de perfil representativo del Lote 2, donde se muestra las especies con mayor altura y diámetro de copa.

La numeración de las especies en el gráfico es la siguiente: 1.- **Protium ecuadoriensis**, 2. - **Vernonanthura patens**, 3.- **Ficus macbridei**, 4. **Vismia lateriflora**, 5.- **Aegiphila alba**, 6.- **Protium ecuadoriensis**, 7.- **Faramea monsalvaeae**, 8.- **Cyathea pilosissima**, 9.- **Calatola costaricensis**, 10.- **Ficus insípida**, 11.- **Inga carinata**, 12.- **Ocotea** sp.

Diagrama de perfil vertical, Lote 2

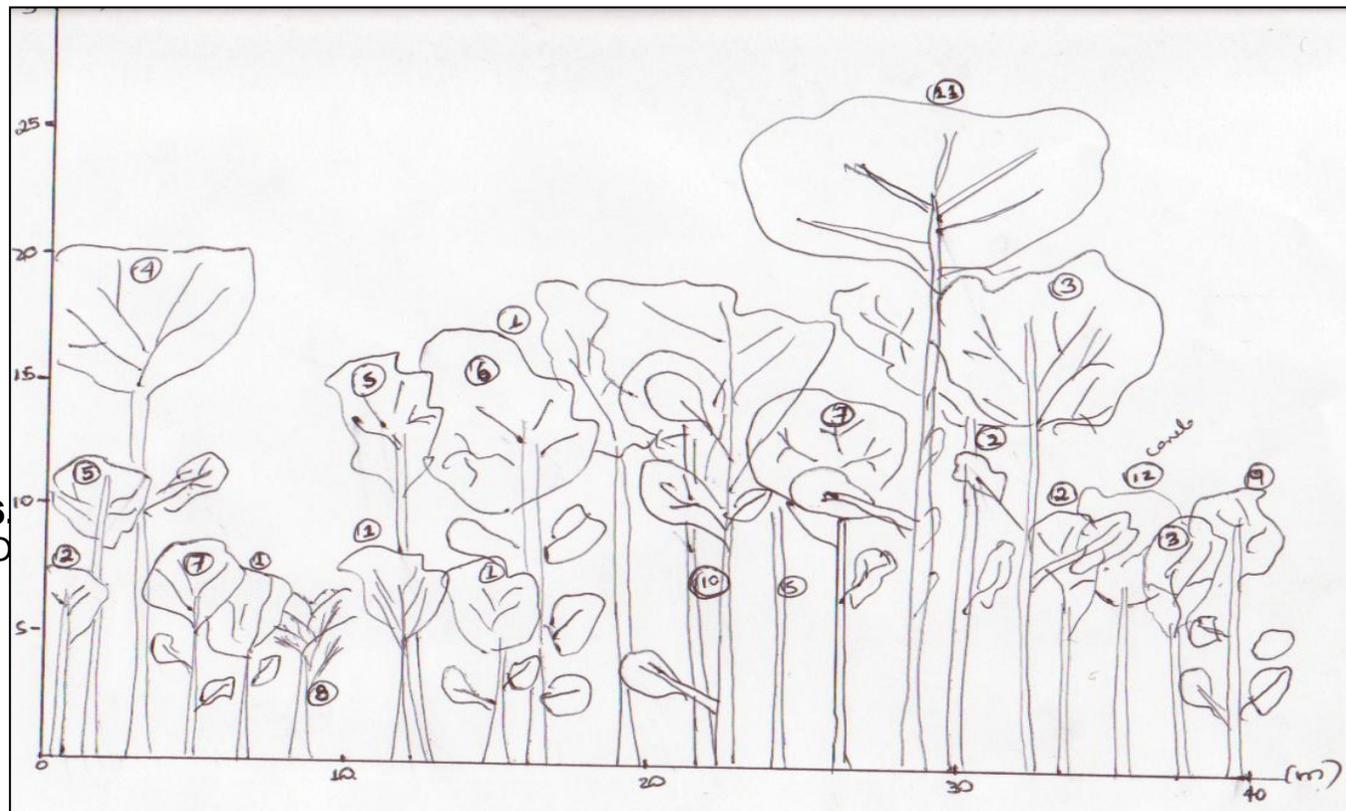


Figura 6.  
HÚMEDO

QUE MUY



De acuerdo al índice de Jaccard se obtuvo un 45% de similitud entre UM y SubUM; un 36% entre los Sub UM y los Cuadros; y un 27% de similitud entre UM y cuadros; analizando todos los estratos se encontró que existe un 12% de similitud entre los tres estratos.

**TABLA 11.**

COMPARACIONES ENTRE LOS DIFERENTES ESTRATOS DEL LOTE 2  
PARA OBTENER EL ÍNDICE DE JACCARD

| COMPARACIONES | Nº IND. COMUNES | INDICE DE JACCARD |
|---------------|-----------------|-------------------|
| um/sub        | 20              | 0,45              |
| sub/c         | 16              | 0,36              |
| um/c          | 13              | 0,27              |
| um/sub/c      | 10              | 0,12              |

### **Lote 3**

En este lote se identificaron 62 especies muestreando 808 individuos, Entre las especies con mayor número de individuos fueron: *Wettinia equalis* con 168 individuos, *Tovomita weddelliana* y *Vernonanthura patens* con 58 y 40 individuos respectivamente.

Se identificaron 35 familias, las cuales constan de entre las familias más representativas de este lote las siguientes: CLUSIACEAE con 5 especies y 80 individuos; ARACACEAE y ARACEAE con 3 especies cada una y

177 y 62 individuos respectivamente.

- **Estrato alto**

En este estrato se muestrearon 386 individuos, en los cuales se identificaron 47 especies, 40 géneros y 26 familias, con área total de 90,91 m<sup>2</sup> de área basal.

Las tres especies más representativas en este estrato fueron: **Wettinia equalis** con 135 individuos, con un IVI de 98,03 y un IVF 60,37, **Aegiphila alba** con 22,79 de IVI y 26,38 IVF, **Virola sp.** con 13,52 de IVI y 17,16 IVF.

**TABLA 12.**

ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS DEL ESTRATO ALTO DEL LOTE 3,  
ORDENADAS DE MAYOR A MENOR DE ACUERDO AL I.V.I. E I.V.F.

|    | ESPECIE   | NOMBRE COMUN          | N° Ind. | IVI   | IVF   |
|----|---|-----------------------|---------|-------|-------|
| UM | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | chonta                | 135     | 98,03 | 60,37 |
|    | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                        | bobo                  | 28      | 22,79 | 26,38 |
|    | <i>Virola</i> sp.                                     | sangre de gallina     | 23      | 13,52 | 17,16 |
|    | <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.                 | guarumo               | 16      | 12,32 | 19,76 |
|    | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.           | chilco-quebrador      | 22      | 11,38 | 10,55 |
|    | <i>Dussia lehmanni</i> Harms                          | caimitillo, yuca      | 16      | 10,41 | 15,40 |
|    | <i>Graffenrieda</i>                                   | Conelillo/ 7cuero     | 7       | 8,41  | 14,87 |
|    | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                       | guabo                 | 10      | 7,42  | 11,87 |
|    | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor                | colca                 | 9       | 6,82  | 8,61  |
|    | <i>Ocotea</i> sp.                                     | CANELO, Canelo prieto | 7       | 5,74  | 5,60  |
|    | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                     | fam 7 camisas, NI2    | 7       | 5,70  | 3,56  |
|    | <i>Xanthosoma sagittifolium</i>                       | camacho               | 12      | 5,48  | 3,35  |
|    | <i>Couepia</i> sp.                                    | moradilla             | 6       | 4,96  | 7,40  |
|    | <i>Henriettella</i> aff. <i>Tuberculosa</i> Donn. Sm. | colca morado          | 6       | 4,50  | 3,66  |
|    | <i>Geonoma</i> sp.                                    | chontilla             | 6       | 4,18  | 3,07  |

- **Estrato medio**

Se muestrearon 208 individuos, de los cuales se identificaron 36 especies, 31 géneros y 23 familias, con un área basal de 3,255 m<sup>2</sup> y un DAP promedio de 0,224 m.

Las especie con mayor índice de valor de importancia e índice de valor forestal fueron: ***Tovomita weddelliana*** con 59,8 y 38,36 respectivamente, seguido de ***Piper obliquum*** con 45,09 de IVI y 26,26 de IVF y ***Wettinia equalis*** con 23,51 de IVI y 15,50 de IVF.

**TABLA 13.**  
ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS DEL ESTRATO MEDIO DEL LOTE 3,  
ORDENADAS DE MAYOR A MENOR DE ACUERDO AL I.V.I. E I.V.F.

|        | ESPECIE   | NOMBRE COMUN               | N° Ind. | IVI   | IVF   |
|--------|---|----------------------------|---------|-------|-------|
| SUB UM | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana                | capulillo, NI1             | 41      | 59,78 | 38,36 |
|        | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                           | fam 7 camisas, NI2         | 27      | 45,09 | 26,26 |
|        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal       | chonta                     | 18      | 23,51 | 15,50 |
|        | <i>Xanthosoma sagittifolium</i>                             | camacho                    | 10      | 16,91 | 10,11 |
|        | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.                 | chilco-quebrador           | 14      | 15,66 | 14,01 |
|        | <i>Carica microcarpa</i> Jacq.                              | col de monte               | 9       | 11,71 | 8,49  |
|        | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                           | Sapan de paloma            | 5       | 8,61  | 4,88  |
|        | <i>Faramea fragrans</i> Standl.                             | wila, chiguila             | 8       | 8,47  | 7,68  |
|        | <i>Heliconia sp.</i>  | platanillo                 | 7       | 8,43  | 5,91  |
|        | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                             | guabo                      | 7       | 6,93  | 6,38  |
|        | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana          | x clasificar 1             | 5       | 6,69  | 3,48  |
|        | <i>Tovomita nicaraguensis</i> (Oerst., Planch. & Triana) L. | 16 pepas                   | 5       | 6,62  | 3,87  |
|        | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                            | manzano, Manzano bodoquero | 3       | 5,45  | 2,84  |
|        | <i>Grias peruviana</i> Miers                                | sacha pilche               | 5       | 5,30  | 4,37  |
|        | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltldl.                  | guanto silvestre           | 4       | 5,00  | 4,74  |

- Estrato bajo

En este estrato se muestrearon 214 individuos en los cuales se identificaron 35 especies, 34 géneros y 26 familias.

Entre las especies con mayor Índice de Valor de Importancia (I.V.I.) se obtuvo las siguientes: ***Anthurium sp.*** (12,49), ***Inga carinata*** (12,49), ***Cyathea sp.*** (12,02).

Este estrato bajo en comparación con los estratos bajos de los otros lotes es el que contiene mayor número de individuos y especies, corroborando que este lote contiene mayor diversidad.

#### TABLA 14.

ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS DEL ESTRATO BAJO DEL LOTE 3, ORDENADAS DE MAYOR A MENOR DE ACUERDO AL I.V.I. E I.V.F.

|         | ESPECIE  | NOMBRE COMUN         | N° Ind. | IVI   |
|---------|--|----------------------|---------|-------|
| CUADROS | <i>Anthurium</i> sp.                                   | trepadora hoja ancha | 17      | 12,49 |
|         | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                        | guabo                | 17      | 12,49 |
|         | <i>Cyathea</i> sp.                                     | helecho              | 16      | 12,02 |
|         | <i>Acalypha</i> sp.                                    | zancadilla           | 18      | 11,44 |
|         | <i>Philodendron</i> sp.                                | trepadora hoja fina  | 14      | 11,09 |
|         | <i>Pilea cf. Riopalenquensis</i> A. H. Gentry & Dodson | monte de agua        | 14      | 11,09 |
|         | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana           | capulillo, NI1       | 14      | 11,09 |
|         | <i>Costus</i> sp.                                      | caña agria           | 9       | 8,75  |
|         | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal  | chonta               | 9       | 8,75  |
|         | <i>Xanthosoma sagittifolium</i>                        | camacho              | 9       | 8,75  |
|         | <i>Heliconia</i> sp.                                   | platanillo           | 10      | 7,70  |
|         | <i>Drypetes amazonica</i> Steyerem.                    | vara blanca          | 6       | 7,35  |
|         | <i>Justicia</i> sp.                                    | cadillo              | 6       | 5,83  |
|         | <i>Begonia</i> sp.                                     | herisipela           | 5       | 5,37  |
|         | <i>Piper</i> sp.                                       | 7 camisas            | 5       | 5,37  |

- **Diagramas de perfil.**

A continuación se muestra un diagrama de perfil representativo del Lote 3, donde se muestra las especies con mayor altura y diámetro de copa.

La numeración de las especies en la figura 6.6 es la siguiente:

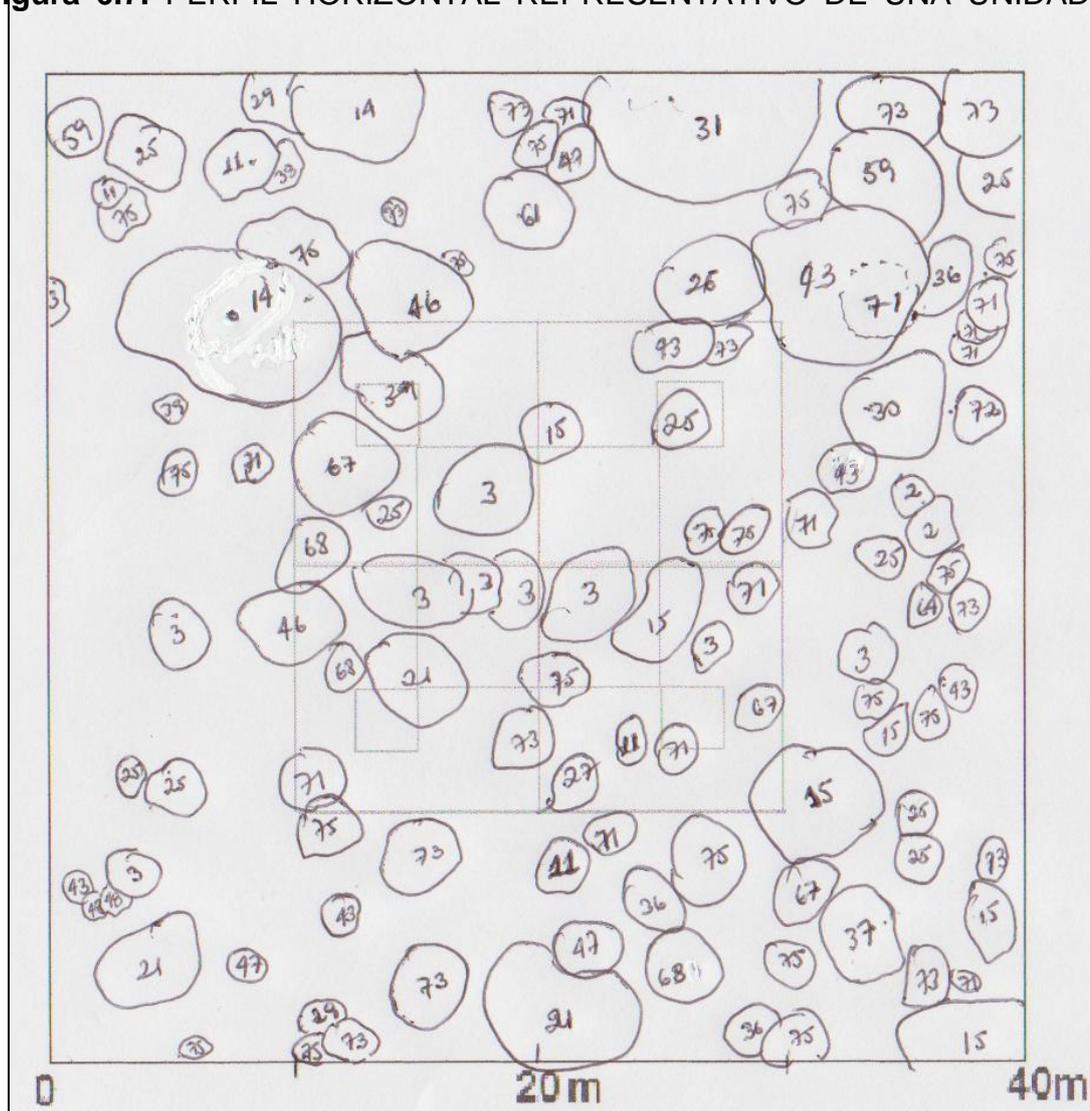
- 1.- *Wettinia equalis*, 2. - *Vernonanthura patens*, 3.- *Inga carinata*, 4. *Aegiphila alba*, 5.- *Virola* sp., 6.- *Cecropia hispidissima*, 7.- *Faramea monsalvaeae*, 8.- *Couepia* sp., 9.- *Trema micranthae*, 10.- *Graffenrieda*, 11.- *Dussia lehmanni*, 12.- *Faramea monsalvaeae*.

**Diagrama de perfil vertical Lote 3**

**Figura 6.6.** PERFIL REPRESENTATIVO DE UNA UNIDAD DE MUESTREO DEL LOTE 3. BOSQUE MUY HÚMEDO PRE - MONTANO EN GUASAGANDA, COTOPAXI

A continuación se muestra el diagrama de perfil horizontal, representativo del Lote 3, la codificación de las especies en el gráfico corresponden a la numeración descrita en el Anexo 5.

**Figura 6.7. PERFIL HORIZONTAL REPRESENTATIVO DE UNA UNIDAD**



DE MUESTREO DEL LOTE 3, BOSQUE MUY HÚMEDO PRE-MONTANO EN GUASAGANDA.

- Índice de Jaccard

Analizando el índice de Jaccard se encontró una similitud de 56% entre la UM y la sub UM; 38% entre la sub UM y los cuadros y una similitud de 39% entre las UM y cuadros, lo cual nos expresa el porcentaje de germinación alto.

Analizando la interacción entre los tres estratos se encontró que hay un 19 % de similitud entre los tres estratos.

**TABLA 15.**

COMPARACIONES ENTRE LOS DIFERENTES ESTRATOS DEL LOTE 3  
PARA OBTENER EL INDICE DE JACCARD

| COMPARACIONES | Nº IND. COMUNES | INDICE DE JACCARD |
|---------------|-----------------|-------------------|
| um/sub        | 30              | 0,56              |
| sub/c         | 20              | 0,38              |
| um/c          | 23              | 0,39              |
| um/sub/c      | 19              | 0,19              |

### Diversidad

- Índice de Shannon

**TABLA 16.**

OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE SHANNON, VARIANZA Y EQUIDAD

|     | ECO 1 | ECO 2 | ECO3  |
|-----|-------|-------|-------|
| E   | 0,756 | 0,829 | 0,831 |
| Var | 0,003 | 0,002 | 0,002 |
| H'  | 2,925 | 3,275 | 3,428 |
| N   | 608   | 572   | 808   |

El lote más diverso y con mayor equidad es el lote 3 con un índice de Shannon de 3.43 seguido por el lote 2 con un índice de Shannon de 3.28 y por último el lote 1 con un índice de Shannon de 2.93.

- **Índice de Jaccard**

Con un total de 76 especies se realizó el siguiente análisis del coeficiente de Jaccard.

**TABLA 17.**

COMPARACIONES ENTRE LOS DIFERENTES LOTES PARA OBTENER EL ÍNDICE DE JACCARD

| COMPARACIONES  | Nº IND. COMUNES | INDICE DE JACCARD |
|----------------|-----------------|-------------------|
| eco1/eco2      | 32              | 0,4571            |
| eco2/eco3      | 45              | 0,6338            |
| eco1/eco3      | 43              | 0,6056            |
| eco1/eco2/eco3 | 31              | 0,2296            |

Analizando el coeficiente de Jaccard entre los lotes se obtiene

que existe una mayor similitud florística entre los eco 2 y eco3 con un 63.38% de coeficiente de Jaccard; entre la eco 1 y eco 3 una similitud del 60.56 % y entre la eco 1 y eco 2 una similitud del 45.71 %, lo cual es corroborado por el alto número de especies en común.

Obteniendo como resultado que entre los lotes eco1/ eco2 existe una diversidad del 54.29% seguido de eco1/ eco 3 con 39.44% y por ultimo eco2/ eco 3 la diversidad es de 36.62%. Por lo tanto el lote más diverso es el lote 3 por su similitud florística con el lote 1 y lote 2 así como la cantidad de especies presente en este, puesto que la similitud florística entre el lote 1 y lote 2 es de 45%. Y el lote 1 es el menos diverso.

## **6.2. Discusión de los resultados.**

- **Análisis Estadístico**

Para realizar el análisis estadístico se plantearon las siguientes hipótesis:

- Ho: No existe diferencias entre las tres zonas o lotes del Bosque muy húmedo pre – montano.

- Ha: Existe diferencia entre las tres zonas o lotes del Bosque muy húmedo pre – montano.

