



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

**Facultad de Ciencias Agropecuarias,
Recursos Naturales y del Ambiente
Escuela de Ingeniería Forestal**

TEMA:

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y DASOMÉTRICA DE LAS
ESPECIES FORESTALES EXISTENTES EN EL RECINTO SAN
GERARDO, CANTÓN ECHEANDÍA, PROVINCIA BOLÍVAR**

**Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero
Forestal, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del
Ambiente, Carrera de Ingeniería Forestal**

Autoras:

**Calvache Cagua Marly Paulette
Espinoza Cagua Joselyne Elizabeth**

Director.

Ing. David Rodrigo Silva García. Mg

**Guaranda – Ecuador
Diciembre – 2016**

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL
TRIBUNAL.**

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y DASOMÉTRICA DE LAS
ESPECIES FORESTALES EXISTENTES EN EL RECINTO SAN
GERARDO, CANTÓN ECHEANDÍA, PROV. BOLÍVAR.**

REVISADO Y APROBADO POR:

Ing. David Rodrigo Silva García. Mg

DIRECTOR

Ing. Moisés Arreguin Ph.D

BIOMETRISTA

Ing. Sonia Salazar. Mg

REDACCIÓN TÉCNICA

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Nosotras, Calvache Cagua Marly Paulette, con CI 092722170-5, y Espinoza Cagua Joselyne Elizabeth con CI. 020229053-2, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Calvache Cagua Marly Paulette
C.I. 092722170-5

Espinoza Cagua Joselyne Elizabeth
C.I. 020229053-2

Ing. David Silva. Mg
C.I.020160032-7

Ing. Moisés Arreguin. Ph.D
C.I. 175429240-5

Ing. Sonia Salazar. Mg
C.I. 020093300-7

Agradecimiento

En primer lugar agradecemos a Dios por bendecirnos y permitirnos cumplir un objetivo, por hacer realidad nuestro sueño anhelado.

A la Universidad Estatal de Bolívar y a sus autoridades por darnos la oportunidad de aprender y ser profesionales.

A nuestra Sra. Madre Betty Cagua quien con su esfuerzo, dedicación, consejos y motivación forjó en nosotras el deseo de seguir día a día adelante y culminar nuestros estudios con éxito.

Gratificamos a nuestros tutores y tribunal de tesis Ing. David Silva, Dr. Moisés Arregui, Ing. Sonia Salazar quienes durante toda nuestra carrera como estudiantes han aportado con enseñanzas, consejos a nuestra formación, por ser las guías que permitieron la culminación exitosa en este proceso académico y el inicio de nuevas oportunidades; de forma especial al Dr. Walter Palacios, Ing. Mónica Tapia, Ing. Víctor Gonzáles por las críticas y sugerencias al presente proyecto de investigación. Son muchas las personas a las que nos encantaría agradecerles por su amistad, apoyo y ánimos brindados, sin importar en donde se encuentren, Bendiciones.

Paulette y Joselyne

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo de investigación en primer lugar a Dios quién me ha guiado por el buen camino y dado fuerzas para seguir adelante y no desfallecer en el transcurso, encarando las adversidades sin perder nunca la medida ni decaer en el intento. A mi madre por su apoyo incondicional, consejos, comprensión, amor, valores, principios. A mi hermanito Limber quien ha sido y es mi motivación, e inspiración a mi hermana Paulette mi pilar fundamental para esta investigación.

Josefyne E.

Dedicatoria

Este Proyecto de vida va dedicado con mucho cariño a Dios y todos los que creyeron en esta humilde servidora, a mi abuela Artemia, mi madre Betty y a mis hermanos Joselyne, Ronaldo, Alex y Limber mis mayores orgullos y mi motor. A quienes supieron ser más que amigos y se convirtieron en incondicionales a lo largo de todos estos años para que este objetivo llegue a feliz término. Al amor que me lleva de la mano, quien confía en mí y me apoya en para cumplir mis metas, Patricio.

Paulette C.

INDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Pág.
RESUMEN Y SUMMARY	
I. INTRODUCCION	1
II. PROBLEMA	3
III. MARCO TEORICO	4
3.1. Bosque	4
3.1.1. Bosque natural	4
3.1.2. Plantación forestal	5
3.1.3. Especie	5
3.2. Caracterización	6
3.2.1. Caracterización morfológica	6
3.3. Diseños de muestro	6
3.4. Morfología	7
3.5. Claves dicotómicas	10
3.6. Dasometría	11
3.6.1. Características dasométricas	11
3.7. Estimaciones estadísticas	15
3.7.1. Abundancia absoluta	15
3.7.2. Abundancia relativa	15
3.7.3. Frecuencia absoluta	15
3.7.4. Frecuencia relativa	16
3.7.5. Dominancia absoluta	16
3.7.6. Dominancia relativa	16
3.8. Índices de valor de importancia	17
3.9. Cuartiles	17
3.10. Mínimos Cuadrados Ordinarios	18
3.11. Sistemas de información geográfica	18
3.11.1. Arcview 3.2	19

IV.	MARCO METODOLÓGICO	20
4.1.	Materiales	20
4.1.1.	Localización de la Investigación	20
4.1.2.	Situación geográfica y climática	20
4.1.3.	Zona de vida	20
4.1.4.	Material experimental	21
4.1.5.	Materiales de campo	21
4.1.6.	Materiales de oficina	21
4.2.	Métodos	21
4.2.1.	Factor en estudio	21
4.2.2.	Procedimiento	21
4.2.3.	Tipo de análisis	21
4.3.	Métodos de evaluación y datos tomados	22
4.4.	Manejo del experimento	24
V.	Resultados y discusión	25
5.1.	Análisis de características morfológicas y dasométricas	25
5.2.	Análisis de Datos	59
VI.	Comprobación de la hipótesis	61
VII.	Conclusiones y recomendaciones	62
7.1.	Conclusiones	62
7.2.	Recomendaciones	63
	BIBLIOGRAFIA	65

Índice de cuadros

N°	DETALLE	Pág.
1	Compendio de características morfológicas del tallo en claves dicotómicas	70
2	Compendio de características morfológicas de la hoja en claves dicotómicas	70
3	Compendio de características morfológicas de la Floren claves dicotómicas	71
4	Compendio de características morfológicas de la semilla en claves dicotómicas	71
5	Compendio de características morfológicas del fruto en claves dicotómicas	72

Índice de gráficos

N°	DETALLE	Pág.
1	Número de individuos por familia	33
2	Promedio de la Zona Alta de Vol, H, DAP	51
3	Promedio de la Zona Media de Vol, H, DAP	52
4	Promedio de la Zona Baja de Vol, H, DAP	53
5	Índice de valor de importancia de las especies	57

Índice de tablas

N°	DETALLE	Pág.
1	Listado de especies forestales encontradas dentro del área de estudio.	25
2	Promedio de Vol, H, DAP e IVI de las especies identificadas en el Recinto San Gerardo	49
3	Índice de valor de importancia de las especies identificadas dentro de las zonas de estudio del Recinto San Gerardo.	54
4	Coefficientes del modelo de mínimos cuadrados ordinarios	59
5	Ajustes del modelo de mínimos cuadrados ordinarios	59

Índice de anexos

N°	DETALLE	Pág.
1	Mapa ubicación de estudio	68
2	Formatos de Fichas de recolección de datos	69
3	Cuadros de Codificaciones	70
4	Fotografías trabajo de campo	73
5	Álbum de fotografías de las especies forestales	76
6	Glosario de términos	118
7	Mapas temáticos de estratos y transectos	125
8	Resumen de características morfológicas de las especies forestales	

RESUMEN

La caracterización de especies es el paso correspondiente para conocer la realidad de cualquier bosque, rodal o estructura vegetal, por esta razón el trabajo del Proyecto de Investigación se enfocó en; *i)* Generar claves dicotómicas de campo mediante la identificación de características morfológicas *ii)* Generar una base de datos informativa fundamentada en las características dasométricas y *iii)* Estimar el índice de valor de importancia, mismos que están orientados a generar información primaria que permita contribuir el manejo eficiente de los recursos forestales de la localidad y su futura conservación. El Proyecto de Investigación se encuentra en la Provincia Bolívar, Cantón Echeandía Recinto San Gerardo mismo que según la distribución de Holdridge está catalogado como Bosque húmedo subtropical (bh-ST); Se realizó el inventario del Sector de estudio en 3 Estratos (Zona Alta, Media y Baja) con 18 transectos de 1.000m² es decir 50 metros de largo por 20 metros de ancho; dentro de los resultados se generó claves dicotómicas de 42 especies forestales identificadas, agrupadas en 26 Familias, Arecaceae, Lauraceae y Moraceae con 4 especies; Euphorbiaceae 3 especie; Anacardiaceae, Bixaceae, Malvaceae, Mimosaceae y Urticaceae con 2 especies; por ultimo están Annonaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Caelsapinaceae, Fabaceae, Hernandiaceae, Lamiaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Poaceae, Polygonaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Ulmaceae y Verbenaceae con 1 especie cada una; conjuntamente se calculó el Diámetro Pecho (DAP), Altura (H) y Volumen (V) de las especies forestales identificadas. Las especies predominantes en los promedios de las variables exógenas fueron; Para la Zona Alta Matapalo costeño – ***Ficus jacobii vazq*** con 178,34cm de DAP, 32m de Altura y 55,96m³ de Volumen; en la Zona Media el Cauge – ***Pouteria caimito*** con 89,17cm de DAP, 26m de Altura y 11,37m³ de Volumen y en la Zona Baja Cascarilla – ***Cinchona pubescens*** con 70,06cm de DAP, 10m de