**TABLA 18.**

ANÁLISIS ESTADÍSTICO ENTRE LOS TRES LOTES DEL BOSQUE EN ESTUDIO.

|             | ECO 1 / ECO 2 | ECO 1 / ECO 3 | ECO 2 / ECO 3 |
|-------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>tcal</b> | 4,7445        | 7,0745        | 2,4778        |
| <b>gl</b>   | 3815,44       | 6925,05       | 3974,59       |

|                   |        |
|-------------------|--------|
| <b>ttab 5%</b>    | 1,6449 |
| <b>ttab 0.05%</b> | 2,5758 |

Realizando una prueba de *t student* para encontrar similitud o diferencia entre los lotes estudiados se obtuvo como resultado que entre el lote 1 y lote 2 una t calculada de 4.75 por lo cual se acepta la hipótesis alternativa si existe diferencia significativa entre lote1 y lote 2 al 0.05 de significancia.

Entre el lote 1 y lote 3 una t calculada de 7.08 por lo cual se acepta la hipótesis alternativa si existe diferencia significativa entre lote1 y lote 3 al 0.05 de significancia.

Entre el lote 2 y lote 3 una  $t$  calculada de 2.48 por lo cual se acepta la hipótesis nula, no existe diferencia significativa entre lote 2 y lote 3 al 0.05 de significancia.

# CAPÍTULO 7

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 7.1. Conclusiones.

Se muestrearon un total de 1988 individuos pertenecientes a 75 especies y 1 especie desconocida, las cuales están representadas en 64 géneros y 41 familias.

Las especies con mayor peso ecológico, en los índices valor de importancia (IVI) e índice de valor forestal (IVF), en los tres estratos fueron: Wettinia equalis, especie de regeneración secundaria, seguida en el estrato alto de Aegiphila alba, Protium ecuadoriensis, en el estrato medio de Protium ecuadoriensis y Vernonanthura patens, y en el estrato inferior Inga carinata, Anthurium sp., y Tovomita weddelliana.

Los índices de diversidad en los estratos medio indica que existe una diversidad de 38 % y 34% en el estrato bajo en promedio, lo que determina un bosque en crecimiento con alrededor del 62 – 66% de

diferencia con el actual.

Los índices de diversidad mostraron que el lote más diverso y de mayor equidad es el Lote 3 con un índice de Shannon de 3.43, seguido por el lote 2 con un índice de 3.28, aunque no existe diferencia significativa entre estos dos y por último el lote 1 con un índice de Shannon de 2.93.

El bosque en estudio se encuentra en un estado de transición donde la mayor diversidad se encuentra en el lote 3, existiendo una similitud florística del 63,38% con el lote 2 y del 60,56 % con el lote 1, y una similitud del 45,71% entre el lote 1 y 2, lo cual es corroborado por el número de especies en común.

La cobertura vegetal pertenece a un bosque de tipo secundario siendo el lote 3 el de menor intervención por el difícil acceso al mismo.

## **7.2. Recomendaciones.**

### **En base al estudio realizado se recomienda:**

Realizar una barrera de protección en las periferias del bosque para

minimizar la intervención humana y animal (ganado), debido a que se encuentra rodeado de pastizales y permitiría una mejor recuperación del bosque.

Realizar un plan integral para el desarrollo de especies endémicas y forestales que aporten para un programa de reforestación de las áreas circundantes y así evitar la pérdida de suelo en la parte baja del bosque, ocasionada por las crecientes del río Pucayacu.

Sensibilizar a las comunidades aledañas acerca de los beneficios que se pueden obtener mediante un manejo sostenible y sustentable del bosque (flora y fauna).

Promover la investigación de especies con características especiales (ornamentales, forestales, medicinales, etc.) en los bosques muy húmedos pre – montanos, los cuales son muy escasos en el país.

## APÉNDICES

### APÉNDICE 1.

EJEMPLO DEL ANÁLISIS DE DIVERSIDAD MEDIANTE EL USO DEL ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER, AR (PI) = ABUNDANCIA RELATIVA, H' = ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER, E = ÍNDICE DE EQUITABILIDAD, T= “T” DE STUDENT (BOLFOR, 2000).

**Comunidad 1**

| Especies     | Abundancia | AR(Pi) | Pi*LnPi        |
|--------------|------------|--------|----------------|
| sp1          | 2          | 0.020  | -0.0777        |
| sp2          | 4          | 0.040  | -0.1279        |
| sp3          | 5          | 0.050  | -0.1488        |
| sp4          | 2          | 0.020  | -0.0777        |
| sp5          | 7          | 0.069  | -0.1850        |
| sp6          | 1          | 0.010  | -0.0457        |
| sp7          | 26         | 0.257  | -0.3493        |
| sp8          | 2          | 0.020  | -0.0777        |
| sp9          | 7          | 0.069  | -0.1850        |
| sp10         | 45         | 0.446  | -0.3602        |
| <b>Total</b> | <b>101</b> |        | <b>-1.6349</b> |

Número de especies (S) = 10  
Total de individuos (N) = 101

$$H' = -\sum Pi * \ln Pi$$

$$E = H' / \ln S$$

$H'_1 = (-)(-1.6349) = 1.6349$

**APÉNDICE 2.**

EJEMPLO DE LA UTILIZACIÓN DEL ÍNDICE DE SIMPSON, PARA DETERMINAR LA DIVERSIDAD DE ESPECIES EN DOS COMUNIDADES DE PLANTAS (FICTICIAS) (BOLFOR, 2000).

**Comunidad 1**

| Especies | Abundancia (n) | $(n_i(n_i-1))/N(N-1)$ |
|----------|----------------|-----------------------|
| sp1      | 2              | 0.0002                |
| sp2      | 4              | 0.0012                |
| sp3      | 5              | 0.0020                |
| sp4      | 2              | 0.0002                |
| sp5      | 7              | 0.0042                |
| sp6      | 1              | 0.0000                |
| sp7      | 26             | 0.0644                |
| sp8      | 2              | 0.0002                |
| sp9      | 7              | 0.0042                |
| sp10     | 45             | 0.1960                |
| <b>N</b> | <b>101</b>     | <b>0.2725</b>         |

$$S = 1/0.2725$$

$$S = 3.66$$

**APÉNDICE 3.**

NÚMERO DE INDIVIDUOS PARA LAS ESPECIES DE LEGUMINOSAS EN TRES LAJAS EN LA CHIQUITANÍA DE LOMERÍO, SANTA CRUZ. PARA EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE SORENSEN SE UTILIZAN DATOS CUALITATIVOS DE PRESENCIA/AUSENCIA DE CADA ESPECIE EN LAS DOS COMUNIDADES A COMPARARSE.

| Especies                             | Laja 1 | Laja 2 | Laja 3 | Fórmula y cálculos   |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--|
| <i>Acacia</i> sp.                    | 4      | 1      | 0      | $IS = \frac{2C}{A+B} * 100$ <p>IS = Índice de Sorensen<br/> A = número de especies encontradas en la comunidad A<br/> B = número de especies encontradas en la comunidad B<br/> C = número de especies comunes en ambas localidades</p> <p><b>Ejemplo 1.</b> ¿Cuál es la similaridad de especies entre la Laja 1 y la Laja 2?</p> $IS = \frac{2(11)}{16+13} * 100 = 75.8\%$ <p><b>Ejemplo 2.</b> ¿Cuál es la similaridad de especies entre la Laja 1 y la Laja 3?</p> $IS = \frac{2(7)}{16+11} * 100 = 51.8\%$ |
| <i>Acosmium cardenassi</i>           | 9      | 3      | 2      |  |
| <i>Amburana cearensis</i>            | 10     | 1      | 0      |  |
| <i>Anadenanthera macrocarpa</i>      | 19     | 15     | 4      |  |
| <i>Bauhinia rufa</i>                 | 6      | 8      | 12     |  |
| <i>Caesalpinia pluviosa</i>          | 3      | 3      | 2      |  |
| <i>Centrolobium microchaete</i>      | 5      | 16     | 0      |  |
| <i>Chamaecrista</i> sp.              | 2      | 0      | 1      |  |
| <i>Clitoria falcata</i>              | 1      | 0      | 0      |  |
| <i>Copaifera chodatiana</i>          | 11     | 4      | 0      |  |
| <i>Enterolobium contortilisiquum</i> | 3      | 0      | 0      |  |
| <i>Hymenaea courbaril</i>            | 7      | 2      | 10     |  |
| <i>Inga</i> sp.                      | 0      | 1      | 0      |  |
| <i>Machaerium scleroxylon</i>        | 4      | 4      | 0      |  |
| <i>Machaerium</i> sp.                | 5      | 1      | 0      |  |
| <i>Mimosa</i> sp. 1                  | 0      | 0      | 1      |  |
| <i>Mimosa</i> sp. 2                  | 0      | 0      | 1      |  |
| <i>Mimosa xanthocentra</i>           | 0      | 0      | 8      |  |
| <i>Mimosa neptunioides</i>           | 12     | 0      | 3      |  |
| <i>Platymiscium ulei</i>             | 0      | 1      | 0      |  |
| <i>Platypodium elegans</i>           | 2      | 0      | 0      |  |
| <i>Senna</i> sp.                     | 0      | 0      | 4      |  |
| Total de individuos                  | 103    | 60     | 48     |  |

#### APÉNDICE 4.

EJEMPLO DE USO DEL ÍNDICE DE JACCARD PARA DETERMINAR LA SIMILARIDAD DE ESPECIES ENTRE DOS COMUNIDADES DE PLANTAS.

| Fórmula  | Cálculos  |
|--|---|
| $IJ = \frac{C}{A + B - C} * 100$ <p>IJ = Índice de Jaccard<br/> A = Número de especies en la comunidad A<br/> B = Número de especies en la comunidad B<br/> C = Número de especies comunes en ambas comunidades.</p> | <p>Para los ejemplos de utilizarán los datos mencionados en el cálculo de índice de Sorensen.</p> <p>Ejemplo 1: ¿Cuál es la similitud de especies entre la Laja 1 y Laja 2?</p> $IJ = \frac{11}{16 + 13 - 11} * 100 = 61.1\%$ <p>Ejemplo 2. ¿Cuál es la similitud de especies entre la Laja 1 y Laja 3?</p> $IJ = \frac{7}{16 + 11 - 7} * 100 = 35.0\%$ |

## APÉNDICE 5.

EJEMPLO PARA EL USO DEL ÍNDICE DE MORISITA-HORN PARA DETERMINAR LA SIMILARIDAD DE ESPECIES DE PLANTAS ENTRE DOS COMUNIDADES.

| Fórmula  | Cálculos  |
|--|---|
| $IM = \frac{2\sum(DNi * ENi)}{(da + db)aN * bN} * 100$ <p> <math>aN</math> = Número de individuos en la localidad A<br/> <math>bN</math> = Número de individuos en la localidad B<br/> <math>DNi</math> = Número de individuos de la <math>i</math>-ésima especie en la localidad A<br/> <math>ENi</math> = Número de individuos de la <math>i</math>-ésima especie en la localidad B<br/> <math>da = \frac{\sum DNi^2}{aN^2}</math><br/> <math>db = \frac{\sum ENi^2}{bN^2}</math> </p> | <p>Para realizar los cálculos con este índice, se utilizarán los mismos datos de los anteriores índices.</p> <p>Ejemplo 1. ¿Cuál es la similitud de especies entre la Laja 1 y Laja 2?</p> <p>Primero calculamos los valores de <math>\sum(DNi * ENi)</math>, <math>da</math> y <math>db</math>:</p> $\sum(DNi * ENi) = (4*1+9*3+10*1+19*15+.....0*1+2*0+0*0) = 542$ $da = (4^2+9^2+10^2+19^2+6^2+3^2+5^2+2^2+1^2+.....+12^2+0^2+2^2+0^2)/103^2 = 0.0943$ $db = (1^2+3^2+1^2+15^2+8^2+3^2+16^2+0^2+.....+0^2+1^2+0^2+0^2)/60^2 = 0.1677$ $IM = \frac{2(542)}{(0.0943 + 0.1677)(103 * 60)} * 100 = 64.7\%$ |

## APÉNDICE 6.

LISTADO DE ESPECIES IDENTIFICADAS EN EL HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR "ALFREDO PAREJA".

|  |
|--|
| ESPECIES IDENTIFICADAS POR EL HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR |
|--|

| Nº | FAMILIA       | ESPECIE                                    | NOMBRE COMUN     |
|----|---------------|--|------------------|
| 1  | EUPHORBIACEAE | <i>Acalypha</i> sp.                        | zancadilla       |
| 2  | SOLANACEAE    | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schlttdl. | guanto silvestre |

|    |                  |  |                         |
|----|------------------|--|-------------------------|
| 3  | VERBENACEAE      | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                     | bobo                    |
| 4  | RUBIACEAE        | <i>Agouticarpa williamsii</i> (Standl.) C. Persson | fruta por descubrir     |
| 5  | ARACEAE          | <i>Anthurium</i> sp.                               | trepadora de hoja ancha |
| 6  | BIGNONIACEAE     | <i>Arrabidaea chica</i> (Bonpl.) B. Verl.          | canelo amarillo         |
| 7  | CAESALPINIACEAE  | <i>Bauhinia pichinchenses</i> Wunderlin            | palo de vaca            |
| 8  | BEGONIACEAE      | <i>Begonia</i> sp.                                 | herisipela              |
| 9  | ICACINACEAE      | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.              | pepidama                |
| 10 | CAPPARACEAE      | <i>Capparis macrophylla</i> Kunth                  | cacauillo               |
| 11 | MELIACEAE        | <i>Carapa nicaraguensis</i> C. DC.                 | jaguandi                |
| 12 | CARICACEAE       | <i>Carica microcarpa</i> Jacq.                     | col de monte            |
| 13 | FLACOURTIACEAE   | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                     | x clasificar 2          |
| 14 | CECROPIACEAE     | <i>Cecropia</i> aff. <i>Gabrielis</i> Cuatrec.     | guarumo de carne        |
| 15 | CECROPIACEAE     | <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.              | ubilla, guarumo         |
| 16 | ARECACEAE        | <i>Chamaerops humilis</i> L.                       | palmito                 |
| 17 | MORACEAE         | <i>Chlorophora tinctoria</i> (L) Gaud              | moral                   |
| 18 | CLUSIACEAE       | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana | x clasif. 1             |
| 19 | POLYGONACEAE     | <i>Coccoloba mollis</i> Casar.                     | hueso                   |
| 20 | COSTACEAE        | <i>Costus</i> sp.                                  | caña agria              |
| 21 | CHRYSOBALACACEAE | <i>Cuepia</i> sp.                                  | moradilla               |
| 22 | CYATHEACEAE      | <i>Cyathea pilosissima</i> (Baker) Domin           | helecho de tronco       |
| 23 | ARECACEAE        | <i>Desmoncus cirrhiferus</i> A.H. Gentry & Zardini | chonta brava            |
| 24 | EUPHORBIACEAE    | <i>Drypetes amazonica</i> Steyerm.                 | vara blanca             |
| 25 | FABACEAE         | <i>Dussia lehmanni</i> Harms                       | yuca, caimitillo        |
| 26 | FABACEAE         | <i>Erytrina</i> sp.                                | porotillo               |
| 27 | LECYTHIDACEAE    | <i>Eschweilera rimbachii</i> Standl.               | tete                    |
| 28 | CYCLANTHACEAE    | <i>Evodianthus funifer</i> (Poit.) Lindm.          | trepadora               |
| 29 | RUBIACEAE        | <i>Faramea fragrans</i> Standl.                    | chiguila, wila          |
| 30 | RUBIACEAE        | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor             | colca                   |
| 31 | MORACEAE         | <i>Ficus citrifolia</i> Mill.                      | mata palo               |
| 32 | MORACEAE         | <i>Ficus insipida</i> Willd                        | sande                   |
| 33 | MORACEAE         | <i>Ficus macbridei</i> Standl.                     | leche brava             |
| 34 | MORACEAE         | <i>Ficus tonduzii</i> Standl.                      | lechoso                 |
| 35 | CLUSIACEAE       | <i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel             | peladera                |
| 36 | ARECACEAE        | <i>Geonoma</i> sp.                                 | chontillo               |
| 37 | MELASTOMATACEAE  | <i>Graffenrieda</i>                                | 7 cuero                 |
| 38 | LECYTHIDACEAE    | <i>Grias peruviana</i> Miers                       | sacha pilche            |
| 39 | MELIACEAE        | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                   | manzano bodoquero       |

|    |                  |  |                             |
|----|------------------|--|-----------------------------|
| 40 | HELICONIACEAE    | <i>Heliconia sp.</i>   | platanillo                  |
| 41 | MELASTOMATACEAE  | <i>Henrirtella</i> aff. <i>Tuberculosa</i> Donn. Sm.                   | colca morada                |
| 42 | CHRYSOBALANACEAE | <i>Hirtella sp.</i>  | guayuso                     |
| 43 | MIMOSACEAE       | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.  | guabo                       |
| 44 | MIMOSACEAE       | <i>Inga sp.</i>  | guabilla                    |
| 45 | ACANTHACEAE      | <i>Justicia sp.</i>  | cadillo                     |
| 46 | CHRYSOBALANACEAE | <i>Licania celiae</i> Prance   | diablo fuerte               |
| 47 | BOMBACACEAE      | <i>Matisia coloradorum</i> Benoist                                     | molinillo                   |
| 48 | BOMBACACEAE      | <i>Matisia soegengii</i> Cuatrec.                                      | zapotillo                   |
| 49 | MYRCINACEAE      | <i>NI</i>  | quebrador chiquito          |
| 50 | LAURACEAE        | <i>Ocotea sp.</i>  | canelo, canelo prieto       |
| 51 | MORACEAE         | <i>Perebea humilis</i> C. C. Berg.                                     | cauchillo                   |
| 52 | ARACEAE          | <i>Philodendron sp.</i>  | trepadora hoja fina         |
| 53 | URTICACEAE       | <i>Pilea</i> cf. <i>Riopalenquensis</i> A. H. Gentry & Dodson          | monte de agua               |
| 54 | PIPERACEAE       | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                                      | fam 7 camisas, NI 2         |
| 55 | PIPERACEAE       | <i>Piper sp.</i>   | 7 camisas pequeño           |
| 56 | BROMELIACEAE     | <i>Pitcairnia sp.</i>  | chonta trepadora            |
| 57 | FLACOURTIACEAE   | <i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer                     | guabo riñon                 |
| 58 | CECROPIACEAE     | <i>Pourouma sp.</i>  | ubilla                      |
| 59 | BURSERACEAE      | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                                   | copal colorado              |
| 60 | ANNONACEAE       | <i>Raimondia sp.</i>   | chirimoya de monte          |
| 61 | MELIACEAE        | <i>Ruagea insignis</i> (C. DC.) T.D. Penn.                             | cedrillo                    |
| 62 | ELAEOCARPACEAE   | <i>Sloanea fragrans</i> Rusby  | cedron                      |
| 63 | SMILACACEAE      | <i>Smilax</i> aff. <i>Spinosa</i> Miller                               | uña de gato                 |
| 64 | MORACEAE         | <i>Sorocea jaramilloi</i> C. C. Berg                                   | NI I                        |
| 65 | APOCYNACEAE      | <i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> Jacq.                             | goma                        |
| 66 | CLUSIACEAE       | <i>Tovomita nicaraguensis</i> (Oerst., Planch. & Triana) L.O. Williams | 16 pepas                    |
| 67 | CLUSIACEAE       | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana                           | capulillo, NI 1             |
| 68 | ULMACEAE         | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                                      | sapan de paloma             |
| 69 | POLYGONACEAE     | <i>Triplaris cumingiana</i> Fish. & C.A. Mey. ex C.A. Mey.             | fernan sanchez, aguacatillo |
| 70 | URTICACEAE       | <i>Urea baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.                           | ortiga                      |
| 71 | ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.                            | chilco-quebrador            |
| 72 | MYRISTICACEAE    | <i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.                                  | copal blanco                |
| 73 | MYRISTICACEAE    | <i>Virola sp.</i>  | sangre de gallina           |

|    |            |  |           |
|----|------------|--|-----------|
| 74 | CLUSIACEAE | <i>Vismia lateriflora</i> Ducke                          | achotillo |
| 75 | ARECACEAE  | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle)<br>R. Bernal | chonta    |
| 76 | ARACEAE    | <i>Xanthosoma sagittifolium</i>                          | camacho   |

**APÉNDICE 7.- DATOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD MUESTREAL 1 DEL LOTE 1**  
**DATOS DE UM 1 LOTE 1**

| FAMILIA          | ESPECIE   | N° Individuos | CAP (cm)      | DAP (m)       | H' (m)         | H 1 rama (m)   | COPA (m)       | AB (m2)       | volumen (m3)    | DENSIDAD       | DENSIDAD RELATIVA | FRECUENCIA | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA     | DOMINANCIA RELATIVA | IVI           | IVF           |
|------------------|---|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|-------------------|------------|---------------------|----------------|---------------------|---------------|---------------|
| VERBENACEAE      | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                        | 28            | 1888,3        | 6,011         | 382            | 206,7          | 135            | 28,375        | 6503,48         | 0,01750        | 29,17             | 9          | 11,25               | 0,65065        | 77,97               | 118,39        | 112,19        |
| ICACINACEAE      | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                 | 1             | 92,4          | 0,294         | 12             | 6              | 2              | 0,068         | 0,49            | 0,00063        | 1,04              | 7          | 8,75                | 0,00156        | 0,19                | 9,98          | 3,71          |
| FLACOURTIACEAE   | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                        | 5             | 135,7         | 0,432         | 41,5           | 15,2           | 12,6           | 0,147         | 3,65            | 0,00313        | 5,21              | 5          | 6,25                | 0,00336        | 0,40                | 11,86         | 10,26         |
| ARECACEAE        | <i>Chamaerops humilis</i> L.                          | 1             | 37            | 0,118         | 6              | 5              | 6              | 0,011         | 0,04            | 0,00063        | 1,04              | 5          | 6,25                | 0,00025        | 0,03                | 7,32          | 2,80          |
| RUBIACEAE        | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor                | 11            | 931,7         | 2,966         | 182            | 82,5           | 98             | 6,908         | 754,33          | 0,00688        | 11,46             | 6          | 7,50                | 0,15840        | 18,98               | 37,94         | 61,81         |
| MELASTOMATAACEAE | <i>Graffenrieda</i>                                   | 1             | 128,3         | 0,408         | 22             | 10             | 12             | 0,131         | 1,73            | 0,00063        | 1,04              | 7          | 8,75                | 0,00300        | 0,36                | 10,15         | 7,84          |
| MELIACEAE        | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                      | 1             | 46,5          | 0,148         | 5              | 1,5            | 3              | 0,017         | 0,05            | 0,00063        | 1,04              | 2          | 2,50                | 0,00039        | 0,05                | 3,59          | 2,21          |
| MELASTOMATAACEAE | <i>Henrirtella</i> aff. <i>Tuberculosa</i> Donn. Sm.  | 5             | 215,3         | 0,685         | 44             | 23             | 26             | 0,369         | 9,74            | 0,00313        | 5,21              | 1          | 1,25                | 0,00846        | 1,01                | 7,47          | 15,26         |
| LAURACEAE        | <i>Ocotea</i> sp.                                     | 2             | 50            | 0,159         | 11             | 10             | 6              | 0,020         | 0,13            | 0,00125        | 2,08              | 7          | 8,75                | 0,00046        | 0,05                | 10,89         | 3,62          |
| BURSERACEAE      | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                  | 3             | 84,2          | 0,268         | 28             | 12,5           | 13             | 0,056         | 0,95            | 0,00188        | 3,13              | 8          | 10,00               | 0,00129        | 0,16                | 13,28         | 7,79          |
| MORACEAE         | <i>Sorocea jaramilloi</i> C. C. Berg                  | 1             | 45,7          | 0,145         | 9              | 5              | 3              | 0,017         | 0,09            | 0,00063        | 1,04              | 2          | 2,50                | 0,00038        | 0,05                | 3,59          | 2,63          |
| ULMACEAE         | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                     | 2             | 70            | 0,223         | 16             | 9              | 6,5            | 0,039         | 0,37            | 0,00125        | 2,08              | 5          | 6,25                | 0,00089        | 0,11                | 8,44          | 4,70          |
| ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.           | 2             | 63,3          | 0,201         | 10,5           | 2,5            | 4              | 0,032         | 0,20            | 0,00125        | 2,08              | 7          | 8,75                | 0,00073        | 0,09                | 10,92         | 3,39          |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | 33            | 965,7         | 3,074         | 147,7          | 122,6          | 111,2          | 7,421         | 657,67          | 0,02063        | 34,38             | 9          | 11,25               | 0,00464        | 0,56                | 46,18         | 61,80         |
|                  |   | <b>96</b>     | <b>4754,1</b> | <b>15,133</b> | <b>916,700</b> | <b>511,500</b> | <b>438,300</b> | <b>43,610</b> | <b>7932,919</b> | <b>0,06000</b> | <b>100,00</b>     | <b>80</b>  | <b>100,00</b>       | <b>0,83447</b> | <b>100,00</b>       | <b>300,00</b> | <b>300,00</b> |

**UM 1 LOTE 1**  
**DATOS DE SUB UM**

| FAMILIA          | ESPECIE   | N°<br>individuo | CAP (cm) | dap (m)   | Altura | AB    | volumen | DENSIDAD | DENSIDAD<br>RELATIVA | frecuencia | FRECUENCIA<br>RELATIVA | DOMINANCIA | DOMINANCIA<br>RELATIVA | IVI     | IVF     |
|------------------|---|-----------------|----------|-----------|--------|-------|---------|----------|----------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|---------|---------|
| CAPPARACEAE      | <i>Capparis macrophylla</i> Kunth                     | 2               | 18       | 0,057     | 6,5    | 0,003 | 0,01    | 0,02000  | 4,65                 | 1          | 4,35                   | 0,00003    | 0,39                   | 9,39    | 7,10    |
| MELIACEAE        | <i>Carapa nicaraguensis</i> C. DC.                    | 1               | 8,5      | 0,027     | 2,5    | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 2,33                 | 1          | 4,35                   | 0,00001    | 0,09                   | 6,76    | 2,99    |
| FLACOURTIACEAE   | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                        | 2               | 34,3     | 0,109     | 10     | 0,009 | 0,06    | 0,02000  | 4,65                 | 2          | 8,70                   | 0,00009    | 1,41                   | 14,75   | 12,02   |
| MORACEAE         | <i>Ficus macbridei</i> Standl.                        | 1               | 9,3      | 0,030     | 2,5    | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 2,33                 | 1          | 4,35                   | 0,00001    | 0,10                   | 6,78    | 3,13    |
| MORACEAE         | <i>Ficus tonduzii</i> Standl.                         | 3               | 30,4     | 0,097     | 11,5   | 0,007 | 0,05    | 0,03000  | 6,98                 | 2          | 8,70                   | 0,00007    | 1,11                   | 16,78   | 12,31   |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Grias peruviana</i> Miers                          | 1               | 16,6     | 0,053     | 3,5    | 0,002 | 0,00    | 0,01000  | 2,33                 | 1          | 4,35                   | 0,00002    | 0,33                   | 7,00    | 4,98    |
| MELIACEAE        | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                      | 4               | 40,8     | 0,130     | 15     | 0,013 | 0,12    | 0,04000  | 9,30                 | 2          | 8,70                   | 0,00013    | 1,99                   | 19,99   | 16,25   |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Hirtella</i> sp.                                   | 3               | 29,4     | 0,094     | 10,7   | 0,007 | 0,04    | 0,03000  | 6,98                 | 2          | 8,70                   | 0,00007    | 1,03                   | 16,71   | 11,64   |
| BURSERACEAE      | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                  | 11              | 183,3    | 0,583     | 60,5   | 0,267 | 9,71    | 0,11000  | 25,58                | 4          | 17,39                  | 0,00267    | 40,19                  | 83,17   | 68,70   |
| BURSERACEAE      | <i>Protium</i> sp.                                    | 2               | 16       | 0,051     | 6      | 0,002 | 0,01    | 0,02000  | 4,65                 | 2          | 8,70                   | 0,00002    | 0,31                   | 13,65   | 6,45    |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | 13              | 210,6    | 0,670     | 30,5   | 0,353 | 6,46    | 0,13000  | 30,23                | 5          | 21,74                  | 0,00353    | 53,06                  | 105,03  | 54,42   |
|                  |   | 43              | 597,2    | 1,9009422 | 159,2  | 0,665 | 16,459  | 0,430    | 100,000              | 23,000     | 100,000                | 0,007      | 100,000                | 300,000 | 200,000 |

**UM 1 LOTE 1**  
**DATOS DE LOS CUADROS**

| FAMILIA          | ESPECIE   | NOMBRE COMUN  | N° INDIVIDUOS | H     |
|------------------|---|---------------|---------------|-------|
| MELIACEAE        | <i>Carapa nicaraguensis</i> C. DC.                    | Joguandí      | 1             | 1     |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Grias peruviana</i> Miers                          | Salcha pelchi | 3             | 2,5   |
| MELIACEAE        | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                      | Manzano       | 4             | 4,59  |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Hirtella sp.</i>                                   | Guayuso       | 2             | 1,1   |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                       | Guabo         | 2             | 0,37  |
| BOMBACACEAE      | <i>Matisia coloradorum</i> Benoist                    | molinillo     | 1             | 0,5   |
| LAURACEAE        | <i>Ocotea sp.</i>                                     | Canelo        | 2             | 2,28  |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | Chonta        | 2             | 1,12  |
| <b>TOTAL</b>     |   |               | 17            | 13,46 |

**APÉNDICE 8.- DATOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD MUESTREAL 2 DEL LOTE 1**  
**DATOS DE UM 2 LOTE**

| FAMILIA          | ESPECIE   | N° Individuos | CAP (cm) | DAP (m) | H' (m) | H 1 rama (m) | COPA (m) | AB (m2) | volumen (m3) | DENSIDAD | DENSIDAD RELATIVA | FRECUENCIA | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA | DOMINANCIA RELATIVA | IVI    | IVF    |
|------------------|---|---------------|----------|---------|--------|--------------|----------|---------|--------------|----------|-------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|--------|--------|
| SOLANACEAE       | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schtdl.              | 1             | 28       | 0,089   | 9      | 3,5          | 6        | 0,006   | 0,03         | 0,00063  | 0,76              | 5          | 3,57                | 0,00000    | 0,02                | 4,36   | 2,03   |
| VERBENACEAE      | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                        | 6             | 322,5    | 1,027   | 85     | 77,5         | 37       | 0,828   | 42,21        | 0,00375  | 4,58              | 9          | 6,43                | 0,00052    | 3,24                | 14,24  | 16,84  |
| BIGNONIACEAE     | <i>Arabiadaea chica</i> (Bonpl.) B. Verl.             | 1             | 52       | 0,166   | 10     | 0            | 0        | 0,022   | 0,13         | 0,00063  | 0,76              | 2          | 1,43                | 0,00001    | 0,08                | 2,28   | 1,49   |
| ICACINACEAE      | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                 | 2             | 91       | 0,290   | 24     | 21           | 9        | 0,066   | 0,95         | 0,00125  | 1,53              | 7          | 5,00                | 0,00004    | 0,26                | 6,78   | 4,52   |
| MELIACEAE        | <i>Carapa nicaraguensis</i> C. DC.                    | 1             | 53       | 0,169   | 14     | 6            | 2        | 0,022   | 0,19         | 0,00063  | 0,76              | 4          | 2,86                | 0,00001    | 0,09                | 3,71   | 2,10   |
| FLACOURTIACEAE   | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                        | 4             | 169      | 0,538   | 40     | 19,5         | 17       | 0,227   | 5,45         | 0,00250  | 3,05              | 5          | 3,57                | 0,00014    | 0,89                | 7,51   | 8,13   |
| CECROPIACEAE     | <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.                 | 9             | 851      | 2,709   | 182    | 83           | 86       | 5,763   | 629,32       | 0,00563  | 6,87              | 6          | 4,29                | 0,00360    | 22,53               | 33,68  | 39,75  |
| ARECACEAE        | <i>Chamaerops humilis</i> L.                          | 7             | 211      | 0,672   | 78     | 72           | 70       | 0,354   | 16,58        | 0,00438  | 5,34              | 5          | 3,57                | 0,00022    | 1,38                | 10,30  | 20,02  |
| CLUSIACEAE       | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana    | 4             | 248,3    | 0,790   | 35     | 11,8         | 16       | 0,491   | 10,30        | 0,00250  | 3,05              | 4          | 2,86                | 0,00031    | 1,92                | 7,83   | 8,91   |
| EUPHORBIACEAE    | <i>Drypetes amazonica</i> Steyerf.                    | 1             | 74,5     | 0,237   | 26     | 15           | 6        | 0,044   | 0,69         | 0,00063  | 0,76              | 2          | 1,43                | 0,00003    | 0,17                | 2,36   | 3,89   |
| RUBIACEAE        | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor                | 2             | 115      | 0,366   | 24     | 12,5         | 11       | 0,105   | 1,52         | 0,00125  | 1,53              | 6          | 4,29                | 0,00007    | 0,41                | 6,22   | 5,23   |
| MORACEAE         | <i>Ficus citrifolia</i> Mill.                         | 2             | 130      | 0,414   | 20     | 12           | 10       | 0,134   | 1,61         | 0,00125  | 1,53              | 4          | 2,86                | 0,00008    | 0,53                | 4,91   | 5,04   |
| MORACEAE         | <i>Ficus macbridei</i> Standl.                        | 4             | 301,2    | 0,959   | 60     | 36           | 16       | 0,722   | 25,99        | 0,00250  | 3,05              | 5          | 3,57                | 0,00045    | 2,82                | 9,45   | 11,41  |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Grias peruviana</i> Miers                          | 1             | 38       | 0,121   | 10     | 7            | 2        | 0,011   | 0,07         | 0,00063  | 0,76              | 4          | 2,86                | 0,00001    | 0,04                | 3,67   | 1,60   |
| MELASTOMATAEAE   | <i>Henrirtella</i> aff. <i>Tuberculosis</i> Donn. Sm. | 1             | 30       | 0,095   | 4      | 1            | 2        | 0,007   | 0,02         | 0,00063  | 0,76              | 8          | 5,71                | 0,00000    | 0,03                | 6,51   | 1,07   |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Hirtella</i> sp.                                   | 3             | 143      | 0,455   | 29     | 11           | 7        | 0,163   | 2,83         | 0,00188  | 2,29              | 2          | 1,43                | 0,00010    | 0,64                | 4,35   | 5,35   |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                       | 7             | 401,2    | 1,277   | 95     | 56,5         | 39       | 1,281   | 73,01        | 0,00438  | 5,34              | 8          | 5,71                | 0,00080    | 5,01                | 16,06  | 19,09  |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga</i> sp.                                       | 2             | 65       | 0,207   | 21     | 9,8          | 10       | 0,034   | 0,42         | 0,00125  | 1,53              | 2          | 1,43                | 0,00002    | 0,13                | 3,09   | 4,07   |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Licania celiae</i> Prance                          | 2             | 100      | 0,318   | 31     | 23           | 7        | 0,080   | 1,48         | 0,00125  | 1,53              | 3          | 2,14                | 0,00005    | 0,31                | 3,98   | 4,79   |
| BOMBACACEAE      | <i>Matisia coloradorum</i> Benoist                    | 2             | 94,1     | 0,300   | 20     | 8            | 8,5      | 0,070   | 0,85         | 0,00125  | 1,53              | 2          | 1,43                | 0,00004    | 0,28                | 3,23   | 4,22   |
| BOMBACACEAE      | <i>Matisia soegengii</i> Cuatrec.                     | 3             | 125      | 0,398   | 27     | 19           | 6        | 0,124   | 2,01         | 0,00188  | 2,29              | 2          | 1,43                | 0,00008    | 0,49                | 4,20   | 4,77   |
| LAURACEAE        | <i>Ocotea</i> sp.                                     | 1             | 24,4     | 0,078   | 9      | 5            | 2        | 0,005   | 0,03         | 0,00063  | 0,76              | 7          | 5,00                | 0,00000    | 0,02                | 5,78   | 1,31   |
| MORACEAE         | <i>Perebea humilis</i> C. C. Berg.                    | 1             | 50       | 0,159   | 10     | 2            | 5        | 0,020   | 0,12         | 0,00063  | 0,76              | 1          | 0,71                | 0,00001    | 0,08                | 1,56   | 2,28   |
| PIPERACEAE       | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                     | 1             | 33       | 0,105   | 9      | 3,5          | 3        | 0,009   | 0,05         | 0,00063  | 0,76              | 5          | 3,57                | 0,00001    | 0,03                | 4,37   | 1,61   |
| FLACOURTIACEAE   | <i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer    | 1             | 85,5     | 0,272   | 22     | 12           | 7        | 0,058   | 0,77         | 0,00063  | 0,76              | 2          | 1,43                | 0,00004    | 0,23                | 2,42   | 3,97   |
| CECROPIACEAE     | <i>Pourouma</i> sp.                                   | 1             | 42       | 0,134   | 18     | 12           | 2        | 0,014   | 0,15         | 0,00063  | 0,76              | 2          | 1,43                | 0,00001    | 0,05                | 2,25   | 2,19   |
| BURSERACEAE      | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                  | 4             | 279,5    | 0,890   | 66     | 37,5         | 19       | 0,622   | 24,62        | 0,00250  | 3,05              | 8          | 5,71                | 0,00039    | 2,43                | 11,20  | 11,95  |
| ELAEOCARPACEAE   | <i>Sloanea fragrans</i> Rusby                         | 2             | 68       | 0,216   | 20     | 10           | 4        | 0,037   | 0,44         | 0,00125  | 1,53              | 1          | 0,71                | 0,00002    | 0,14                | 2,38   | 3,06   |
| ULMACEAE         | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                     | 5             | 232,5    | 0,740   | 72     | 41           | 30       | 0,430   | 18,58        | 0,00313  | 3,82              | 5          | 3,57                | 0,00027    | 1,68                | 9,07   | 13,40  |
| MYRISTICACEAE    | <i>Virola</i> sp.                                     | 14            | 626,5    | 1,994   | 153    | 96           | 41       | 3,123   | 286,73       | 0,00875  | 10,69             | 5          | 3,57                | 0,00195    | 12,21               | 26,47  | 26,85  |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | 36            | 1160,1   | 3,693   | 294    | 258          | 128,5    | 10,710  | 1889,20      | 0,02250  | 27,48             | 9          | 6,43                | 0,00669    | 41,86               | 75,77  | 59,06  |
|                  |   | 131           |          | 19,876  | 1517   |              | 609      | 310,282 |              | 0,08188  | 100,00            | 140        | 100,00              | 0,02       | 100,00              | 300,00 | 300,00 |