Altura y $2,70\text{m}^3$ de Volumen; se obtuvo la Abundancia relativa (Ar), Frecuencia relativa (Fr), y Densidad relativa (Dr) para el establecer el Índice de valor de importancia de las especies forestales y las especies con mayor peso ecológico fueron Laurel Blanco **Cordia alliodora** con 43,20%, Aguacate **Persea americana** con 27,11%, y Caucho **Hevea guianensis** con 20,38% mientras que las especies con menor peso ecológico fueron Pepón **Carapa guianensis aublet** con 1,39%, Coquito **Cochlospermum vitifolium** y Guanábana **Annona muricata** con 1,36%.

SUMMARY

The characterization of species is the corresponding step to know the reality of any forest, stand or plant structure, for this reason the work of the Research Project focused on; I) Generate dichotomous field codes by identifying morphological characteristics ii) Generate an informative database based on dasometric characteristics and iii) Estimate the importance value index, which are oriented to generate primary information that allows management to contribute Efficient management of the local forest resources and their future conservation. The Research Project is located in Provincia Bolívar, Canton Echeandía Recinto San Gerardo, which according to the Holdridge distribution is classified as subtropical humid forest (bh-ST); The inventory of the Sector of study in 3 Strata (High, Medium and Low Zone) was carried out with 18 transects of 1.000m² ie 50 meters long by 20 meters wide; Within the results were generated dichotomous keys of 42 identified forest species, grouped in 26 families, Arecaceae, Lauraceae and Moraceae with 4 species; Euphorbiaceae 3 species; Anacardiaceae, Bixaceae, Malvaceae, Mimosaceae and Urticaceae with 2 species; The latter are Anonnaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Caelsapinaceae, Fabaceae, Hernandiaceae, Lamiaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Poaceae, Polygonaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Ulmaceae and Verbenaceae with 1 species each; The Diameter Chest Height (DAP), Height (H) and Volume (V) of the identified forest species were calculated. The predominant species in the averages of the exogenous variables were; For the High Zone Matapalo costeño - ***Ficus jacobii vazq*** with 178,34cm of DAP, 32m of Height and 55,96m³ of Volume; In the Middle Zone the Cauge - ***Pouteria caimito*** with 89,17 cm of DAP, 26m of Height and 11,37m³ of Volume and in the Low Zone Cascarilla - ***Cinchona pubescens*** with 70,06cm of DAP, 10m of Height and 2,70m³ of Volume ; Relative Frequency (Fr) and Relative Density (Dr) to establish the Index of importance value of forest species and species with greater ecological weight were obtained Laurel Blanco ***Cordia alliodora*** with

43,20 %, **Persea americana** avocado with 27.11%, and **Hevea guianensis** rubber with 20.38%, while the species with lower ecological weight were Pepón **Carapa guianensis aublet** with 1.39%, Coquito **Cochlospermum vitifolium** and Guanábana **Annona muricata** with 1.36 %.

I. INTRODUCCION

En el mundo existe aproximadamente 4.000 millones de hectáreas de superficie terrestre, de las cuales un 31% corresponden al área boscosa, cifras que se encuentran en declive debido al índice de deforestación elevado que se ha venido desarrollando en los últimos tiempos (FAO,2011). Ecuador forma parte de los países mega diversos de América del Sur debido a la riqueza natural que poseen, su área de uso preferentemente forestal se encuentra aproximadamente en 14,12 millones de hectáreas, que equivalente a un 57% con relación a su superficie terrestre total; 11,31 millones de hectáreas corresponden a bosques naturales, que representan un 45% de la superficie total del País, y a estos se orientan los esfuerzos de preservación, protección así como un manejo sustentable como recursos naturales, dentro de un enfoque social, ambiental y económico para el País (Plan Nacional de Restauración Forestal, 2014).

Bolívar es una de las provincias del Ecuador que por su distribución geográfica cuenta con bosques de clima templado y subtropical con alta diversidad biológica en los bosques de clima subtropical el volumen de especies comerciales es menor al de los bosques templados y su esquema de manejo es más complejo, debido a la alta diversidad de especies que lo constituyen (Gallegos, A. *et al*, 2012). La superficie forestal de la Provincia Bolívar equivale aproximadamente a 55.039,00 ha, pero ha disminuido en 3,49% a causa de la expansión de la frontera agrícola pues muchos campesinos han optado por la ganadería como su principal sustento económico (PD y OL,2015). El Cantón Echeandía ubicado en las estribaciones de la Cordillera Occidental, es conocido como un Cantón del subtropico, su masa boscosa ocupa aproximadamente el 0.67% de la superficie total del País; sin embargo estos bosques son intervenidos o en

su mayoría suplantados por vegetación secundaria y especies forestales exóticas debido a la alta expansión agrícola desarrollada por los productores y la necesidad de contar con una fuente de ingreso económico; algunos ejemplos de especies que aún se conservan dentro de las especies nativas del sector son: Moral bobo – *Claricia racemosa*, Moral Fino – *Maclura tinctoria*, Cedro – *Cedrela odorata*, Samán - *Samanea samán*, Laurel de montaña - *Myrica pubescens*, Cascarilla - *Cinchona pubescen*, Quebracho - *Schinopsis lorentzii*, Motilón - *Hyeronima macrocarpa*, Sangre de drago – *Croton sp*, Caoba - *Swietenia macrophylla*, Fernán Sánchez - *Triplaris cumingiana*, Caucho - *Hevea quianensis*, Guabo – *Inga spectabilis*, Pechiche - *Vitex gigantea kunth*, etc (PD y OT, 2015).

Las especies forestales ubicadas en el Recinto San Gerardo han sido usadas como fuente de energía, venta de madera o eliminadas para cambio de uso de suelo por cultivos y pasturas. Aunado a esto, el desconocimiento de los habitantes del sector y autoridades en turno sobre las características, papel y ventajas en los agroecosistemas de las especies forestales nativas incide en la acelerada degradación forestal (PD y OT, 2015). Con base en lo anterior, el objetivo de la presente investigación es caracterizar morfológica y dasométricamente las especies forestales existentes en el Recinto San Gerardo y, con ello generar información primaria para el manejo eficiente de sus recursos forestales. Sus objetivos específicos son:

- Generar claves dicotómicas de campo mediante la identificación de características morfológicas.
- Generar una base de datos informativa fundamentada en las características dasométricas.
- Estimar el índice de valor de importancia.

II. PROBLEMA

A nivel global, regional y local, los recursos naturales están expuestos a una fuerte presión antrópica, generando que se degraden extensas áreas boscosas, sus principales condicionantes son el desarrollo urbanístico, la producción por ejemplo actividades de: tala indiscriminada, colonización, explotación petrolera, expansión de la frontera agrícola.

En el caso específico de las áreas boscosas de la Provincia Bolívar, una de las principales fuentes de ingresos de los habitantes de las comunidades rurales, han sido la agricultura y la ganadería. Estas actividades productivas, no han tomado en cuenta un manejo y uso racional de los recursos naturales. En el caso específico de las especies forestales, han sido empleadas como fuentes de ingreso a través de comercialización de madera, fuente de energía para la preparación de alimentos o eliminadas para cambio del uso del suelo por cultivos de alimentos y pasturas.

En el Recinto San Gerardo, la dinámica para los procesos agro-productivos, no escapa a la realidad planteada, incidiendo negativamente en la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales. Un aspecto que interviene en la acelerada degradación del sector forestal, es el desconocimiento de habitantes del sector y las autoridades de turno, respecto a las especies forestales nativas, por ejemplo a que estas desempeñan dentro de los Agroecosistemas equilibrio en los capitales ambiental, social y económico.

Con base en lo anterior, esta investigación se orienta a generar información primaria que permita contribuir al manejo eficiente de los recursos forestales de la localidad y su futura conservación.