UM 2 LOTE 1  
DATOS DE SUB  
UM

| FAMILIA          | ESPECIE   | N° individuos | CAP (cm) | dap (m)  | Altura | AB     | volumen | DENSIDAD | DENSIDAD RELATIVA | frecuencia | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANANCIA | DOMINANANCIA RELATIVA | IVI     | IVF     |
|------------------|---|---------------|----------|----------|--------|--------|---------|----------|-------------------|------------|---------------------|--------------|-----------------------|---------|---------|
| SOLANACEAE       | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schldl.              | 4             | 51,5     | 0,163929 | 21     | 0,0211 | 0,266   | 0,040    | 5,634             | 1          | 2,08333             | 0,00021      | 4,128                 | 11,845  | 10,862  |
| ICACINACEAE      | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                 | 3             | 44,5     | 0,141648 | 18,5   | 0,0158 | 0,175   | 0,030    | 4,225             | 4          | 8,33333             | 0,00016      | 3,082                 | 15,640  | 9,480   |
| MELIACEAE        | <i>Carapa nicaraguensis</i> C. DC.                    | 2             | 34       | 0,108225 | 18     | 0,0092 | 0,099   | 0,020    | 2,817             | 2          | 4,16667             | 0,00009      | 1,799                 | 8,783   | 8,277   |
| FLACOURTIACEAE   | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                        | 1             | 16,6     | 0,052839 | 7      | 0,0022 | 0,009   | 0,010    | 1,408             | 2          | 4,16667             | 0,00002      | 0,429                 | 6,004   | 3,563   |
| CECROPIACEAE     | <i>Cecropia</i> aff. <i>Gabrielis</i> Cuatrec.        | 1             | 19       | 0,060479 | 19     | 0,0029 | 0,033   | 0,010    | 1,408             | 1          | 2,08333             | 0,00003      | 0,562                 | 4,054   | 7,016   |
| CECROPIACEAE     | <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.                 | 1             | 16       | 0,050929 | 12     | 0,002  | 0,015   | 0,010    | 1,408             | 2          | 4,16667             | 0,00002      | 0,398                 | 5,974   | 4,839   |
| CLUSIACEAE       | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana    | 2             | 30       | 0,095493 | 10,5   | 0,0072 | 0,045   | 0,020    | 2,817             | 1          | 2,08333             | 0,00007      | 1,401                 | 6,301   | 5,864   |
| ARACACEAE        | <i>Desmoncus cirrhiferus</i> A.H. Gentry & Zardini    | 2             | 26       | 0,08276  | 6      | 0,0054 | 0,019   | 0,020    | 2,817             | 2          | 4,16667             | 0,00005      | 1,052                 | 8,036   | 4,253   |
| EUPHORBIACEAE    | <i>Drypetes amazonica</i> Steyem.                     | 3             | 41,2     | 0,131143 | 19     | 0,0135 | 0,154   | 0,030    | 4,225             | 2          | 4,16667             | 0,00014      | 2,642                 | 11,034  | 9,278   |
| FABACEAE         | <i>Dussia lehmanni</i> Harms                          | 1             | 12,5     | 0,039789 | 4      | 0,0012 | 0,003   | 0,010    | 1,408             | 1          | 2,08333             | 0,00001      | 0,243                 | 3,735   | 2,343   |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Eschweilera rimbachii</i> Standl.                  | 1             | 15       | 0,047746 | 8      | 0,0018 | 0,009   | 0,010    | 1,408             | 1          | 2,08333             | 0,00002      | 0,350                 | 3,842   | 3,667   |
| MORACEAE         | <i>Ficus macbridei</i> Standl.                        | 2             | 24,5     | 0,077986 | 9      | 0,0048 | 0,026   | 0,020    | 2,817             | 3          | 6,25000             | 0,00005      | 0,934                 | 10,001  | 4,903   |
| MELASTOMACEAE    | <i>Henriettella</i> aff. <i>Tuberculosa</i> Donn. Sm. | 2             | 29       | 0,09231  | 12     | 0,0067 | 0,048   | 0,020    | 2,817             | 2          | 4,16667             | 0,00007      | 1,309                 | 8,292   | 6,163   |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Hirtella</i> sp.                                   | 3             | 25       | 0,079577 | 7,5    | 0,005  | 0,022   | 0,030    | 4,225             | 2          | 4,16667             | 0,00005      | 0,973                 | 9,365   | 4,552   |
| BOMBACACEAE      | <i>Matisia coloradorum</i> Benoist                    | 3             | 38,5     | 0,122549 | 12,5   | 0,0118 | 0,088   | 0,030    | 4,225             | 3          | 6,25000             | 0,00012      | 2,307                 | 12,782  | 7,265   |
| BOMBACACEAE      | <i>Matisia soengengii</i> Cuatrec.                    | 1             | 17,9     | 0,056977 | 8      | 0,0025 | 0,012   | 0,010    | 1,408             | 1          | 2,08333             | 0,00003      | 0,499                 | 3,990   | 3,963   |
| MORACEAE         | <i>Perebea humilis</i> C. C. Berg.                    | 2             | 18       | 0,057296 | 10,5   | 0,0026 | 0,016   | 0,020    | 2,817             | 1          | 2,08333             | 0,00003      | 0,504                 | 5,404   | 4,641   |
| PIPERACEAE       | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                     | 3             | 37,2     | 0,118411 | 11     | 0,011  | 0,073   | 0,030    | 4,225             | 1          | 2,08333             | 0,00011      | 2,154                 | 8,462   | 6,731   |
| FLACOURTIACEAE   | <i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer    | 2             | 23       | 0,073211 | 16     | 0,0042 | 0,040   | 0,020    | 2,817             | 5          | 10,41667            | 0,00004      | 0,823                 | 14,057  | 6,621   |
| BURSERACEAE      | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                  | 9             | 104      | 0,331042 | 48,5   | 0,0861 | 2,505   | 0,090    | 12,676            | 2          | 4,16667             | 0,00086      | 16,832                | 33,675  | 23,564  |
| MORACEAE         | <i>Sorocea jaramilloi</i> C. C. Berg                  | 1             | 9,5      | 0,030239 | 3,5    | 0,0007 | 0,002   | 0,010    | 1,408             | 1          | 2,08333             | 0,00001      | 0,140                 | 3,632   | 1,904   |
| APOCYNACEAE      | <i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> Jacq.            | 2             | 29       | 0,09231  | 8      | 0,0067 | 0,032   | 0,020    | 2,817             | 3          | 6,25000             | 0,00007      | 1,309                 | 10,376  | 5,094   |
| ULMACEAE         | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                     | 3             | 40       | 0,127324 | 17     | 0,0127 | 0,130   | 0,030    | 4,225             | 1          | 2,08333             | 0,00013      | 2,490                 | 8,799   | 8,621   |
| ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.           | 2             | 31       | 0,098676 | 11,5   | 0,0076 | 0,053   | 0,020    | 2,817             | 2          | 4,16667             | 0,00008      | 1,496                 | 8,479   | 6,233   |
| MYRISTICACEAE    | <i>Virola</i> sp.                                     | 9             | 160,4    | 0,510568 | 38     | 0,2047 | 4,668   | 0,090    | 12,676            | 1          | 2,08333             | 0,00205      | 40,039                | 54,799  | 26,503  |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | 6             | 88,2     | 0,280749 | 18     | 0,0619 | 0,669   | 0,060    | 8,451             | 1          | 2,08333             | 0,00062      | 12,106                | 22,640  | 13,799  |
| TOTAL            |   | 71            | 981,5    | 3,124204 | 374    | 0,5113 | 9,211   | 0,710    | 100,000           | 48         | 100                 | 0,00511      | 100,000               | 300,000 | 200,000 |

**UM 2 LOTE 1**  
**DATOS DE LOS CUADROS**

| FAMILIA          | ESPECIE   | NOMBRE COMUN    | N° INDIVIDUOS | H (m) |
|------------------|---|-----------------|---------------|-------|
| ICACINACEAE      | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                 | pepidama        | 1             | 0,39  |
| FLACOURTIACEAE   | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                        | x clasificar    | 2             | 1,5   |
| POLYGONACEAE     | <i>Coccoloba mollis</i> Casar.                        | hueso           | 1             | 1,8   |
| EUPHORBIACEAE    | <i>Drypetes amazonica</i> Steyerl.                    | vara blanca     | 3             | 1,83  |
| CLUSIACEAE       | <i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel                | peladera        | 1             | 0,4   |
| ARECACEAE        | <i>Geonoma</i> sp.                                    | chontilla       | 4             | 1,6   |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Hirtella</i> sp.                                   | guayuso         | 1             | 0,37  |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                       | guabo           | 4             | 2,14  |
| BOMBACACEAE      | <i>Matisia coloradum</i> Benoist                      | molinillo       | 1             | 0,65  |
| PIPERACEAE       | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                     | fam 7 camisas   | 1             | 0,27  |
| ULMACEAE         | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                     | sapan de paloma | 1             | 0,7   |
| ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.           | quebrador       | 1             | 0,8   |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | chonta          | 1             | 0,65  |
| <b>TOTAL</b>     |   |                 | 22            | 13,1  |

**APÉNDICE 9.- DATOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD MUESTREAL 3 DEL LOTE 1**  
**DATOS DE UM 3 LOTE 1**

| FAMILIA          | ESPECIE   | N° Individuos | CAP (cm) | DAP (m) | H' (m)  | H 1 rama (m) | COPA (m) | AB (m2) | volumen (m3) | DENSIDAD | DENSIDAD RELATIVA | FRECUENCIA | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA | DOMINANCIA RELATIVA | IVI     | IVF     |
|------------------|---|---------------|----------|---------|---------|--------------|----------|---------|--------------|----------|-------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|---------|---------|
| SOLANACEAE       | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schlttdl.                | 1             | 30       | 0,095   | 8       | 5            | 2        | 0,007   | 0,034        | 0,0006   | 0,6024            | 5          | 4,00                | 4,476E-06  | 0,0067              | 4,609   | 1,107   |
| VERBENACEAE      | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                            | 4             | 184      | 0,586   | 45      | 33,5         | 17       | 0,269   | 7,274        | 0,0025   | 2,4096            | 9          | 7,20                | 1,684E-04  | 0,2523              | 9,862   | 7,198   |
| ICACINACEAE      | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                     | 2             | 134      | 0,427   | 21      | 6,8          | 4        | 0,143   | 1,800        | 0,0013   | 1,2048            | 7          | 5,60                | 8,931E-05  | 0,1338              | 6,939   | 3,458   |
| FLACOURTIACEAE   | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                            | 1             | 33       | 0,105   | 8       | 3,5          | 2,5      | 0,009   | 0,042        | 0,0006   | 0,6024            | 5          | 4,00                | 5,416E-06  | 0,0081              | 4,611   | 1,213   |
| ARECACEAE        | <i>Chamaerops humilis</i> L.                              | 3             | 96       | 0,306   | 34      | 23           | 12       | 0,073   | 1,496        | 0,0019   | 1,8072            | 5          | 4,00                | 4,584E-05  | 0,0687              | 5,876   | 4,765   |
| CLUSIACEAE       | <i>Chrysochlamys membranacea</i> Planch. & Triana         | 4             | 113      | 0,360   | 27,5    | 14,8         | 14       | 0,102   | 1,677        | 0,0025   | 2,4096            | 4          | 3,20                | 6,351E-05  | 0,0951              | 5,705   | 4,890   |
| POLYGONACEAE     | <i>Coccoloba mollis</i> Casar.                            | 1             | 50       | 0,159   | 10      | 4            | 5        | 0,020   | 0,119        | 0,0006   | 0,6024            | 4          | 3,20                | 1,243E-05  | 0,0186              | 3,821   | 1,882   |
| CHRYSOBALACACEAE | <i>Cuepia</i> sp.   | 1             | 87       | 0,277   | 11      | 8            | 10       | 0,060   | 0,398        | 0,0006   | 0,6024            | 3          | 2,40                | 3,765E-05  | 0,0564              | 3,059   | 3,091   |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Eschweilera rimbachii</i> Standl.                      | 1             | 98       | 0,312   | 16      | 9            | 8        | 0,076   | 0,734        | 0,0006   | 0,6024            | 4          | 3,20                | 4,777E-05  | 0,0716              | 3,874   | 3,246   |
| RUBIACEAE        | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor                    | 6             | 458      | 1,458   | 96      | 56,5         | 45       | 1,669   | 96,149       | 0,0038   | 3,6145            | 6          | 4,80                | 1,043E-03  | 1,5630              | 9,977   | 17,379  |
| MORACEAE         | <i>Ficus macbridei</i> Standl.                            | 1             | 76       | 0,242   | 8       | 2            | 7        | 0,046   | 0,221        | 0,0006   | 0,6024            | 5          | 4,00                | 2,873E-05  | 0,0430              | 4,645   | 2,377   |
| MORACEAE         | <i>Ficus tonduzii</i> Standl.                             | 2             | 136      | 0,433   | 22      | 5            | 12       | 0,147   | 1,943        | 0,0013   | 1,2048            | 1          | 0,80                | 9,199E-05  | 0,1378              | 2,143   | 4,613   |
| MELASTOMATAACEAE | <i>Graffenrieda</i>                                       | 1             | 42       | 0,134   | 13      | 5            | 5        | 0,014   | 0,109        | 0,0006   | 0,6024            | 7          | 5,60                | 8,773E-06  | 0,0131              | 6,216   | 1,946   |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Grias peruviana</i> Miers                              | 1             | 24       | 0,076   | 5       | 3,5          | 2        | 0,005   | 0,014        | 0,0006   | 0,6024            | 4          | 3,20                | 2,865E-06  | 0,0043              | 3,807   | 0,861   |
| MELASTOMATAACEAE | <i>Henriettella</i> aff. <i>Tuberculosa</i> Donn. Sm.     | 1             | 35       | 0,111   | 9,5     | 2,5          | 6        | 0,010   | 0,056        | 0,0006   | 0,6024            | 8          | 6,40                | 6,093E-06  | 0,0091              | 7,012   | 1,793   |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                           | 8             | 650      | 2,069   | 120,5   | 57           | 31       | 3,362   | 243,083      | 0,0050   | 4,8193            | 8          | 6,40                | 2,101E-03  | 3,1481              | 14,367  | 19,375  |
| FLACOURTIACEAE   | <i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer        | 1             | 109      | 0,347   | 14      | 8,5          | 11       | 0,095   | 0,794        | 0,0006   | 0,6024            | 2          | 1,60                | 5,909E-05  | 0,0885              | 2,291   | 3,679   |
| BURSERACEAE      | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                      | 1             | 77       | 0,245   | 15      | 3,5          | 12       | 0,047   | 0,425        | 0,0006   | 0,6024            | 8          | 6,40                | 2,949E-05  | 0,0442              | 7,047   | 3,453   |
| APOCYNACEAE      | <i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> Jacq.                | 1             | 46       | 0,146   | 8       | 2,5          | 6        | 0,017   | 0,081        | 0,0006   | 0,6024            | 2          | 1,60                | 1,052E-05  | 0,0158              | 2,218   | 1,852   |
| ULMACEAE         | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                         | 1             | 83       | 0,264   | 16      | 12           | 5        | 0,055   | 0,526        | 0,0006   | 0,6024            | 5          | 4,00                | 3,426E-05  | 0,0513              | 4,654   | 2,648   |
| POLYGONACEAE     | <i>Triplaris cumingiana</i> Fish. & C.A. Mey. ex C.A. Mey | 34            | 2104     | 6,697   | 605,5   | 483          | 164      | 35,227  | 12798,114    | 0,0213   | 20,4819           | 2          | 1,60                | 2,202E-02  | 32,9849             | 55,067  | 83,323  |
| ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.               | 1             | 33       | 0,105   | 7       | 4            | 3        | 0,009   | 0,036        | 0,0006   | 0,6024            | 7          | 5,60                | 5,416E-06  | 0,0081              | 6,211   | 1,224   |
| MYRISTICACEAE    | <i>Virola</i> sp.   | 2             | 117      | 0,372   | 25      | 17           | 15       | 0,109   | 1,634        | 0,0013   | 1,2048            | 5          | 4,00                | 6,808E-05  | 0,1020              | 5,307   | 4,936   |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal     | 87            | 2863     | 9,113   | 640     | 575,5        | 347      | 65,228  | 25047,422    | 0,0544   | 52,4096           | 9          | 7,20                | 4,077E-02  | 61,0754             | 120,685 | 119,689 |
| TOTAL            |   | 166           | 7678     | 24,440  | 1785,00 | 1345,10      | 745,500  | 469,121 | 2502461,115  | 0,1038   | 100,0000          | 125        | 100,00              | 6,675E-02  | 100,0000            | 300,000 | 300,000 |

**UM 3 LOTE 1**  
**DATOS DE SUB UM**

| FAMILIA          | ESPECIE   | N° Individuos | CAP | dap (m)  | H     | AB    | volumen | DENSIDAD | DENSIDAD RELATIVA | frecuencia | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA | DOMINANCIA RELATIVA | IVI     | IVF     |
|------------------|---|---------------|-----|----------|-------|-------|---------|----------|-------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|---------|---------|
| ARACECEAE        | <i>Chamaerops humilis</i> L.                          | 5             | 61  | 0,194169 | 13,5  | 0,030 | 0,24    | 0,05000  | 14,29             | 2          | 13,33               | 0,00030    | 3,76                | 31,38   | 23,30   |
| CLUSIACEAE       | <i>Chrysochlamys membranacea</i> Planch. & Triana     | 7             | 115 | 0,366056 | 30,5  | 0,105 | 1,93    | 0,07000  | 20,00             | 3          | 20,00               | 0,00105    | 13,36               | 53,36   | 48,32   |
| MELIACEAE        | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                      | 1             | 9   | 0,028648 | 2,5   | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 2,86              | 1          | 6,67                | 0,00001    | 0,08                | 9,61    | 3,88    |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Hirtella sp.</i>                                   | 2             | 20  | 0,063662 | 10    | 0,003 | 0,02    | 0,02000  | 5,71              | 2          | 13,33               | 0,00003    | 0,40                | 19,45   | 12,48   |
| BURSERACEAE      | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                  | 2             | 29  | 0,09231  | 10    | 0,007 | 0,04    | 0,02000  | 5,71              | 2          | 13,33               | 0,00007    | 0,85                | 19,90   | 14,19   |
| MORACEAE         | <i>Sorocea jaramilloi</i> C. C. Berg                  | 1             | 9   | 0,028648 | 3     | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 2,86              | 1          | 6,67                | 0,00001    | 0,08                | 9,61    | 4,31    |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | 17            | 284 | 0,903998 | 45,6  | 0,642 | 17,56   | 0,17000  | 48,57             | 4          | 26,67               | 0,00642    | 81,47               | 156,70  | 93,51   |
| <b>TOTAL</b>     |   | 35            | 527 | 1,677489 | 115,1 | 0,788 | 19,788  | 0,350    | 100,000           | 15,000     | 100,000             | 0,008      | 100,000             | 300,000 | 200,000 |

**UM 3 LOTE 1**  
**DATOS DE LOS CUADROS**

| FAMILIA          | ESPECIE   | NOMBRE COMUN  | # individuos | H            |
|------------------|---|---------------|--------------|--------------|
| ICACINACEAE      | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                 | pepidama      | 5            | 4,94         |
| FLACOURTIACEAE   | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                        | x clasif 2    | 3            | 3,9          |
| CLUSIACEAE       | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana    | x clasif      | 4            | 1,19         |
| EUPHORBIACEAE    | <i>Drypetes amazonica</i> Steyerm.                    | vara blanca   | 4            | 5,65         |
| FABACEAE         | <i>Dussia lehmanni</i> Harms                          | yuca          | 1            | 0,88         |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Eschweilera rimbachii</i> Standl.                  | tete          | 1            | 1,8          |
| ARECACEAE        | <i>Geonoma</i> sp.                                    | chontilla     | 1            | 1,8          |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Grias peruviana</i> Miers                          | sacha pilche  | 1            | 1,1          |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Hirtella</i> sp.                                   | guayuso       | 1            | 1,37         |
| LAURACEAE        | <i>Ocotea</i> sp.                                     | canelo        | 1            | 0,64         |
| PIPERACEAE       | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                     | fam 7 camisas | 1            | 1,14         |
| MORACEAE         | <i>Sorocea jaramilloi</i> C. C. Berg                  | NI            | 1            | 1,6          |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | chonta        | 3            | 1,14         |
| <b>TOTAL</b>     |   |               | <b>27</b>    | <b>27,15</b> |

**APÉNDICE 10.- DATOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD MUESTREAL 1 DEL LOTE 2  
DATOS DE UM 1 LOTE 2**

| ESPECIE   | NOMBRE COMUN     | N° Individuos | CAP   | DAP (m) | H'     | H 1 rama | COPA  | AB     | volumen   | DENSIDAD | DENSIDAD RELATIVA | frecuencia | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA | DOMINANCIA RELATIVA | IVI     | IVF     |
|---|------------------|---------------|-------|---------|--------|----------|-------|--------|-----------|----------|-------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|---------|---------|
| <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                    | bobo             | 5             | 344   | 1,0950  | 61     | 49       | 27    | 0,942  | 34,47     | 0,00313  | 4,55              | 9          | 10,11               | 0,00059    | 1,85                | 16,51   | 15,59   |
| <i>Calatola costaricensis</i> Standl.             | pepidama         | 5             | 201   | 0,6398  | 62     | 42       | 10    | 0,322  | 11,96     | 0,00313  | 4,55              | 7          | 7,87                | 0,00020    | 0,63                | 13,04   | 9,66    |
| <i>Casearia decandra</i> Jacq.                    | X clasificar 2   | 1             | 28    | 0,0891  | 5      | 4        | 2     | 0,006  | 0,02      | 0,00063  | 0,91              | 5          | 5,62                | 0,00000    | 0,01                | 6,54    | 1,23    |
| <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.             | guarumo          | 1             | 61    | 0,1942  | 16     | 14       | 10    | 0,030  | 0,28      | 0,00063  | 0,91              | 6          | 6,74                | 0,00002    | 0,06                | 7,71    | 4,20    |
| <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. &       | X clasificar 1   | 1             | 164   | 0,5220  | 18     | 2        | 7     | 0,214  | 2,31      | 0,00063  | 0,91              | 4          | 4,49                | 0,00013    | 0,42                | 5,82    | 5,46    |
| <i>Coccoloba mollis</i> Casar.                    | Hueso/ sachamora | 2             | 96    | 0,3056  | 8      | 24       | 4     | 0,073  | 0,35      | 0,00125  | 1,82              | 4          | 4,49                | 0,00005    | 0,14                | 6,46    | 3,01    |
| <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor            | Colca            | 2             | 108   | 0,3438  | 242    | 15       | 10    | 0,093  | 13,48     | 0,00125  | 1,82              | 6          | 6,74                | 0,00006    | 0,18                | 8,74    | 20,10   |
| <i>Ficus citrifolia</i> Mill.                     | Matapalo         | 2             | 345   | 1,0982  | 24     | 16       | 3     | 0,947  | 13,64     | 0,00125  | 1,82              | 4          | 4,49                | 0,00059    | 1,86                | 8,17    | 8,11    |
| <i>Graffenrieda</i>                               | 7 cuero          | 5             | 353   | 1,1236  | 83     | 39       | 38    | 0,992  | 49,38     | 0,00313  | 4,55              | 7          | 7,87                | 0,00062    | 1,95                | 14,36   | 19,52   |
| <i>Henriettella</i> aff. Tuberculosa Donn. Sm.    | Colca morada     | 1             | 65    | 0,2069  | 16     | 8        | 5     | 0,034  | 0,32      | 0,00063  | 0,91              | 8          | 8,99                | 0,00002    | 0,07                | 9,96    | 3,22    |
| <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                   | Guabo            | 2             | 170,5 | 0,5427  | 35     | 14       | 10    | 0,231  | 4,86      | 0,00125  | 1,82              | 8          | 8,99                | 0,00014    | 0,45                | 11,26   | 7,34    |
| <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist              | copal            | 46            | 2009  | 6,3948  | 557    | 372      | 197,5 | 32,118 | 10733,85  | 0,02875  | 41,82             | 8          | 8,99                | 0,02007    | 63,12               | 113,93  | 112,83  |
| <i>Vismia lateriflora</i> Ducke                   | Achotillo        | 13            | 1055  | 3,3582  | 166    | 139,5    | 61    | 8,857  | 882,17    | 0,00813  | 11,82             | 4          | 4,49                | 0,00554    | 17,41               | 33,72   | 41,85   |
| <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Be | Chonta           | 24            | 870   | 2,7693  | 204,5  | 185      | 92,5  | 6,023  | 739,05    | 0,01500  | 21,82             | 9          | 10,11               | 0,00376    | 11,84               | 43,77   | 47,87   |
|   |                  | 110           |       | 18,7    | 1497,5 | 923,5    | 477,0 | 50,881 | 12486,139 | 0,069    | 100,000           | 89,000     | 100,000             | 0,032      | 100,000             | 300,000 | 300,000 |