III. MARCO TEORICO

3.1. Bosque

Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, re generado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos o más hectáreas, caracterizada por la presencia de árboles de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubran más del setenta por ciento de esa superficie. Formaciones cerradas donde los árboles de varios estratos y sotobosque cubren una alta proporción del terreno, o de bosque abierto. Rodales naturales jóvenes, y todas las plantaciones que no hayan alcanzado todavía una cobertura de dosel del 30% o una altura de 5 metros son considerados bosques (Aguirre, Z. 2011).

3.1.1. Bosque natural

Bosque distinto de la plantación, puede subdividirse en; **Bosque no alterado por la intervención humana.-** Se trata de bosques u otras tierras boscosas donde se presenta una dinámica forestal natural como, por ejemplo, composición de especies naturales, presencia de árboles muertos, estructura etaria natural y procesos de regeneración natural, cuya superficie es lo suficientemente extensa como para mantener sus características naturales y donde no se conoce intervención humana alguna o donde la última intervención humana significativa tuvo lugar en una época tan remota, como para que ya se haya restablecido la composición de especies nativas o los procesos naturales. **Bosque alterado por la intervención humana o seminaturales.-** Son bosques primarios alterados asociados con la extracción de madera selectiva de variada intensidad (UMAIC, 2011).

3.1.2. Plantación forestal

Las plantaciones forestales son áreas de árboles establecidas por el hombre con fines productivos, aunque existen superficies establecidas con fines de protección, control de erosión, recuperación de ecosistemas degradados, recreación y otros fines no relacionados con la producción industrial. Existen plantaciones que se manejan como si fuesen bosques naturales conocidas como bosques naturalizados (Prado, J. 2015).

3.1.3. Especie

Una especie consiste en una población o grupo de poblaciones que comparten un destino evolutivo común a través del tiempo. Cada especie constituye un linaje filogenético evolutivo separado, causado y reforzado por barreras que pueden ser de carácter geográfico o biológico (Templeton, A. 2012).

- **Especie forestal.**- Las especies forestales maderables no son especies domésticas sino silvestres, es decir que aún en plantaciones, mantienen la capacidad genética de estar sometidos a procesos de especiación, hibridación, mutación u otros (Urquijo, J. 2014).
- **Árbol.**- Es una planta perenne, de tallo leñoso, que se ramifica a cierta altura del suelo. El término hace referencia habitualmente a aquellas plantas cuya altura superan un límite de 6 metros de altura y, además, produce ramas secundarias año tras año, diferenciándose por estas condiciones de los arbustos. Además, la longevidad resulta ser otra característica propia de este tipo de planta, por ejemplo, las secuoyas gigantes californianas, pueden superar los 100 m de altura (Abad, D. y Espinoza, E. 2012).

- **Arbusto.-** Planta cuyo tallo principal (leñoso) se ramifica a poca altura sobre el suelo en varios troncos delgados y aproximadamente iguales. Suelen medir menos de 6 metros de altura y los arbustos de menos de 1 metro de altura se suelen denominar matas o sub – arbustos (Abad, D. y Espinoza, E. 2012).

3.2. Caracterización.

Desde una perspectiva investigativa la caracterización es una fase descriptiva con fines de identificación, entre otros aspectos, de los componentes, acontecimientos (cronología e hitos), actores, procesos y contexto de una experiencia, un hecho o un proceso. La caracterización puede abarcar uno o varios de los muchos aspectos posibles: agronómicos, morfológicos, bioquímicos, citológicos, dasométricos, etc (CEDEVI, 2011).

3.2.1. Caracterización Morfológica

La toma de datos de los caracteres de una planta, sirven para diferenciar muestras o entradas de una misma especie fácilmente visibles en todos los ambientes (Zaruma, A. y Jarrín, A. 2011).

3.3. Diseños de muestreo

- **Muestra.-** Son cálculos basados en datos recopilados a partir de una parte de la población. Si la muestra es representativa del total, la estimación será precisa y menos probable que se desvíe del valor real (McRoberts, R. 2013).

Una muestra se puede seleccionar en forma empírica o probabilística para lo cual es necesario saber si se extraerá de un universo finito o infinito según sea el caso de su uso (Sánchez, G. 2013).