**UM 1 LOTE 2**  
**DATOS DE SUB UM**

| FAMILIA         | ESPECIE   | N° Individuos | CAP    | DAP (m)  | H     | AB    | volumen | DENSIDAD | DENSIDAD RELATIVA | frecuencia | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA | DOMINANCIA RELATIVA | IVI     | IVF     |
|-----------------|---|---------------|--------|----------|-------|-------|---------|----------|-------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|---------|---------|
| ICACINACEAE     | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.               | 1             | 23     | 0,073211 | 9     | 0,004 | 0,02    | 0,01000  | 1,79              | 1          | 3,23                | 0,00004    | 0,48                | 5,49    | 7,84    |
| FLACOURTIACEAE  | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                      | 4             | 73     | 0,232366 | 15    | 0,042 | 0,38    | 0,04000  | 7,14              | 2          | 6,45                | 0,00042    | 4,82                | 18,42   | 19,42   |
| CLUSIACEAE      | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. &         | 9             | 110,7  | 0,352368 | 31,5  | 0,098 | 1,84    | 0,09000  | 16,07             | 5          | 16,13               | 0,00098    | 11,09               | 43,29   | 32,98   |
| POLYGONACEAE    | <i>Coccoloba mollis</i> Casar.                      | 2             | 2,56   | 0,008149 | 22    | 0,000 | 0,00    | 0,02000  | 3,57              | 2          | 6,45                | 0,00000    | 0,01                | 10,03   | 9,32    |
| LECYTHIDACEAE   | <i>Grias peruviana</i> Miers                        | 2             | 31     | 0,098676 | 9,5   | 0,008 | 0,04    | 0,02000  | 3,57              | 1          | 3,23                | 0,00008    | 0,87                | 7,67    | 9,51    |
| MELIACEAE       | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                    | 2             | 29     | 0,09231  | 6,5   | 0,007 | 0,03    | 0,02000  | 3,57              | 3          | 9,68                | 0,00007    | 0,76                | 14,01   | 7,93    |
| MELASTOMATACEAE | <i>Henrirtella</i> aff. <i>Tuberculosa</i> Donn. Sr | 1             | 9      | 0,028648 | 3,5   | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,79              | 1          | 3,23                | 0,00001    | 0,07                | 5,08    | 3,06    |
| MIMOSACEAE      | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                     | 1             | 13,5   | 0,042972 | 5     | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,79              | 1          | 3,23                | 0,00001    | 0,16                | 5,18    | 4,49    |
| CECROPIACEAE    | <i>Pourouma</i> sp.                                 | 1             | 13,5   | 0,042972 | 3,5   | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,79              | 1          | 3,23                | 0,00001    | 0,16                | 5,18    | 3,88    |
| BURSERACEAE     | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                | 12            | 177,4  | 0,56468  | 69,5  | 0,250 | 10,44   | 0,12000  | 21,43             | 5          | 16,13               | 0,00250    | 28,48               | 66,03   | 60,50   |
| ASTERACEAE      | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.         | 5             | 62,6   | 0,199262 | 22    | 0,031 | 0,41    | 0,05000  | 8,93              | 4          | 12,90               | 0,00031    | 3,55                | 25,38   | 20,33   |
| ARECACEAE       | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) B       | 16            | 234    | 0,744843 | 51,5  | 0,436 | 13,46   | 0,16000  | 28,57             | 5          | 16,13               | 0,00436    | 49,55               | 94,25   | 63,64   |
|                 |   | 56            | 779,26 | 1,735612 | 248,5 | 0,444 | 13,181  | 0,560    | 100,000           | 31,000     | 100,000             | 0,009      | 100,000             | 300,000 | 242,915 |

**UM 1 LOTE 2**  
**DATOS DE LOS CUADROS**

| FAMILIA      | ESPECIE   | NOMBRE COMUN | # Individuos | H           |
|--------------|---|--------------|--------------|-------------|
| SOLANACEAE   | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schldl.              | guanto       | 1            | 1,1         |
| CARICACEAE   | <i>Carica microcarpa</i> Jacq.                        | Col de monte | 1            | 0,5         |
| MIMOSACEAE   | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                       | Guabo        | 7            | 1,83        |
| LAURACEAE    | <i>Ocotea</i> sp.                                     | Canelaso     | 1            | 1,43        |
| BURSERACEAE  | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                  | Copal        | 2            | 1,11        |
| ASTERACEAE   | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.           | Quebrador    | 2            | 1,03        |
| CLUSIACEAE   | <i>Vismia lateriflora</i> Ducke                       | Achotillo    | 1            | 1,2         |
| ARECACEAE    | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal | Chonta       | 1            | 0,35        |
| <b>TOTAL</b> |   |              | <b>16</b>    | <b>8,55</b> |

**APÉNDICE 11.- DATOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD MUESTREAL 2 DEL LOTE 2**  
**DATOS DE UM 2 LOTE 2**

| FAMILIA          | ESPECIE  | N°<br>INDIVIDUOS | CAP    | DAP (m) | H'    | H 1 rama | COPA | AB      | volumen | DENSIDAD | DENSIDAD<br>RELATIVA | frecuencia | FRECUENCIA<br>RELATIVA | DOMINANCIA | DOMINANCIA<br>RELATIVA | IVI    | IVF    |
|------------------|--|------------------|--------|---------|-------|----------|------|---------|---------|----------|----------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|--------|--------|
| SOLANACEAE       | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schldl.             | 1                | 25     | 0,080   | 10    | 4        | 3    | 0,005   | 0,03    | 0,00063  | 1,20                 | 1          | 5,26                   | 0,00000    | 0,01                   | 6,48   | 2,16   |
| VERBENACEAE      | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                       | 22               | 1913,2 | 6,090   | 336   | 153      | 129  | 29,128  | 5872,19 | 0,01375  | 26,51                | 1          | 5,26                   | 0,01820    | 73,78                  | 105,55 | 100,12 |
| ICACINACEAE      | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                | 1                | 65     | 0,207   | 12    | 2        | 2    | 0,034   | 0,24    | 0,00063  | 1,20                 | 1          | 5,26                   | 0,00002    | 0,09                   | 6,55   | 2,88   |
| FLACOURTIACEAE   | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                       | 1                | 28     | 0,089   | 4     | 2        | 6    | 0,006   | 0,01    | 0,00063  | 1,20                 | 1          | 5,26                   | 0,00000    | 0,02                   | 6,48   | 2,38   |
| CECROPIACEAE     | <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.                | 2                | 232    | 0,738   | 44    | 18       | 17   | 0,428   | 11,31   | 0,00125  | 2,41                 | 1          | 5,26                   | 0,00027    | 1,08                   | 8,76   | 12,78  |
| POLYGONACEAE     | <i>Coccoloba mollis</i> Casar.                       | 1                | 28     | 0,089   | 15    | 10       | 3    | 0,006   | 0,06    | 0,00063  | 1,20                 | 1          | 5,26                   | 0,00000    | 0,02                   | 6,48   | 2,70   |
| CYATHEACEAE      | <i>Cyathea</i> sp.                                   | 1                | 62     | 0,197   | 8     |          | 5    | 0,031   | 0,15    | 0,00063  | 1,20                 | 1          | 5,26                   | 0,00002    | 0,08                   | 6,55   | 3,17   |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Eschweilera rimbachii</i> Standl.                 | 1                | 42     | 0,134   | 14    | 10       | 3    | 0,014   | 0,12    | 0,00063  | 1,20                 | 1          | 5,26                   | 0,00001    | 0,04                   | 6,50   | 2,87   |
| RUBIACEAE        | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor               | 1                | 82,8   | 0,264   | 17    | 7        | 4,5  | 0,055   | 0,56    | 0,00063  | 1,20                 | 1          | 5,26                   | 0,00003    | 0,14                   | 6,61   | 4,30   |
| MORACEAE         | <i>Ficus insipida</i> Willd                          | 2                | 209    | 0,665   | 39    | 10       | 15   | 0,348   | 8,13    | 0,00125  | 2,41                 | 1          | 5,26                   | 0,00022    | 0,88                   | 8,55   | 11,38  |
| MORACEAE         | <i>Ficus macbridei</i> Standl.                       | 5                | 280,6  | 0,893   | 48    | 20       | 27   | 0,627   | 18,05   | 0,00313  | 6,02                 | 1          | 5,26                   | 0,00039    | 1,59                   | 12,87  | 16,53  |
| MELASTOMATAACEAE | <i>Henrirtella</i> aff. <i>Tuberculosa</i> Donn. Sm. | 4                | 199,6  | 0,635   | 39    | 17       | 21   | 0,317   | 7,42    | 0,00250  | 4,82                 | 1          | 5,26                   | 0,00020    | 0,80                   | 10,89  | 12,66  |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                      | 2                | 176    | 0,560   | 38    | 17       | 18   | 0,246   | 5,62    | 0,00125  | 2,41                 | 1          | 5,26                   | 0,00015    | 0,62                   | 8,30   | 11,38  |
| LAURACEAE        | <i>Ocotea</i> sp.                                    | 1                | 47     | 0,150   | 12    | 7        | 3    | 0,018   | 0,13    | 0,00063  | 1,20                 | 1          | 5,26                   | 0,00001    | 0,04                   | 6,51   | 2,77   |
| PIPERACEAE       | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                    | 4                | 118    | 0,376   | 25    | 10       | 7    | 0,111   | 1,66    | 0,00250  | 4,82                 | 1          | 5,26                   | 0,00007    | 0,28                   | 10,36  | 6,35   |
| BURSERACEAE      | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                 | 17               | 802,9  | 2,556   | 214,5 | 101      | 71   | 5,130   | 660,22  | 0,01063  | 20,48                | 1          | 5,26                   | 0,00321    | 12,99                  | 38,74  | 53,11  |
| ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.          | 10               | 323,7  | 1,030   | 56,5  | 22,5     | 35   | 0,834   | 28,27   | 0,00625  | 12,05                | 1          | 5,26                   | 0,00052    | 2,11                   | 19,42  | 20,11  |
| CLUSIACEAE       | <i>Vismia lateriflora</i> Ducke                      | 6                | 516    | 1,642   | 110   | 50       | 35,5 | 2,119   | 139,84  | 0,00375  | 7,23                 | 1          | 5,26                   | 0,00132    | 5,37                   | 17,86  | 29,02  |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. B.    | 1                | 53     | 0,169   | 9     | 8        | 6    | 0,022   | 0,12    | 0,00063  | 1,20                 | 1          | 5,26                   | 0,00001    | 0,06                   | 6,52   | 3,33   |
|                  |  | 83               |        | 16,564  | 1051  | 468,5    | 411  | 215,492 |         | 0,05188  | 100,00               | 19         | 100,00                 | 0,02467    | 100,00                 | 300,00 | 300,00 |

**UM 2 LOTE 2**  
**DATOS DE SUB UM**

| FAMILIA          | ESPECIE   | N° INDIVIDUOS | CAP   | DAP (m) | H'    | AB    | VOLUMEN | DENSIDAD | DENSIDAD RELATIVA | FRECUENCIA | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA | DOMINANCIA RELATIVA | IVI     | IVF     |
|------------------|---|---------------|-------|---------|-------|-------|---------|----------|-------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|---------|---------|
| SOLANACEAE       | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schtdl.        | 8             | 83,9  | 0,267   | 28    | 0,056 | 0,94    | 0,08000  | 16,00             | 4          | 18,18               | 0,00056    | 8,75                | 42,94   | 28,74   |
| VERBENACEAE      | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                  | 1             | 11,6  | 0,037   | 3     | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 2,00              | 1          | 4,55                | 0,00001    | 0,17                | 6,71    | 3,49    |
| FLACOURTIACEAE   | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                  | 9             | 109,9 | 0,350   | 25,5  | 0,096 | 1,47    | 0,09000  | 18,00             | 2          | 9,09                | 0,00096    | 15,02               | 42,11   | 31,39   |
| POLYGONACEAE     | <i>Coccoloba mollis</i> Casar.                  | 3             | 25,4  | 0,081   | 7,5   | 0,005 | 0,02    | 0,03000  | 6,00              | 1          | 4,55                | 0,00005    | 0,80                | 11,35   | 8,15    |
| FABACEAE         | <i>Erytrina</i> sp.                             | 1             | 15,1  | 0,048   | 7     | 0,002 | 0,01    | 0,01000  | 2,00              | 1          | 4,55                | 0,00002    | 0,28                | 6,83    | 6,27    |
| RUBIACEAE        | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor          | 1             | 14,6  | 0,046   | 3,5   | 0,002 | 0,00    | 0,01000  | 2,00              | 1          | 4,55                | 0,00002    | 0,27                | 6,81    | 4,23    |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Licania celiae</i> Prance                    | 2             | 22,8  | 0,073   | 6     | 0,004 | 0,01    | 0,02000  | 4,00              | 1          | 4,55                | 0,00004    | 0,65                | 9,19    | 6,91    |
| PIPERACEAE       | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.               | 1             | 12,6  | 0,040   | 2     | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 2,00              | 1          | 4,55                | 0,00001    | 0,20                | 6,74    | 3,08    |
| BURSERACEAE      | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist            | 6             | 76,7  | 0,244   | 21,5  | 0,047 | 0,60    | 0,06000  | 12,00             | 2          | 9,09                | 0,00047    | 7,32                | 28,41   | 23,98   |
| MELIACEAE        | <i>Ruagea insignis</i> (C. DC.) T.D. Pennington | 1             | 8     | 0,025   | 3     | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 2,00              | 1          | 4,55                | 0,00001    | 0,08                | 6,63    | 2,93    |
| MORACEAE         | <i>Sorocea jaramilloi</i> C. C. Berg            | 1             | 12,1  | 0,039   | 4     | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 2,00              | 1          | 4,55                | 0,00001    | 0,18                | 6,73    | 4,12    |
| ULMACEAE         | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume               | 1             | 20    | 0,064   | 8     | 0,003 | 0,02    | 0,01000  | 2,00              | 1          | 4,55                | 0,00003    | 0,50                | 7,04    | 7,59    |
| ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Gentry   | 15            | 230   | 0,732   | 59,5  | 0,421 | 15,03   | 0,15000  | 30,00             | 5          | 22,73               | 0,00421    | 65,79               | 118,52  | 69,12   |
|                  |   | 50            | 642,7 | 2,046   | 178,5 | 0,640 | 18,116  | 0,500    | 100,000           | 22,000     | 100,000             | 0,006      | 100,000             | 300,000 | 200,000 |

**UM 2 LOTE 2**  
DATOS DE LOS CUADROS

| FAMILIA          | ESPECIE  | NOMBRE COMUN         | # Individuos | H            |
|------------------|--|----------------------|--------------|--------------|
| EUPHORBIACEAE    | <i>Acalypha</i> sp.                                | zancadilla           | 6            | 5,4          |
| SOLANACEAE       | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schldl.           | guanto               | 1            | 1,39         |
| ARACEAE          | <i>Anthurium</i> sp.                               | trepadora hoja ancha | 5            | 4,6          |
| BEGONIACEAE      | <i>Begonia</i> sp.                                 | herisipela           | 2            | 0,7          |
| ICACINACEAE      | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.              | pepidama             | 1            | 1,11         |
| CARICACEAE       | <i>Carica microcarpa</i> Jacq.                     | col de monte         | 1            | 1,1          |
| CLUSIACEAE       | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana | x clasif             | 1            | 1,52         |
| COSTACEAE        | <i>Costus</i> sp.                                  | caña agria           | 1            | 0,3          |
| CYATHEACEAE      | <i>Cyathea</i> sp.                                 | helecho              | 2            | 0,8          |
| CYCLANTHACEAE    | <i>Evodanthus funifer</i> (Poit.) Lindm.           | trepadora            | 2            | 1,7          |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Grias peruviana</i> Miers                       | salcha pilche        | 1            | 0,44         |
| HELICONIACEAE    | <i>Heliconia</i> sp.                               | platanillo           | 3            | 3,74         |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                    | guaba                | 3            | 0,7          |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Licania celiae</i> Prance                       | diablo fuerte        | 1            | 0,68         |
| MYRCINACEAE      | NI   | quebrador chiquito   | 1            | 0,6          |
| PIPERACEAE       | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                  | NI2                  | 3            | 1,43         |
| SMILACACEAE      | <i>Smilax</i> aff. <i>Spinosa</i> Miller           | uña de gato          | 1            | 1,7          |
| CLUSIACEAE       | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana       | NI 1                 | 6            | 6,9          |
| ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.        | quebrador            | 1            | 1,75         |
| <b>TOTAL</b>     |  |                      | <b>42</b>    | <b>36,56</b> |

**APÉNDICE 12.- DATOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD MUESTREAL 3 DEL LOTE 2  
DATOS DE UM 3 LOTE 2**