- **Estrato.-** Unidad de muestreo determinada según sus atributos, su tamaño y forma va regida a los objetivos de la investigación, un enfoque para su fácil implementación es asignar parcelas a los estratos según su tamaño. Se pueden utilizar elecciones de capas de datos digitales para crear estratos como, mapas desuelo, mapas de división de clima, provincias ecológicas, límites administrativos, mapas de propiedad y unidades de gestión de terreno (McRoberts, R. 2013).

Estimación básica que depende del tamaño de la muestra y variabilidad o heterogeneidad de la población, mientras más grande sea la muestra, más representativa será. Al constituir los estratos con elementos cuyos valores son cercanos entre si, se garantiza que la variabilidad entre ellos sea reducida y por consiguiente, que el error de muestreo que se obtiene con este método sea el menor con respecto a otros métodos de muestreo utilizados (Sánchez, G. 2013)

- **Transecto.-** Es un rectángulo situado en un lugar para medir ciertas variables muestrales de un determinado tipo de vegetación, el tamaño de los transectos puede variar y dependen del grupo de plantas a medirse; Por ejemplo, Gentry (1995) aplicó los transectos de 20 x 50 m para medir árboles y bejucos con DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor a 2.5 cm. En los transectos generalmente, se miden variables como altura de planta, abundancia, DAP y frecuencia (Chimbo, I. 2016).

3.4. Morfología

Es el estudio de las formas externas de algo, tiene relación con la biología, la geología y la lingüística donde el término adquiere y ostenta un especial significado e importancia. Dentro de la biología, la morfología es la disciplina encargada del estudio de la forma y la estructura de un organismo o sistema (Maldonado, B. 2010).

- Raíz.- Parte de las plantas que está por debajo del nivel del suelo, es la encargada de anclar la planta al sustrato, absorbe agua - sales minerales, transporta o conduce el agua hacia el tallo a través del xilema y el floema, acumula sustancias de reserva en sus células.

Los tipos de raíces son:

- Adventicias o fasciculadas.- Brotan de los tallos
 - Aéreas: Brotan en el exterior y ayudan a sujetar la planta
 - Pivotante: Raíz engrosada que acumula nutrientes.
 - Tuberosa: Almacenan sustancias de reserva.
 - Axonomorfa: Un eje principal y ramificaciones secundarias (Saldaña, D. 2015).
-
- Tronco.- Estructura celular que eleva las ramas, ramillas y hojas por encima de la superficie del suelo y donde se acumula la parte maderable del árbol que contiene el duramen y la albura, como resultado de crecimiento de cada individuo . En la medida que el árbol envejece, deja huella biológica con anillos de crecimiento, que corresponden a periodos de humedad. En el centro del tronco se encuentra la medula que corresponde al tejido vegetal inicial del árbol (Constante, D. 2013).
-
- Hoja.- Órgano vegetativo primariamente especializado en la realización de la fotosíntesis. De forma general, las hojas son estructuras laminares o aciculares, que brotan lateralmente de los tallos o ramas, que tienen crecimiento limitado y que contienen sobre todo tejido foto sintetizador, situado siempre al alcance de la luz. Además, las hojas son las encargadas de llevar a cabo otras funciones como la transpiración y la respiración. Secundariamente las hojas pueden modificarse para almacenar agua o para otros propósitos (Martínez, R. 2014)

- Flor.- Vástago muy modificado, especializado en la reproducción, las hojas modificadas que forman las partes de la flor se llaman antofilos. Están constituidas por un conjunto de piezas accesorias que envuelven o protegen a los órganos esenciales o sexuales, su constitución y naturaleza es muy variada se compone de Pedúnculo floral, envolturas florales y órganos sexuales. Se clasifican en: Según el sexo de sus flores (monoicas, dioicas o polígamas), Según el sexo (hermafroditas, unisexual, estéril o neutra), Según su simetría (actinomorfa, zigomorfa, asimétricas o irregulares), Según el número de verticilo (completas, incompletas), Según la presencia de órganos (perfectas o imperfectas), Según el número de piezas presentes en cada verticilo floral (trímeras, tetrámeras, pentámeras), Según el mecanismo de polinización (cleistogámas, casmógamas), Según el número de estambres (haplostémonas, diplostémonas, sostémona, heterostemona, criptostemonas, fanerostemonas) (Rosero, J. 2015).