| FAMILIA          | ESPECIE  | N° Individuos | CAP           | DAP(m)         | H             | H 1 RAMA   | COPA         | AB            | volumen         | DENSIDAD     | DENSIDAD RELATIVA | frecuencia    | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA   | DOMINANCIA RELATIVA | IVI        | IVF        |
|------------------|--|---------------|---------------|----------------|---------------|------------|--------------|---------------|-----------------|--------------|-------------------|---------------|---------------------|--------------|---------------------|------------|------------|
| VERBENACEAE      | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                       | 7             | 750           | 2,387          | 121           | 57         | 35           | 4,476         | 324,97          | 0,00438      | 7,69              | 1             | 4,55                | 0,00280      | 23,23               | 35,47      | 32,21      |
| BIGNONIACEAE     | <i>Arrabidaea chica</i> (Bonpl.) B. Verl.            | 3             | 192           | 0,611          | 55            | 20         | 17           | 0,293         | 9,68            | 0,00188      | 3,30              | 1             | 4,55                | 0,00018      | 1,52                | 9,36       | 12,05      |
| ICACINACEAE      | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                | 1             | 72            | 0,229          | 12            | 3          | 3            | 0,041         | 0,30            | 0,00063      | 1,10              | 1             | 4,55                | 0,00003      | 0,21                | 5,86       | 3,04       |
| MELIACEAE        | <i>Carapa nicaraguensis</i> C. DC.                   | 1             | 33,2          | 0,106          | 11            | 9          | 4            | 0,009         | 0,06            | 0,00063      | 1,10              | 1             | 4,55                | 0,00001      | 0,05                | 5,69       | 2,44       |
| CECROPIACEAE     | <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.                | 7             | 727,2         | 2,315          | 154           | 83         | 53           | 4,208         | 388,84          | 0,00438      | 7,69              | 1             | 4,55                | 0,00263      | 21,84               | 34,08      | 38,54      |
| POLYGONACEAE     | <i>Coccoloba mollis</i> Casar.                       | 1             | 35,3          | 0,112          | 13            | 4          | 3            | 0,010         | 0,08            | 0,00063      | 1,10              | 1             | 4,55                | 0,00001      | 0,05                | 5,70       | 2,43       |
| RUBIACEAE        | <i>Faramea fragrans</i> Standl.                      | 4             | 127,3         | 0,405          | 36            | 27,5       | 13,5         | 0,129         | 2,79            | 0,00250      | 4,40              | 1             | 4,55                | 0,00008      | 0,67                | 9,61       | 8,44       |
| MORACEAE         | <i>Ficus insipida</i> Willd                          | 3             | 184           | 0,586          | 43            | 27         | 15           | 0,269         | 6,95            | 0,00188      | 3,30              | 1             | 4,55                | 0,00017      | 1,40                | 9,24       | 10,44      |
| MORACEAE         | <i>Ficus macbridei</i> Standl.                       | 1             | 40            | 0,127          | 5             | 10         | 5            | 0,013         | 0,04            | 0,00063      | 1,10              | 1             | 4,55                | 0,00001      | 0,07                | 5,71       | 2,29       |
| MELASTOMATACEAE  | <i>Graffenrieda</i>                                  | 7             | 742,4         | 2,363          | 149           | 71         | 58           | 4,386         | 392,11          | 0,00438      | 7,69              | 1             | 4,55                | 0,00274      | 22,76               | 35,00      | 39,51      |
| MELASTOMATACEAE  | <i>Henrirtella</i> aff. <i>Tuberculosa</i> Donn. Sm. | 3             | 90,8          | 0,289          | 25            | 14         | 16           | 0,066         | 0,98            | 0,00188      | 3,30              | 1             | 4,55                | 0,00004      | 0,34                | 8,18       | 7,37       |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Hirtella</i> sp.                                  | 5             | 265,4         | 0,845          | 78            | 38         | 24           | 0,561         | 26,23           | 0,00313      | 5,49              | 1             | 4,55                | 0,00035      | 2,91                | 12,95      | 16,94      |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                      | 5             | 291,4         | 0,928          | 58            | 25         | 22           | 0,676         | 23,52           | 0,00313      | 5,49              | 1             | 4,55                | 0,00042      | 3,51                | 13,55      | 15,30      |
| LAURACEAE        | <i>Ocotea</i> sp.                                    | 1             | 23,7          | 0,075          | 7             | 3          | 3            | 0,004         | 0,02            | 0,00063      | 1,10              | 1             | 4,55                | 0,00000      | 0,02                | 5,67       | 1,70       |
| BURSERACEAE      | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                 | 9             | 287,7         | 0,916          | 85            | 35,5       | 37,5         | 0,659         | 33,59           | 0,00563      | 9,89              | 1             | 4,55                | 0,00041      | 3,42                | 17,85      | 20,93      |
| MELIACEAE        | <i>Ruarea insignis</i> (C. DC.)T.D. Penn.            | 5             | 165,7         | 0,527          | 60            | 30         | 22           | 0,218         | 7,87            | 0,00313      | 5,49              | 1             | 4,55                | 0,00014      | 1,13                | 11,17      | 13,08      |
| ULMACEAE         | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                    | 3             | 147,7         | 0,470          | 41,5          | 24         | 11           | 0,174         | 4,32            | 0,00188      | 3,30              | 1             | 4,55                | 0,00011      | 0,90                | 8,74       | 8,74       |
| ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.          | 14            | 489,6         | 1,558          | 99            | 53,5       | 53,5         | 1,908         | 113,31          | 0,00875      | 15,38             | 1             | 4,55                | 0,00119      | 9,90                | 29,83      | 29,49      |
| MYRISTICACEAE    | <i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.                | 1             | 50            | 0,159          | 17            | 11         | 5            | 0,020         | 0,20            | 0,00063      | 1,10              | 1             | 4,55                | 0,00001      | 0,10                | 5,75       | 3,49       |
| MYRISTICACEAE    | <i>Virola</i> sp.                                    | 3             | 318,6         | 1,014          | 63            | 48         | 25           | 0,808         | 30,53           | 0,00188      | 3,30              | 1             | 4,55                | 0,00050      | 4,19                | 12,03      | 16,90      |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Be    | 6             | 206,2         | 0,656          | 47,5          | 42,5       | 25           | 0,338         | 9,64            | 0,00375      | 6,59              | 1             | 4,55                | 0,00021      | 1,76                | 12,89      | 13,46      |
| ARACEAE          | <i>Xanthosoma sagittifolium</i>                      | 1             | 24,3          | 0,077          | 3,5           | 3          | 2            | 0,005         | 0,01            | 0,00063      | 1,10              | 1             | 4,55                | 0,00000      | 0,02                | 5,67       | 1,20       |
|                  |  | <b>91</b>     | <b>5264,5</b> | <b>16,7574</b> | <b>1183,5</b> | <b>639</b> | <b>452,5</b> | <b>19,270</b> | <b>1376,032</b> | <b>0,057</b> | <b>100,000</b>    | <b>22,000</b> | <b>100,000</b>      | <b>0,012</b> | <b>100,000</b>      | <b>300</b> | <b>300</b> |

**UM 3 LOTE 2**  
**DATOS DE SUB UM**

| FAMILIA          | ESPECIE   | N° Individuos | CAP   | DAP(m)     | H    | AB    | volumen | DENSIDAD | DENSIDAD RELATIVA | frecuencia | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA | DOMINANCIA RELATIVA | IVI    | IVF     |
|------------------|---|---------------|-------|------------|------|-------|---------|----------|-------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|--------|---------|
| EUPHORBIACEAE    | <i>Acalypha</i> sp.                                 | 6             | 77    | 0,245      | 29   | 0,047 | 0,82    | 0,06000  | 9,09              | 3          | 6,98                | 0,00047    | 10,25               | 26,31  | 20,08   |
| SOLANACEAE       | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schktdl.           | 1             | 11,7  | 0,037      | 4    | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,52              | 1          | 2,33                | 0,00001    | 0,24                | 4,08   | 2,90    |
| BIGNONIACEAE     | <i>Arrabidaea chica</i> (Bonpl.) B. Verl.           | 3             | 39,7  | 0,126      | 15   | 0,013 | 0,11    | 0,03000  | 4,55              | 1          | 2,33                | 0,00013    | 2,72                | 9,59   | 10,37   |
| CARICACEAE       | <i>Carica microcarpa</i> Jacq.                      | 3             | 32,6  | 0,104      | 10   | 0,008 | 0,05    | 0,03000  | 4,55              | 3          | 6,98                | 0,00008    | 1,84                | 13,36  | 7,66    |
| FLACOURTIACEAE   | <i>Casearia decandra</i> Jacq.                      | 1             | 12,1  | 0,039      | 3,5  | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,52              | 1          | 2,33                | 0,00001    | 0,25                | 4,09   | 2,76    |
| FABACEAE         | <i>Erytrina</i> sp.                                 | 2             | 25,2  | 0,080      | 9    | 0,005 | 0,03    | 0,02000  | 3,03              | 2          | 4,65                | 0,00005    | 1,10                | 8,78   | 6,39    |
| RUBIACEAE        | <i>Faramea fragrans</i> Standl.                     | 12            | 153,2 | 0,488      | 52   | 0,187 | 5,83    | 0,12000  | 18,18             | 5          | 11,63               | 0,00187    | 40,56               | 70,37  | 37,84   |
| MORACEAE         | <i>Ficus macbridei</i> Standl.                      | 1             | 11,5  | 0,037      | 2,5  | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,52              | 1          | 2,33                | 0,00001    | 0,23                | 4,07   | 2,32    |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Grias peruviana</i> Miers                        | 1             | 15,6  | 0,050      | 3    | 0,002 | 0,00    | 0,01000  | 1,52              | 1          | 2,33                | 0,00002    | 0,42                | 4,26   | 3,00    |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Hirtella</i> sp.                                 | 1             | 14,4  | 0,046      | 2    | 0,002 | 0,00    | 0,01000  | 1,52              | 1          | 2,33                | 0,00002    | 0,36                | 4,20   | 2,49    |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga</i> sp.                                     | 1             | 12,3  | 0,039      | 4    | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,52              | 1          | 2,33                | 0,00001    | 0,26                | 4,10   | 2,97    |
| PIPERACEAE       | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                   | 1             | 13    | 0,041      | 3    | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,52              | 1          | 2,33                | 0,00001    | 0,29                | 4,13   | 2,69    |
| BURSERACEAE      | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                | 5             | 70,2  | 0,223      | 23   | 0,039 | 0,54    | 0,05000  | 7,58              | 3          | 6,98                | 0,00039    | 8,52                | 23,07  | 17,03   |
| MELIACEAE        | <i>Ruagea insignis</i> (C. DC.)T.D. Penn.           | 4             | 41,4  | 0,132      | 16,5 | 0,014 | 0,14    | 0,04000  | 6,06              | 2          | 4,65                | 0,00014    | 2,96                | 13,67  | 11,13   |
| CLUSIACEAE       | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana        | 5             | 54,8  | 0,174      | 22,5 | 0,017 | 0,17    | 0,05000  | 7,58              | 3          | 6,98                | 0,00017    | 3,69                | 18,24  | 14,98   |
| ULMACEAE         | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                   | 1             | 10,2  | 0,032      | 4    | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,52              | 1          | 2,33                | 0,00001    | 0,18                | 4,02   | 2,72    |
| POLYGONACEAE     | <i>Triplaris cumingiana</i> Fish. & C.A. Mey. ex C. | 1             | 8,3   | 0,026      | 2,5  | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,52              | 1          | 2,33                | 0,00001    | 0,12                | 3,96   | 1,93    |
| URTICACEAE       | <i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.       | 3             | 38,5  | 0,123      | 10,5 | 0,012 | 0,07    | 0,03000  | 4,55              | 2          | 4,65                | 0,00012    | 2,56                | 11,76  | 8,56    |
| ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.         | 7             | 100,7 | 0,321      | 30,5 | 0,081 | 1,48    | 0,07000  | 10,61             | 4          | 9,30                | 0,00081    | 17,52               | 37,43  | 23,51   |
| MYRISTICACEAE    | <i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.               | 4             | 35,8  | 0,114      | 13   | 0,010 | 0,08    | 0,04000  | 6,06              | 3          | 6,98                | 0,00010    | 2,21                | 15,25  | 9,16    |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Be   | 3             | 46,4  | 0,148      | 10,5 | 0,017 | 0,11    | 0,03000  | 4,55              | 3          | 6,98                | 0,00017    | 3,72                | 15,24  | 9,52    |
|                  |   | 66            | 824,6 | 2,62477718 | 270  | 0,460 | 9,447   | 0,660    | 100,000           | 43,000     | 100,000             | 0,005      | 100,000             | 300,00 | 200,000 |

**UM 3 LOTE 2**  
**DATOS DE CUADROS**

| FAMILIA       | ESPECIE   | NOMBRE COMUN         | # Individuos | H            |
|---------------|---|----------------------|--------------|--------------|
| EUPHORBIACEAE | <i>Acalypha</i> sp.   | zancadilla           | 1            | 4            |
| ARACEAE       | <i>Anthurium</i> sp.  | trepadora hoja ancha | 8            | 4,05         |
| BEGONIACEAE   | <i>Begonia</i> sp.  | herisipela           | 3            | 3            |
| ICACINACEAE   | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                         | pepidama             | 1            | 1,8          |
| CLUSIACEAE    | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana            | especie x clasif     | 1            | 0,4          |
| CYATHEACEAE   | <i>Cyathea</i> sp.  | helecho              | 4            | 1,4          |
| RUBIACEAE     | <i>Faramea fragrans</i> Standl.                               | wila                 | 1            | 0,9          |
| RUBIACEAE     | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor                        | colca                | 1            | 0,5          |
| MIMOSACEAE    | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                               | guaba                | 12           | 4,22         |
| MIMOSACEAE    | <i>Inga</i> sp.   | guabilla             | 1            | 0,15         |
| LAURACEAE     | <i>Ocotea</i> sp.   | canelo prieto        | 1            | 0,4          |
| URTICACEAE    | <i>Pilea</i> cf. <i>Riopalenquensis</i> A. H. Gentry & Dodson | monte de agua        | 3            | 1,6          |
| PIPERACEAE    | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                             | NI2                  | 3            | 0,53         |
| BROMELIACEAE  | <i>Pitcairnia</i> sp.   | chonta trepadora     | 1            | 0,57         |
| BURSERACEAE   | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                          | copal colorado       | 1            | 0,7          |
| CLUSIACEAE    | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana                  | capulillo, NI1       | 8            | 6,91         |
| ARECACEAE     | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal         | chonta               | 1            | 1,5          |
| ARACEAE       | <i>Xanthosoma sagittifolium</i>                               | camacho              | 7            | 3,44         |
| <b>TOTAL</b>  |   |                      | <b>58</b>    | <b>36,07</b> |

**APÉNDICE 13.- DATOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD MUESTREAL 1 DEL LOTE 3  
DATOS DE UM 1 LOTE**

| FAMILIA          | ESPECIE  | N° Individuos | CAP           | DAP (m)        | H           | H 1 RAMA      | COPA         | AB            | volumen         | DENSIDAD     | DENSIDAD RELATIVA | frecuencia    | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA   | DOMINANCIA RELATIVA | IVI           | IVF        |
|------------------|--|---------------|---------------|----------------|-------------|---------------|--------------|---------------|-----------------|--------------|-------------------|---------------|---------------------|--------------|---------------------|---------------|------------|
| SOLANACEAE       | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltld.            | 2             | 57            | 0,181          | 11          | 3,9           | 6            | 0,026         | 0,17            | 0,00125      | 1,25              | 1             | 3,45                | 0,00002      | 0,12                | 4,81          | 2,47       |
| VERBENACEAE      | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                       | 20            | 1031,9        | 3,285          | 145,5       | 169,5         | 88           | 8,474         | 739,74          | 0,01250      | 12,50             | 1             | 3,45                | 0,00530      | 38,06               | 54,01         | 37,98      |
| MELIACEAE        | <i>Carapa nicaraguensis</i> C. DC.                   | 4             | 156,6         | 0,498          | 51          | 34            | 9            | 0,195         | 5,97            | 0,00250      | 2,50              | 1             | 3,45                | 0,00012      | 0,88                | 6,82          | 6,87       |
| CECROPIACEAE     | <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.                | 9             | 665,5         | 2,118          | 201         | 94            | 51           | 3,524         | 425,04          | 0,00563      | 5,63              | 1             | 3,45                | 0,00220      | 15,83               | 24,90         | 30,30      |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Couepia</i> sp.                                   | 5             | 309,5         | 0,985          | 24,5        | 53            | 54           | 0,762         | 11,21           | 0,00313      | 3,13              | 1             | 3,45                | 0,00048      | 3,42                | 10,00         | 14,71      |
| FABACEAE         | <i>Dussia lehmanni</i> Harms                         | 9             | 432,5         | 1,377          | 104         | 61,5          | 37           | 1,489         | 92,89           | 0,00563      | 5,63              | 1             | 3,45                | 0,00093      | 6,69                | 15,76         | 18,65      |
| FABACEAE         | <i>Dussia lehmanni</i> Harms                         | 3             | 221,4         | 0,705          | 31          | 15            | 11           | 0,390         | 7,26            | 0,00188      | 1,88              | 1             | 3,45                | 0,00024      | 1,75                | 7,08          | 6,85       |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Eschweilera rimbachii</i> Standl.                 | 1             | 65,7          | 0,209          | 14          | 10            | 6            | 0,034         | 0,29            | 0,00063      | 0,63              | 1             | 3,45                | 0,00002      | 0,15                | 4,23          | 2,78       |
| RUBIACEAE        | <i>Faramea fragrans</i> Standl.                      | 2             | 52            | 0,166          | 13          | 7             | 4,5          | 0,022         | 0,17            | 0,00125      | 1,25              | 1             | 3,45                | 0,00001      | 0,10                | 4,79          | 2,28       |
| MORACEAE         | <i>Ficus citrifolia</i> Mill.                        | 1             | 180           | 0,573          | 23          | 8             | 12           | 0,258         | 3,56            | 0,00063      | 0,63              | 1             | 3,45                | 0,00016      | 1,16                | 5,23          | 5,93       |
| ARECACEAE        | <i>Geonoma</i> sp.                                   | 3             | 79            | 0,251          | 22          | 19,5          | 9            | 0,050         | 0,66            | 0,00188      | 1,88              | 1             | 3,45                | 0,00003      | 0,22                | 5,55          | 3,96       |
| MELASTOMATAACEAE | <i>Graffenrieda</i>                                  | 1             | 66            | 0,210          | 17          | 7             | 8            | 0,035         | 0,35            | 0,00063      | 0,63              | 1             | 3,45                | 0,00002      | 0,16                | 4,23          | 3,30       |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Grias peruviana</i> Miers                         | 1             | 49            | 0,156          | 12          | 2             | 2            | 0,019         | 0,14            | 0,00063      | 0,63              | 1             | 3,45                | 0,00001      | 0,09                | 4,16          | 1,77       |
| MELIACEAE        | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                     | 2             | 120,4         | 0,383          | 21          | 16            | 8,5          | 0,115         | 1,45            | 0,00125      | 1,25              | 1             | 3,45                | 0,00007      | 0,52                | 5,22          | 4,40       |
| MELASTOMATAACEAE | <i>Henrirtella</i> aff. <i>Tuberculosa</i> Donn. Sm. | 1             | 64            | 0,204          | 11          | 5,5           | 7            | 0,033         | 0,22            | 0,00063      | 0,63              | 1             | 3,45                | 0,00002      | 0,15                | 4,22          | 2,73       |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                      | 6             | 285,8         | 0,910          | 70          | 33            | 21           | 0,650         | 27,30           | 0,00375      | 3,75              | 1             | 3,45                | 0,00041      | 2,92                | 10,12         | 11,84      |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Licania celiae</i> Prance                         | 3             | 195,6         | 0,623          | 36          | 24            | 16           | 0,304         | 6,58            | 0,00188      | 1,88              | 1             | 3,45                | 0,00019      | 1,37                | 6,69          | 7,62       |
| BOMBACACEAE      | <i>Matisia coloradorum</i> Benoist                   | 6             | 183,5         | 0,584          | 45          | 39,5          | 17           | 0,268         | 7,23            | 0,00375      | 3,75              | 1             | 3,45                | 0,00017      | 1,20                | 8,40          | 8,18       |
| BOMBACACEAE      | <i>Matisia soegengii</i> Cuatrec.                    | 2             | 65,5          | 0,208          | 15          | 11            | 3            | 0,034         | 0,31            | 0,00125      | 1,25              | 1             | 3,45                | 0,00002      | 0,15                | 4,85          | 2,35       |
| LAURACEAE        | <i>Ocotea</i> sp.                                    | 2             | 66            | 0,210          | 16          | 16            | 7            | 0,035         | 0,33            | 0,00125      | 1,25              | 1             | 3,45                | 0,00002      | 0,16                | 4,85          | 3,08       |
| PIPERACEAE       | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                    | 1             | 25            | 0,080          | 6           | 3,5           | 1            | 0,005         | 0,02            | 0,00063      | 0,63              | 1             | 3,45                | 0,00000      | 0,02                | 4,10          | 0,89       |
| BURSERACEAE      | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                 | 2             | 194           | 0,618          | 48          | 18            | 11           | 0,299         | 8,63            | 0,00125      | 1,25              | 1             | 3,45                | 0,00019      | 1,35                | 6,04          | 7,53       |
| MELIACEAE        | <i>Ruarea insignis</i> (C. DC.)T.D. Penn.            | 1             | 144,5         | 0,460          | 18          | 11            | 6            | 0,166         | 1,79            | 0,00063      | 0,63              | 1             | 3,45                | 0,00010      | 0,75                | 4,82          | 4,13       |
| CLUSIACEAE       | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana         | 3             | 155,9         | 0,496          | 22,8        | 22,5          | 12           | 0,193         | 2,65            | 0,00188      | 1,88              | 1             | 3,45                | 0,00012      | 0,87                | 6,19          | 5,58       |
| ULMACEAE         | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                    | 4             | 174,9         | 0,557          | 49          | 44            | 14           | 0,243         | 7,16            | 0,00250      | 2,50              | 1             | 3,45                | 0,00015      | 1,09                | 7,04          | 7,82       |
| ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.          | 13            | 411,5         | 1,310          | 85          | 49,2          | 36,5         | 1,348         | 68,72           | 0,00813      | 8,13              | 1             | 3,45                | 0,00084      | 6,05                | 17,63         | 17,08      |
| MYRISTICACEAE    | <i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.                | 1             | 25            | 0,080          | 8,5         | 8             | 2,5          | 0,005         | 0,03            | 0,00063      | 0,63              | 1             | 3,45                | 0,00000      | 0,02                | 4,10          | 1,29       |
| MYRISTICACEAE    | <i>Virola</i> sp.                                    | 18            | 642,8         | 2,046          | 194,7       | 121,7         | 61           | 3,288         | 384,11          | 0,01125      | 11,25             | 1             | 3,45                | 0,00206      | 14,77               | 29,47         | 31,23      |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Be    | 34            | 1041,8        | 3,316          | 273         | 239           | 89,5         | 8,637         | 1414,72         | 0,02125      | 21,25             | 1             | 3,45                | 0,00540      | 38,79               | 63,49         | 46,40      |
|                  |  | <b>160</b>    | <b>7162,3</b> | <b>22,7983</b> | <b>1588</b> | <b>1146,3</b> | <b>610,5</b> | <b>30,901</b> | <b>3218,675</b> | <b>0,100</b> | <b>100,000</b>    | <b>29,000</b> | <b>100,000</b>      | <b>0,014</b> | <b>100,000</b>      | <b>300,00</b> | <b>300</b> |

**UM 1 LOTE 3**  
**DATOS DE SUB UM**

| FAMILIA          | ESPECIE  | N° Individuos | CAP   | DAP (m) | H     | AB    | volumen | DENSIDAD | DENSIDAD RELATIVA | frecuencia | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA | DOMINANCIA RELATIVA | IVI     | IVF     |
|------------------|--|---------------|-------|---------|-------|-------|---------|----------|-------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|---------|---------|
| VERBENACEAE      | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                           | 3             | 51,4  | 0,16361 | 22    | 0,021 | 0,28    | 0,03000  | 5,45              | 3          | 6,977               | 0,00021    | 6,74                | 19,17   | 15,33   |
| CARICACEAE       | <i>Carica microcarpa</i> Jacq.                           | 1             | 8,1   | 0,02578 | 4,5   | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,82              | 1          | 2,326               | 0,00001    | 0,17                | 4,31    | 2,80    |
| CECROPIACEAE     | <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.                    | 2             | 34    | 0,10823 | 20    | 0,009 | 0,11    | 0,02000  | 3,64              | 2          | 4,651               | 0,00009    | 2,95                | 11,24   | 12,17   |
| CLUSIACEAE       | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Triana       | 1             | 10,4  | 0,03310 | 4     | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,82              | 1          | 2,326               | 0,00001    | 0,28                | 4,42    | 2,93    |
| FABACEAE         | <i>Dussia lehmanni</i> Harms                             | 3             | 42,8  | 0,13624 | 21    | 0,015 | 0,18    | 0,03000  | 5,45              | 3          | 6,977               | 0,00015    | 4,67                | 17,11   | 13,76   |
| RUBIACEAE        | <i>Faramea fragrans</i> Standl.                          | 8             | 105,2 | 0,33486 | 33,5  | 0,088 | 1,77    | 0,08000  | 14,55             | 4          | 9,302               | 0,00088    | 28,24               | 52,09   | 27,07   |
| RUBIACEAE        | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor                   | 1             | 20,8  | 0,06621 | 6,5   | 0,003 | 0,01    | 0,01000  | 1,82              | 1          | 2,326               | 0,00003    | 1,10                | 5,25    | 5,31    |
| MORACEAE         | <i>Ficus machridei</i> Standl.                           | 3             | 40,3  | 0,12828 | 16    | 0,013 | 0,12    | 0,03000  | 5,45              | 2          | 4,651               | 0,00013    | 4,14                | 14,25   | 11,55   |
| ARECACEAE        | <i>Geonoma</i> sp.                                       | 1             | 12    | 0,03820 | 7     | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,82              | 1          | 2,326               | 0,00001    | 0,37                | 4,51    | 4,27    |
| MELIACEAE        | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                         | 1             | 10    | 0,03183 | 5,5   | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,82              | 1          | 2,326               | 0,00001    | 0,26                | 4,40    | 3,44    |
| HELICONIACEAE    | <i>Heliconia</i> sp.                                     | 5             | 61,7  | 0,19640 | 13    | 0,030 | 0,24    | 0,05000  | 9,09              | 2          | 4,651               | 0,00030    | 9,71                | 23,46   | 13,39   |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Licania celiae</i> Prance                             | 2             | 17,5  | 0,05570 | 8,2   | 0,002 | 0,01    | 0,02000  | 3,64              | 2          | 4,651               | 0,00002    | 0,78                | 9,07    | 5,48    |
| BOMBACACEAE      | <i>Matisia coloradorum</i> Benoist                       | 1             | 13,7  | 0,04361 | 6     | 0,001 | 0,01    | 0,01000  | 1,82              | 1          | 2,326               | 0,00001    | 0,48                | 4,62    | 4,14    |
| MORACEAE         | <i>Perebea humilis</i> C. C. Berg.                       | 1             | 9,5   | 0,03024 | 3,5   | 0,001 | 0,00    | 0,01000  | 1,82              | 1          | 2,326               | 0,00001    | 0,23                | 4,37    | 2,62    |
| CLUSIACEAE       | <i>Tovomita nicaraguensis</i> (Oerst., Planch. & Triana) | 2             | 30,1  | 0,09581 | 9     | 0,007 | 0,04    | 0,02000  | 3,64              | 2          | 4,651               | 0,00007    | 2,31                | 10,60   | 7,53    |
| CLUSIACEAE       | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana             | 3             | 28,5  | 0,09072 | 13    | 0,006 | 0,05    | 0,03000  | 5,45              | 3          | 6,977               | 0,00006    | 2,07                | 14,50   | 8,80    |
| ULMACEAE         | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                        | 2             | 29    | 0,09231 | 6     | 0,007 | 0,02    | 0,02000  | 3,64              | 2          | 4,651               | 0,00007    | 2,15                | 10,43   | 6,25    |
| ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.              | 8             | 95    | 0,30239 | 37,5  | 0,072 | 1,62    | 0,08000  | 14,55             | 5          | 11,628              | 0,00072    | 23,03               | 49,20   | 27,15   |
| MYRISTICACEAE    | <i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.                    | 2             | 21,5  | 0,06844 | 11,5  | 0,004 | 0,03    | 0,02000  | 3,64              | 2          | 4,651               | 0,00004    | 1,18                | 9,47    | 7,27    |
| MYRISTICACEAE    | <i>Virola</i> sp.  | 3             | 52,9  | 0,16839 | 15,8  | 0,022 | 0,21    | 0,03000  | 5,45              | 2          | 4,651               | 0,00022    | 7,14                | 17,25   | 13,22   |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal    | 2             | 28    | 0,08913 | 4,4   | 0,006 | 0,02    | 0,02000  | 3,64              | 2          | 4,651               | 0,00006    | 2,00                | 10,29   | 5,52    |
|                  |  | 55            | 722,4 | 2,29947 | 267,9 | 0,312 | 4,728   | 0,550    | 100,000           | 43,000     | 100,000             | 0,003      | 100,000             | 300,000 | 200,000 |

**UM 1 LOTE 3**  
**DATOS DE CUADROS**

| FAMILIA          | NOMBRE CIENTIFICO   | NOMBRE COMUN         | # Individuos | H            |
|------------------|---|----------------------|--------------|--------------|
| EUPHORBIACEAE    | <i>Acalypha</i> sp.   | zancadilla           | 6            | 3            |
| ARACEAE          | <i>Anthurium</i> sp.  | trepadora hoja ancha | 2            | 0,3          |
| ARECACEAE        | <i>Chamaerops humilis</i> L.                                  | palmito              | 1            | 0,1          |
| COSTACEAE        | <i>Costus</i> sp.   | cana agria           | 2            | 0,55         |
| CYATHEACEAE      | <i>Cyathea</i> sp.  | helecho              | 2            | 1,6          |
| EUPHORBIACEAE    | <i>Drypetes amazonica</i> Steyerl.                            | vara blanca          | 1            | 0,4          |
| RUBIACEAE        | <i>Faramea fragrans</i> Standl.                               | wila                 | 1            | 0,6          |
| CLUSIACEAE       | <i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel                        | peladera             | 4            | 1,8          |
| ARECACEAE        | <i>Geonoma</i> sp.  | chontilla            | 4            | 0,45         |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Grias peruviana</i> Miers                                  | sacha pilche         | 2            | 0,6          |
| MELIACEAE        | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                              | manzano              | 1            | 0,1          |
| HELICONIACEAE    | <i>Heliconia</i> sp.  | platanillo           | 2            | 0,55         |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Hirtella</i> sp.   | guayuso              | 1            | 0,45         |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                               | guaba                | 4            | 1,31         |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Licania celiae</i> Prance                                  | diablo fuerte        | 1            | 0,3          |
| BOMBACACEAE      | <i>Matisia coloradorum</i> Benoist                            | molinillo            | 2            | 1,3          |
| LAURACEAE        | <i>Ocotea</i> sp.   | canelo               | 2            | 0,85         |
| ARACEAE          | <i>Philodendron</i> sp.                                       | trepadora hoja fina  | 8            | 6,9          |
| URTICACEAE       | <i>Pilea</i> cf. <i>Riopalenquensis</i> A. H. Gentry & Dodson | monte de agua        | 6            | 1,65         |
| PIPERACEAE       | <i>Piper</i> sp.  | 7 camisas pequeno    | 1            | 0,4          |
| BROMELIACEAE     | <i>Pitcairnia</i> sp.   | chonta trepadora     | 4            | 1,75         |
| CLUSIACEAE       | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana                  | capulillo            | 1            | 0,8          |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal         | chonta               | 4            | 1,5          |
| ARACEAE          | <i>Xanthosoma sagittifolium</i>                               | camacho              | 4            | 0,67         |
| <b>TOTAL</b>     |   |                      | <b>66</b>    | <b>27,93</b> |

**APÉNDICE 14.- DATOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD MUESTREAL 2 DEL LOTE 3  
DATOS DE UM 2 LOTE 3**

| FAMILIA          | ESPECIE   | N° individuos | CAP           | DAP (m)       | H           | H 1 RAMA     | COPA       | AB           | volumen          | DENSIDAD     | DENSIDAD RELATIVA | frecuencia    | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA   | DOMINANCIA RELATIVA | IVI          | IVF          |
|------------------|---|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|---------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|
| VERBENACEAE      | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                        | 4             | 208,6         | 0,664         | 54          | 26           | 5          | 0,346        | 11,22            | 0,00250      | 3,23              | 1             | 3,85                | 0,00022      | 0,82                | 7,9          | 9,7          |
| RUBIACEAE        | <i>Agouticarpa williamsii</i> (Standl.) C. Persson    | 1             | 63,7          | 0,203         | 7           | 2            | 24         | 0,032        | 0,14             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00002      | 0,08                | 4,7          | 6,9          |
| CECROPIACEAE     | <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.                 | 7             | 452,8         | 1,441         | 120         | 77           | 6          | 1,632        | 117,47           | 0,00438      | 5,65              | 1             | 3,85                | 0,00102      | 3,86                | 13,4         | 20,3         |
| ARECACEAE        | <i>Chamaerops humilis</i> L.                          | 1             | 32,2          | 0,102         | 9           | 8            | 2          | 0,008        | 0,04             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00001      | 0,02                | 4,7          | 1,8          |
| CLUSIACEAE       | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch. & Tri       | 3             | 93,8          | 0,299         | 17          | 14           | 5          | 0,070        | 0,71             | 0,00188      | 2,42              | 1             | 3,85                | 0,00004      | 0,17                | 6,4          | 4,3          |
| CHRYSOBALACACEAE | <i>Cuepia</i> sp.                                     | 1             | 88            | 0,280         | 14          | 3            | 2          | 0,062        | 0,52             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00004      | 0,15                | 4,8          | 3,3          |
| EUPHORBIACEAE    | <i>Drypetes amazonica</i> Steyerl.                    | 2             | 119,5         | 0,380         | 25          | 16           | 2          | 0,114        | 1,70             | 0,00125      | 1,61              | 1             | 3,85                | 0,00007      | 0,27                | 5,7          | 4,8          |
| FABACEAE         | <i>Dussia lehmanni</i> Harms                          | 1             | 103,2         | 0,328         | 16,5        | 6,5          | 4          | 0,085        | 0,84             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00005      | 0,20                | 4,9          | 4,2          |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Eschweilera rimbachii</i> Standl.                  | 1             | 155           | 0,493         | 20          | 9            | 5          | 0,191        | 2,29             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00012      | 0,45                | 5,1          | 5,7          |
| MORACEAE         | <i>Ficus citrifolia</i> Mill.                         | 1             | 29,5          | 0,094         | 24          | 9            | 6          | 0,007        | 0,10             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00000      | 0,02                | 4,7          | 4,0          |
| MORACEAE         | <i>Ficus macbridei</i> Standl.                        | 5             | 233,7         | 0,744         | 27          | 20,1         | 23         | 0,435        | 7,04             | 0,00313      | 4,03              | 1             | 3,85                | 0,00027      | 1,03                | 8,9          | 11,6         |
| MELASTOMATAACEAE | <i>Graffenrieda</i>                                   | 4             | 497,6         | 1,584         | 85          | 24           | 7          | 1,970        | 100,49           | 0,00250      | 3,23              | 1             | 3,85                | 0,00123      | 4,67                | 11,7         | 18,1         |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                       | 2             | 89,3          | 0,284         | 22          | 11           | 8          | 0,063        | 0,84             | 0,00125      | 1,61              | 1             | 3,85                | 0,00004      | 0,15                | 5,6          | 5,3          |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga</i> sp.                                       | 1             | 23,7          | 0,075         | 6,5         | 1,7          | 10         | 0,004        | 0,02             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00000      | 0,01                | 4,7          | 3,1          |
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Licania celiae</i> Prance                          | 1             | 131,5         | 0,419         | 13          | 3            | 12         | 0,138        | 1,07             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00009      | 0,33                | 5,0          | 6,1          |
| LAURACEAE        | <i>Ocotea</i> sp.                                     | 2             | 66,5          | 0,212         | 26          | 17           | 12         | 0,035        | 0,55             | 0,00125      | 1,61              | 1             | 3,85                | 0,00002      | 0,08                | 5,5          | 6,1          |
| PIPERACEAE       | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                     | 4             | 112,6         | 0,358         | 25,5        | 7,8          | 4          | 0,101        | 1,54             | 0,00250      | 3,23              | 1             | 3,85                | 0,00006      | 0,24                | 7,3          | 5,2          |
| CECROPIACEAE     | <i>Pourouma</i> sp.                                   | 1             | 31,6          | 0,101         | 2           | 9            | 7          | 0,008        | 0,01             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00000      | 0,02                | 4,7          | 2,2          |
| BURSERACEAE      | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                  | 1             | 44,4          | 0,141         | 13          | 5            | 13         | 0,016        | 0,12             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00001      | 0,04                | 4,7          | 4,7          |
| ANNONACEAE       | <i>Raimondia</i> sp.                                  | 1             | 70,8          | 0,225         | 12          | 8            | 26         | 0,040        | 0,29             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00002      | 0,09                | 4,7          | 7,9          |
| MELIACEAE        | <i>Ruagea insignis</i> (C. DC.)T.D. Penn.             | 3             | 128,7         | 0,410         | 22,6        | 11           | 198        | 0,132        | 1,79             | 0,00188      | 2,42              | 1             | 3,85                | 0,00008      | 0,31                | 6,6          | 46,5         |
| POLYGONACEAE     | <i>Triplaris cumingiana</i> Fish. & C.A. Mey. ex C.A. | 1             | 225,5         | 0,718         | 22          | 8            | 30         | 0,405        | 5,34             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00025      | 0,96                | 5,6          | 12,4         |
| ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.           | 7             | 227,5         | 0,724         | 48          | 21,5         | 6          | 0,412        | 11,86            | 0,00438      | 5,65              | 1             | 3,85                | 0,00026      | 0,98                | 10,5         | 9,7          |
| MYRISTICACEAE    | <i>Virola</i> sp.                                     | 1             | 31            | 0,099         | 8           | 12           | 3          | 0,008        | 0,04             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00000      | 0,02                | 4,7          | 1,9          |
| CLUSIACEAE       | <i>Vismia lateriflora</i> Ducke                       | 1             | 142           | 0,452         | 12          | 9            | 9          | 0,160        | 1,16             | 0,00063      | 0,81              | 1             | 3,85                | 0,00010      | 0,38                | 5,0          | 5,6          |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bern.  | 67            | 2119,6        | 6,747         | 461         | 419          | 41         | #####        | 9888,93          | 0,04188      | 54,03             | 1             | 3,85                | 0,02234      | 84,67               | 142,5        | 88,6         |
|                  |   | <b>124</b>    | <b>5522,3</b> | <b>17,578</b> | <b>1112</b> | <b>757,6</b> | <b>470</b> | <b>#####</b> | <b>10156,119</b> | <b>0,078</b> | <b>100,000</b>    | <b>26,000</b> | <b>100,000</b>      | <b>0,026</b> | <b>100,000</b>      | <b>300,0</b> | <b>300,0</b> |

**UM 2 LOTE 3**  
**DATOS DE SUB UM**

| FAMILIA       | ESPECIE  | N° Individuos | CAP   | DAP (m) | H     | AB    | volume | DENSIDAD | DENSIDAD RELATIVA | frecuencia | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA | DOMINANCIA RELATIVA | IVI    | IVF    |
|---------------|--|---------------|-------|---------|-------|-------|--------|----------|-------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|--------|--------|
| EUPHORBIACEAE | <i>Acalypha</i> sp.                                | 4             | 55    | 0,175   | 15    | 0,024 | 0,22   | 0,04000  | 8,16              | 4          | 10,53               | 0,00024    | 6,31                | 25,00  | 17,09  |
| CARICACEAE    | <i>Carica microcarpa</i> Jacq.                     | 3             | 29,7  | 0,095   | 10    | 0,007 | 0,04   | 0,03000  | 6,12              | 3          | 7,89                | 0,00007    | 1,84                | 15,86  | 10,31  |
| CLUSIACEAE    | <i>Chrysochlamys membranacea</i> Planch. & T       | 4             | 41    | 0,131   | 10    | 0,013 | 0,08   | 0,04000  | 8,16              | 2          | 5,26                | 0,00013    | 3,51                | 16,93  | 12,07  |
| POLYGONACEAE  | <i>Coccoloba mollis</i> Casar.                     | 3             | 35,2  | 0,112   | 17    | 0,010 | 0,10   | 0,03000  | 6,12              | 3          | 7,89                | 0,00010    | 2,58                | 16,60  | 15,16  |
| EUPHORBIACEAE | <i>Drypetes amazonica</i> Steyerl.                 | 1             | 11    | 0,035   | 5     | 0,001 | 0,00   | 0,01000  | 2,04              | 1          | 2,63                | 0,00001    | 0,25                | 4,92   | 4,56   |
| MORACEAE      | <i>Ficus citrifolia</i> Mill.                      | 2             | 17,6  | 0,056   | 9     | 0,002 | 0,01   | 0,02000  | 4,08              | 2          | 5,26                | 0,00002    | 0,65                | 9,99   | 7,87   |
| HELICONIACEAE | <i>Heliconia</i> sp.                               | 2             | 34,4  | 0,109   | 8     | 0,009 | 0,05   | 0,02000  | 4,08              | 1          | 2,63                | 0,00009    | 2,47                | 9,18   | 9,90   |
| PIPERACEAE    | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                  | 2             | 34,3  | 0,109   | 7,5   | 0,009 | 0,04   | 0,02000  | 4,08              | 2          | 5,26                | 0,00009    | 2,45                | 11,80  | 9,60   |
| BURSERACEAE   | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist               | 1             | 13,5  | 0,043   | 5     | 0,001 | 0,00   | 0,01000  | 2,04              | 1          | 2,63                | 0,00001    | 0,38                | 5,05   | 4,95   |
| MELIACEAE     | <i>Ruagea insignis</i> (C. DC.)T.D. Penn.          | 1             | 12    | 0,038   | 2     | 0,001 | 0,00   | 0,01000  | 2,04              | 1          | 2,63                | 0,00001    | 0,30                | 4,97   | 3,00   |
| CLUSIACEAE    | <i>Tovomita nicaraguensis</i> (Oerst., Planch. &   | 3             | 24,8  | 0,079   | 7,3   | 0,005 | 0,02   | 0,03000  | 6,12              | 3          | 7,89                | 0,00005    | 1,28                | 15,30  | 8,01   |
| CLUSIACEAE    | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana       | 5             | 66,7  | 0,212   | 21,5  | 0,035 | 0,46   | 0,05000  | 10,20             | 4          | 10,53               | 0,00035    | 9,28                | 30,01  | 22,62  |
| ULMACEAE      | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                  | 2             | 27,2  | 0,087   | 7     | 0,006 | 0,02   | 0,02000  | 4,08              | 2          | 5,26                | 0,00006    | 1,54                | 10,89  | 8,22   |
| POLYGONACEAE  | <i>Triplaris cumingiana</i> Fish. & C.A. Mey. ex C | 2             | 15,6  | 0,050   | 5     | 0,002 | 0,01   | 0,02000  | 4,08              | 2          | 5,26                | 0,00002    | 0,51                | 9,85   | 5,27   |
| ASTERACEAE    | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.        | 4             | 56,6  | 0,180   | 20    | 0,025 | 0,31   | 0,04000  | 8,16              | 3          | 7,89                | 0,00025    | 6,68                | 22,74  | 20,20  |
| ARECACEAE     | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Be  | 10            | 169,6 | 0,540   | 26    | 0,229 | 3,57   | 0,10000  | 20,41             | 4          | 10,53               | 0,00229    | 59,98               | 90,91  | 41,16  |
|               |  | 49            | 644,2 | 2,05055 | 175,3 | 0,382 | 4,934  | 0,490    | 100,000           | 38,000     | 100,000             | 0,004      | 100,000             | 300,00 | 200,00 |

**UM 2 LOTE 3**  
**DATOS DE CUADROS**

| FAMILIA       | ESPECIE   | NOMBRE COMUN         | # Individuos | H            |
|---------------|---|----------------------|--------------|--------------|
| EUPHORBIACEAE | <i>Acalypha</i> sp.   | zancadilla           | 12           | 5            |
| ARACEAE       | <i>Anthurium</i> sp.  | trepadora hoja ancha | 2            | 0,9          |
| BEGONIACEAE   | <i>Begonia</i> sp.  | herisipel            | 1            | 0,5          |
| ICACINACEAE   | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                         | pepidama             | 1            | 0,35         |
| COSTACEAE     | <i>Costus</i> sp.   | caña agria           | 4            | 3,15         |
| CYATHEACEAE   | <i>Cyathea</i> sp.  | helecho              | 7            | 2,3          |
| EUPHORBIACEAE | <i>Drypetes amazonica</i> Steyerm.                            | vara blanca          | 4            | 2,6          |
| CYCLANTHACEAE | <i>Evodiantus funifer</i> (Poit.) Lindm.                      | trepadora en guia    | 1            | 0,3          |
| HELICONIACEAE | <i>Heliconia</i> sp.  | platanillo           | 8            | 4,85         |
| MIMOSACEAE    | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                               | guaba                | 9            | 5,2          |
| ACANTHACEAE   | <i>Justicia</i> sp.   | cadillo              | 3            | 1,47         |
| ARACEAE       | <i>Philodendron</i> sp.                                       | trepadora hoja fina  | 1            | 7            |
| URTICACEAE    | <i>Pilea</i> cf. <i>Riopalenquensis</i> A. H. Gentry & Dodson | monte de agua        | 6            | 2,2          |
| PIPERACEAE    | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                             | NI2                  | 3            | 2,2          |
| PIPERACEAE    | <i>Piper</i> sp.  | 7 camisas pequeño    | 4            | 2,1          |
| BROMELIACEAE  | <i>Pitcairnia</i> sp.   | chontilla trepadora  | 1            | 0,7          |
| CLUSIACEAE    | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana                  | NI1                  | 1            | 1,5          |
| ARECACEAE     | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal         | chonta               | 4            | 1,5          |
| ARACEAE       | <i>Xanthosoma sagittifolium</i>                               | camacho              | 3            | 0,75         |
| <b>TOTAL</b>  |   |                      | <b>75</b>    | <b>44,57</b> |

**APÉNDICE 15.- DATOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD MUESTREAL 3 DEL LOTE 3  
DATOS DE UM 3 LOTE 3**

| FAMILIA          | ESPECIE  | N° Individuos | CAP           | DAP (m)        | H          | H 1 RAMA     | COPA         | AB           | volumen        | DENSIDAD       | DENSIDAD RELATIVA | frecuencia | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA RELATIVA | DOMINANCIA RELATIVA | IVI        | IVF          |
|------------------|--|---------------|---------------|----------------|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|-------------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|--------------|
| EUPHORBIACEAE    | <i>Acalypha</i> sp.                                  | 1             | 24,3          | 0,077          | 5          | 3            | 3            | 0,005        | 0,01           | 0,00063        | 0,98              | 1          | 3,85                | 0,00000             | 0,03                | 4,85       | 2,0          |
| SOLANACEAE       | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schlttdl.           | 1             | 31            | 0,099          | 7          | 3            | 5            | 0,008        | 0,03           | 0,00063        | 0,98              | 1          | 3,85                | 0,00000             | 0,04                | 4,87       | 3,0          |
| VERBENACEAE      | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                       | 4             | 488,6         | 1,555          | 65         | 22           | 30           | 1,900        | 74,09          | 0,00250        | 3,92              | 1          | 3,85                | 0,00119             | 10,62               | 18,39      | 27,5         |
| ICACINACEAE      | <i>Calatola costaricensis</i> Standl.                | 1             | 55            | 0,175          | 9          | 5            | 10           | 0,024        | 0,13           | 0,00063        | 0,98              | 1          | 3,85                | 0,00002             | 0,13                | 4,96       | 5,3          |
| MELIACEAE        | <i>Carapa nicaraguensis</i> C. DC.                   | 1             | 37            | 0,118          | 14         | 10           | 3            | 0,011        | 0,09           | 0,00063        | 0,98              | 1          | 3,85                | 0,00001             | 0,06                | 4,89       | 3,4          |
| ARACEAE          | <i>Chamaerops humilis</i> L.                         | 2             | 66,6          | 0,212          | 13         | 12           | 3            | 0,035        | 0,28           | 0,00125        | 1,96              | 1          | 3,85                | 0,00002             | 0,20                | 6,00       | 3,9          |
| MORACEAE         | <i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Caud               | 1             | 64            | 0,204          | 18         | 13           | 5,5          | 0,033        | 0,35           | 0,00063        | 0,98              | 1          | 3,85                | 0,00002             | 0,18                | 5,01       | 5,3          |
| CLUSIACEAE       | <i>Chrysochlamys membranaceae</i> Planch.            | 2             | 121           | 0,385          | 26         | 18           | 3            | 0,117        | 1,82           | 0,00125        | 1,96              | 1          | 3,85                | 0,00007             | 0,65                | 6,46       | 6,7          |
| CYATHEACEAE      | <i>Cyathea</i> sp.                                   | 2             | 71,5          | 0,228          | 8          | 1,5          | 22           | 0,041        | 0,20           | 0,00125        | 1,96              | 1          | 3,85                | 0,00003             | 0,23                | 6,03       | 9,2          |
| FABACEAE         | <i>Dussia lehmanni</i> Harms                         | 3             | 202,7         | 0,645          | 20         | 10,5         | 16,9         | 0,327        | 3,92           | 0,00188        | 2,94              | 1          | 3,85                | 0,00020             | 1,83                | 8,62       | 11,9         |
| RUBIACEAE        | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor               | 9             | 608,5         | 1,937          | 122,5      | 63           | 22           | 2,947        | 216,57         | 0,00563        | 8,82              | 1          | 3,85                | 0,00184             | 16,48               | 29,15      | 34,8         |
| ARECACEAE        | <i>Geonoma</i> sp.                                   | 3             | 93            | 0,296          | 13         | 11,5         | 6            | 0,069        | 0,54           | 0,00188        | 2,94              | 1          | 3,85                | 0,00004             | 0,38                | 7,17       | 5,4          |
| MELASTOMATAACEAE | <i>Graffenrieda</i>                                  | 2             | 270           | 0,859          | 39         | 15           | 69           | 0,580        | 13,57          | 0,00125        | 1,96              | 1          | 3,85                | 0,00036             | 3,24                | 9,05       | 31,5         |
| LECYTHIDACEAE    | <i>Grias peruviana</i> Miers                         | 2             | 66            | 0,210          | 13         | 9            | 4            | 0,035        | 0,27           | 0,00125        | 1,96              | 1          | 3,85                | 0,00002             | 0,19                | 6,00       | 4,2          |
| MELASTOMATAACEAE | <i>Henrirtella</i> aff. <i>Tuberculosa</i> Donn. Sm. | 5             | 217,4         | 0,692          | 32,5       | 17           | 4            | 0,376        | 7,33           | 0,00313        | 4,90              | 1          | 3,85                | 0,00024             | 2,10                | 10,85      | 9,9          |
| MIMOSACEAE       | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                      | 2             | 183           | 0,583          | 35         | 21           | 41           | 0,266        | 5,60           | 0,00125        | 1,96              | 1          | 3,85                | 0,00017             | 1,49                | 7,30       | 20,7         |
| LAURACEAE        | <i>Ocotea</i> sp.                                    | 3             | 105           | 0,334          | 33         | 18           | 10           | 0,088        | 1,74           | 0,00188        | 2,94              | 1          | 3,85                | 0,00005             | 0,49                | 7,28       | 9,4          |
| PIPERACEAE       | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                    | 2             | 50            | 0,159          | 10         | 7            | 13           | 0,020        | 0,12           | 0,00125        | 1,96              | 1          | 3,85                | 0,00001             | 0,11                | 5,92       | 6,3          |
| PIPERACEAE       | <i>Piper</i> sp.                                     | 1             | 69            | 0,220          | 11,5       | 10           | 10           | 0,038        | 0,26           | 0,00063        | 0,98              | 1          | 3,85                | 0,00002             | 0,21                | 5,04       | 5,9          |
| MORACEAE         | <i>Sorocea jaramilloi</i> C. C. Berg                 | 1             | 132,2         | 0,421          | 18         | 17           | 9,5          | 0,139        | 1,50           | 0,00063        | 0,98              | 1          | 3,85                | 0,00009             | 0,78                | 5,60       | 7,9          |
| CLUSIACEAE       | <i>Tovomita nicaraguensis</i> (Oerst., Planch        | 1             | 40            | 0,127          | 12         | 10           | 4            | 0,013        | 0,09           | 0,00063        | 0,98              | 1          | 3,85                | 0,00001             | 0,07                | 4,90       | 3,6          |
| ASTERACEAE       | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob           | 2             | 98,9          | 0,315          | 21         | 13           | 8            | 0,078        | 0,98           | 0,00125        | 1,96              | 1          | 3,85                | 0,00005             | 0,44                | 6,24       | 7,1          |
| MYRISTICACEAE    | <i>Virola</i> sp.                                    | 4             | 145,4         | 0,463          | 33,5       | 17           | 15           | 0,168        | 3,38           | 0,00250        | 3,92              | 1          | 3,85                | 0,00011             | 0,94                | 8,71       | 11,8         |
| CLUSIACEAE       | <i>Vismia lateriflora</i> Ducke                      | 1             | 45            | 0,143          | 11         | 9            | 5            | 0,016        | 0,11           | 0,00063        | 0,98              | 1          | 3,85                | 0,00001             | 0,09                | 4,92       | 3,8          |
| ARECACEAE        | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R.       | 34            | 1094,4        | 3,484          | 176        | 157          | 4            | 9,531        | 1006,48        | 0,02125        | 33,33             | 1          | 3,85                | 0,00596             | 53,30               | 90,47      | 46,2         |
| ARACEAE          | <i>Xanthosoma sagittifolium</i>                      | 12            | 358,2         | 1,140          | 37         | 11,4         | 3            | 1,021        | 22,67          | 0,00750        | 11,76             | 1          | 3,85                | 0,00064             | 5,71                | 21,32      | 13,1         |
|                  |  | <b>102</b>    | <b>4737,7</b> | <b>15,0805</b> | <b>803</b> | <b>503,9</b> | <b>328,9</b> | <b>17,88</b> | <b>1362,13</b> | <b>0,06375</b> | <b>100</b>        | <b>26</b>  | <b>100</b>          | <b>0,011177154</b>  | <b>100</b>          | <b>300</b> | <b>300,0</b> |

**UM 2 LOTE 3**  
**DATOS DE SUB UM**

| FAMILIA       | ESPECIE  | N° Individuos | CAP           | DAP (m)      | H            | AB           | volumen        | DENSIDAD     | DENSIDAD RELATIVA | frecuencia    | FRECUENCIA RELATIVA | DOMINANCIA   | DOMINANCIA RELATIVA | IVI            | IVF            |
|---------------|--|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|-------------------|---------------|---------------------|--------------|---------------------|----------------|----------------|
| SOLANACEAE    | <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schldl.           | 4             | 68,8          | 0,219        | 19,5         | 0,038        | 0,44           | 0,04000      | 3,85              | 3             | 8,11                | 0,00038      | 1,47                | 13,42          | 9,55           |
| RUBIACEAE     | <i>Agouticarpa williamsii</i> (Standl.) C. Persson | 1             | 14,4          | 0,046        | 4            | 0,002        | 0,00           | 0,01000      | 0,96              | 1             | 2,70                | 0,00002      | 0,06                | 3,73           | 1,98           |
| MELIACEAE     | <i>Carapa nicaraguensis</i> C. DC.                 | 1             | 7,8           | 0,025        | 3,5          | 0,000        | 0,00           | 0,01000      | 0,96              | 1             | 2,70                | 0,00000      | 0,02                | 3,68           | 1,39           |
| CARICACEAE    | <i>Carica microcarpa</i> Jacq.                     | 5             | 75,3          | 0,240        | 23,5         | 0,045        | 0,64           | 0,05000      | 4,81              | 3             | 8,11                | 0,00045      | 1,76                | 14,68          | 10,96          |
| CECROPIACEAE  | <i>Cecropia</i> aff. <i>Gabrielis</i> Cuatrec.     | 1             | 7,8           | 0,025        | 3            | 0,000        | 0,00           | 0,01000      | 0,96              | 1             | 2,70                | 0,00000      | 0,02                | 3,68           | 1,27           |
| RUBIACEAE     | <i>Faramea monsalvaeae</i> C.M. Taylor             | 1             | 13,5          | 0,043        | 4,5          | 0,001        | 0,00           | 0,01000      | 0,96              | 1             | 2,70                | 0,00001      | 0,06                | 3,72           | 2,03           |
| LECYTHIDACEAE | <i>Grias peruviana</i> Miers                       | 5             | 63,2          | 0,201        | 18           | 0,032        | 0,34           | 0,05000      | 4,81              | 2             | 5,41                | 0,00032      | 1,24                | 11,45          | 8,79           |
| MELIACEAE     | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                   | 2             | 23,8          | 0,076        | 8,5          | 0,005        | 0,02           | 0,02000      | 1,92              | 2             | 5,41                | 0,00005      | 0,18                | 7,50           | 3,72           |
| MIMOSACEAE    | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                    | 7             | 82            | 0,261        | 29,5         | 0,054        | 0,95           | 0,07000      | 6,73              | 4             | 10,81               | 0,00054      | 2,09                | 19,63          | 12,86          |
| PIPERACEAE    | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                  | 25            | 338,3         | 1,077        | 103          | 0,911        | 56,28          | 0,25000      | 24,04             | 4             | 10,81               | 0,00911      | 35,55               | 70,40          | 48,63          |
| CLUSIACEAE    | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana       | 33            | 367,5         | 1,170        | 152,5        | 1,075        | 98,34          | 0,33000      | 31,73             | 5             | 13,51               | 0,01075      | 41,96               | 87,20          | 62,44          |
| ULMACEAE      | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                  | 1             | 14,7          | 0,047        | 7            | 0,002        | 0,01           | 0,01000      | 0,96              | 1             | 2,70                | 0,00002      | 0,07                | 3,73           | 2,71           |
| ASTERACEAE    | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.        | 2             | 26,3          | 0,084        | 8            | 0,006        | 0,03           | 0,02000      | 1,92              | 1             | 2,70                | 0,00006      | 0,21                | 4,84           | 3,78           |
| ARECACEAE     | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. B.  | 6             | 87,3          | 0,278        | 14,5         | 0,061        | 0,53           | 0,06000      | 5,77              | 4             | 10,81               | 0,00061      | 2,37                | 18,95          | 9,69           |
| ARACEAE       | <i>Xanthosoma sagittifolium</i>                    | 10            | 204,1         | 0,650        | 23,5         | 0,331        | 4,67           | 0,10000      | 9,62              | 4             | 10,81               | 0,00331      | 12,94               | 33,37          | 20,20          |
|               |  | <b>104</b>    | <b>1394,8</b> | <b>4,440</b> | <b>422,5</b> | <b>2,562</b> | <b>162,258</b> | <b>1,040</b> | <b>100,000</b>    | <b>37,000</b> | <b>100,000</b>      | <b>0,026</b> | <b>100,000</b>      | <b>300,000</b> | <b>200,000</b> |

**UM 2 LOTE 3**  
**DATOS DE CUADROS**

| FAMILIA       | ESPECIE   | NOMBRE COMUN         | # Individuos | H           |
|---------------|---|----------------------|--------------|-------------|
| VERBENACEAE   | <i>Aegiphila alba</i> Moldenke                                | bobo                 | 1            | 2           |
| ARACEAE       | <i>Anthurium</i> sp.  | trepadora hoja ancha | 13           | 4,1         |
| BEGONIACEAE   | <i>Begonia</i> sp.  | herisipela           | 4            | 11          |
| MELIACEAE     | <i>Carapa nicaraguensis</i> C. DC.                            | jaguandi             | 1            | 1,2         |
| CECROPIACEAE  | <i>Cecropia hispidissima</i> Cuatrec.                         | guarumo              | 1            | 2           |
| COSTACEAE     | <i>Costus</i> sp.   | caña agria           | 3            | 1,5         |
| CYATHEACEAE   | <i>Cyathea</i> sp.  | helecho              | 7            | 2,55        |
| EUPHORBIACEAE | <i>Drypetes amazonica</i> Steyerl.                            | vara blanca          | 1            | 0,2         |
| CYCLANTHACEAE | <i>Evodiantus funifer</i> (Poir.) Lindm.                      | trepadora            | 1            | 1,5         |
| MORACEAE      | <i>Ficus macbridei</i> Standl.                                | leche brava          | 1            | 0,5         |
| MELIACEAE     | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                              | manzano              | 1            | 0,5         |
| MIMOSACEAE    | <i>Inga carinata</i> T.D. Penn.                               | guaba                | 4            | 1,1         |
| ACANTHACEAE   | <i>Justicia</i> sp.   | cadillo              | 3            | 1,4         |
| BOMBACACEAE   | <i>Matisia coloradorum</i> Benoist                            | molinillo            | 2            | 2           |
| LAURACEAE     | <i>Ocotea</i> sp.   | canelo               | 2            | 0,4         |
| ARACEAE       | <i>Philodendron</i> sp.                                       | trepadora hoja fina  | 5            | 16,5        |
| URTICACEAE    | <i>Pilea</i> cf. <i>Riopalenquensis</i> A. H. Gentry & Dodson | monte de agua        | 2            | 0,5         |
| PIPERACEAE    | <i>Piper obliquum</i> Ruiz y Pav.                             | NI2                  | 1            | 0,6         |
| BURSERACEAE   | <i>Protium ecuadoriensis</i> Benoist                          | copal                | 1            | 0,4         |
| CLUSIACEAE    | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana                  | NI1                  | 12           | 9,25        |
| ASTERACEAE    | <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.                   | quebrador            | 4            | 3,6         |
| ARECACEAE     | <i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook & Doyle) R. Bernal         | chonta               | 1            | 0,1         |
| ARACEAE       | <i>Xanthosoma sagittifolium</i>                               | camacho              | 2            | 0,5         |
| <b>TOTAL</b>  |   |                      | <b>73</b>    | <b>63,4</b> |

## BIBLIOGRAFÍA

1. **ALVIN, P.** Los trópicos bajos de América Latina: Recursos y ambiente para el desarrollo s.n.t
2. **BOLFOR**; Mostacedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd S. Manual de Métodos Básicos y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia. 2000
3. **ARANDA, G. JUAN.** Medio Ambiente: Nuestra gran verdad. Universidad Técnica Particular de Loja. Pág. 207 – 210. 1992
4. **CALDERON, A. MARCO.** La situación actual de los bosques del litoral. Diario “El Telégrafo”. X, 3. 1993
5. **CANFIELD, R.** Application of the line – intercept method in sampling range vegetation. Forestry, 39: pág. 388 – 396. 1941.
6. **CAÑADAS, L.** El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG. Quito – Ecuador. 1983.
7. **CUELLO, N., T. J. KILLEN, C. V. ANTEZANA.** 1991. Línea de intersección, una metodología apropiada para el estudio de las sabanas tropicales. en: C. Miranda, D. Restrepo, y E. Castellano (Eds.). Memoria del Curso de Vegetación y Ecología Tropical con un énfasis en los métodos.
8. **DAVALOS, L.** Catalogo provisional de la flora ecuatoriana, Quito. Ministerio de Agricultura y Ganadería, programa Nacional de Regionalización Agraria, 1980. 45p. y (75) **WENT, F.W. y STARK, N.** Micorrhiza. Bio-Science 18: 1035-1039. 1968
9. **FOSTER, B. R., N. C. HERNADEZ, E., E. K. KAKUDIDI Y R. J. BURNHAM.** Un método de transectos variables para la evaluación rápida de comunidades de plantas en los trópicos. Manuscrito no publicado. Chicago: Environmental and Conservation Programs, Field Museum of Natural History; and Washington D. C.: Conservation Biology, Conservation International. 1995

10. **GENTRY, H. A.** Flowering phenology and diversity in tropical Bignoniaceae. *Biotropica*, 6 (1): pag. 64-68. 1995
11. **HOLDRIDGE, L.R.** et al. Forest environments in tropical life zone: a pilot study. Oxford, Pergamon Press, 1971. 747 p.
12. **HODRIDGE, L.R. y TOSI, J.A.** Ecología basada en zonas de vida. San José Costa Rica, Instituto Interamericano de ciencias Agrícolas, 158 p. 1978
13. **LAMPRECHT, HANS:** Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido/por Hans Lamprecht. Trad. Del Antonio Carrillo. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. – Rossdorf: TZ – Verl.- Ges., 1990.
14. **MATTEUCCI, D.S. Y A. COLMA.** Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D.C. 168 pág. 1982
15. **ROMAN DE LA VEGA, C. F., H. RAMIREZ M., J. L. TREVIÑO G.** Dendrometría. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 353 pág. 1994
16. **SALVATIERRA A. FELIPE,** Problemas Ambientales. S.O.S. La Tierra En Peligro. Babahoyo, Ecuador. Pág. 21 – 43. 1996
17. **SMITH, R. L.** Ecology and Field Biology. 3ra. Edición. New York, EE. UU. 664 695 pág. 1980
18. **Sierra, R.** La deforestación en el Noroccidente del Ecuador. 1996
19. **TOSI, J.** Climatic control of territorial ecosystems: a report n Holdridge model. *Economic Geography* 40 (2) 174 – 181. 1964.

20. **Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez S. & P. Jorgensen.** Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000.

21. **World Resources Institute.** Ecosistemas y Bienestar Humano. Marco para la Evaluación. Resumen en español del Informe del Grupo de Trabajo sobre Marco Conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio. 2003