- Fruto.- Obtenido de las plantas es comestible por los seres humanos. Se desarrolla a partir del ovario de las flores y puede provenir de una sola flor o de varias, en cuya germinación pueden intervenir o no otros órganos de la planta o elementos ajenos a la misma. Está formado por una o varias semillas y una envoltura alrededor de esta que se conoce como pericarpio. Se clasifican según: su naturaleza (simples, agregados, complejos, compuestos, monocárpico, apocárpico, sincárpico), su textura; (secos o carnosos), su dehiscencia; (dehiscentes o no), número de semillas; (monospermo o polispermo) (Requena, J. 2013).

- Semilla.- se forma a partir del rudimento seminal, localizado en el ovario de las flores, tras producirse la fecundación por los granos de polen. En las plantas angiospermas cada núcleo germinativo, ambos haploides, se une a células diferentes: uno con la ovocélula y otro con los núcleos centrales, también llamados polares, del gametofito. Por tanto, se da una

doble fecundación. Se pueden distinguir diferentes partes en una semilla: **Embrión**. Está compuesto por un eje embrionario (tigellum) en cuyos extremos se encuentran una radícula y una plúmula, más uno o dos cotiledones. **Endospermo secundario**. Es un tejido nutritivo que se encuentra a un lado o rodeando completamente al embrión (Mejías, M. *et al*, 2015).

3.5. Claves dicotómicas

Consiste en un modelo o esquema que permite la determinación de distintas especies a través de la comparación de dos caracteres excluyentes. Están constituidas por una serie de caracteres disyuntivos contrapuestos y relacionados de modo tal que, eligiendo uno de los dos caminos planteados, se transita por las distintas series de opciones hasta lograr la determinación del ejemplar en cuestión. El hecho de que la clave sea dicotómica implica que, independientemente del carácter que se considere, siempre habrá dos vías diferentes, debiéndose elegir una de ellas ya que no es posible que un ejemplar cumpla con las dos alternativas a la vez. Los caracteres utilizados para confeccionar las distintas opciones de la clave deben ser relativamente constantes y poder ser identificados sin dificultad (Vilches, A. *et al*, 2012).

Una clave dicotómica se basa en definiciones de los caracteres morfológicos, macroscópicos o microscópicos; de ella parten dos soluciones posibles, en función de si tienen o no tienen determinado carácter, repitiéndose el proceso de definiciones de características, hasta llegar al organismo en cuestión. Se consideran herramientas para la identificación de taxones, consisten en una serie de enunciados, proposiciones contrastantes y contradictorias que requieren del usuario comparaciones y decisiones basadas en los enunciados y relación con el material con que se trabaja, son una herramienta útil en la identificación; es un elemento analítico formado por una serie de alternativas relacionadas con una o más características, donde

cada alternativa nos hace una pregunta con dos posibles respuestas de las cuales sólo una debe contestarse afirmativamente, los métodos tradicionales de identificación incluyen determinación por el experto, reconocimiento, comparación, uso de claves y herramientas similares. Una clave dicótoma le presenta al usuario una serie de voces entre dos afirmación es paralelas y mutuamente excluyentes. Si el usuario escogió correctamente una afirmación, será guiado al nombre del objeto desconocido, siempre tienen una estructura de diagrama de flujo y pueden ser escritas en un formato tanto paralelo como dentado (CATEDU, 2011).

3.6. Dasometría

Parte de la Dasonomía, proviene del griego DASOS = bosque, METRO = Medida: es decir, es aquella que se ocupa de las mediciones de árboles y masas forestales, así como del estudio de las leyes métricas que rigen su evolución y crecimiento (López, C. 2011).

3.6.1. Características Dasométricas

- Diámetro altura pecho (DAP)

Es la acción de medición en árboles en pie, la altura natural del diámetro representativo es de 1,30 m desde el nivel del suelo. En trozas normalmente se miden los diámetros extremos y eventualmente diámetros intermedios, se realiza mediante una forcípula o cinta diamétrica (Amazonia forestal, 2011).

Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$DAP = CAP/\pi$$

Dónde:

DAP = Diámetro altura pecho

CAP= circunferencia altura pecho (tomada en campo)

$\pi = \text{Pi o } 3.1416$

- **Área basal (G)**

El área basal de un árbol se determina mediante la superficie transversal del mismo a la altura del pecho. El área basal de un rodal es la sumatoria del área de las secciones transversales de los árboles de una muestra o población (Detlefsen, G. y Somarriba, E. 2012). Se calculó mediante la fórmula:

$$G = (DAP)^2 \times 0.7854$$

En donde:

G = área basal

DAP = diámetro altura pecho en m^2

0.7854 = valor constante

- **Altura (H)**

La altura del fuste se define como la distancia desde el nivel del suelo hasta la bifurcación principal que marca el inicio de la copa, en tanto que la altura total es la distancia desde el nivel del suelo hasta el ápice del árbol. Según sea la posición de ese punto, se definen cinco alturas diferentes: altura total, (medida entre el suelo y el extremo de la yema terminal del fuste o ápice); altura fustal, (medida entre el suelo y el punto donde comienza la copa (viva o muerta) del árbol); altura comercial, (medida entre el suelo y el punto donde el fuste tiene un diámetro comercial definido), altura de tocón, (medida entre el suelo y la base del primer trozo) y altura de copa viva, (medida entre el suelo y el inicio de la copa viva) (Detlefsen, G. y Somarriba, E. 2012). Se calculó usando un clinómetro y con la fórmula trigonométrica:

$$HT = (a * \text{tang } \alpha) + ho$$

Dónde:

HT = altura total

a = distancia

tang = tangente

α = ángulo

ho = altura a los ojos

- Volumen (V)

El volumen es en definitiva, el resultante más importante de un inventario forestal, como indicador del potencial o capacidad de producción del bosque, su cálculo se establece en base al área resultante del Diámetro altura pecho, multiplicado por la altura comercial. El volumen puede ser expresado como volumen total o volumen aprovechable (comercial); en el primer caso, se refiere al total de madera que se encuentra en el bosque por unidad de superficie o para el área total y, el segundo caso, se refiere únicamente a la madera que puede ser aprovechada, descontándose los defectos o volúmenes irreversibles (López, C. 2011). Su estimación consideró altura total y área basal para obtener el volumen de un cilindro; se determinó mediante la fórmula:

$$V = F \times G \times HT$$

En donde:

V = volumen total del árbol en pie en m^3

F = factor de corrección (0.7)

G = área basal

HT = altura total del árbol en m

- **Inventario forestal**

Los inventarios forestales son una herramienta que está enfocada a proporcionar información de la estimación maderable. Tomando en cuenta la necesidad de información, sea por salud del bosque, servicios ambientales, suelo, agua, valoración de los recursos forestales, conservación, recreación, vida silvestre, valores escénicos y otras variables no maderables se considera el tipo de inventario a utilizar estos pueden ser: Inventarios integrados o multi-recursos (Nieves, J. 2014).

Los inventarios forestales son utilizados en cualquier tipo de bosque sea por censo o muestreo, su distribución volumétrica debe ser justificada técnicamente en un plan de aprovechamiento de ser el caso.

- Para bosques de coníferas y mixtos

En bosques menores a 1 hectárea se aplicará censo muestreo de acuerdo a las condiciones del área a inventariar.

En árboles fuera de bosque se aplicará censo.

Cada árbol censado o que se encuentra dentro de la parcela levantada deberá estar numerado con pintura indeleble a la altura del Pecho (DAP) y los datos por lo general son tomados en una libreta de campo

El error de muestreo permisible debe ser menor o igual al 15%. A un nivel de confianza de 95%.

El inventario tendrá la información requerida en los formatos de manejo forestal establecidos por la institución competente en la recepción de los planes de manejo.

- Para bosques de latifoliadas

En bosques menores o iguales a 1 hectárea se aplicará censo.

Para áreas mayores de 1 hectárea se aplicará un muestreo.

Para bosques de latifoliadas se aceptará un error de muestreo menor o igual a 20%, con un nivel de confianza de 95% (Salguero, M. et al 2014).

3.7. Estimaciones estadísticas

3.7.1. Abundancia absoluta (Aa)

Se define como el número de individuos de una especie, que aparecen en una unidad de muestreo, la cual nos ayuda a indicar el comportamiento del liderazgo (Matteucci y Colma, 1982), citado por (Murillo, L. 2015). Siendo:

Aa= Abundancia absoluta

ni/ha= Número de árboles por hectárea de la especie (i).

3.7.2. Abundancia relativa (Ar)

Se define como el porcentaje del individuo de una especie con un total de individuos que aparecen en una unidad muestral (Villavicencio y Valdez, 2003), citado por (Murillo, L. 2015). Siendo:

Ar = Abundancia relativa

N/ha =Número total de árboles por ha

3.7.3. Frecuencia absoluta (Fa)

Según lo expuesto por Villavicencio y Valdez (2003). Se define como frecuencia absoluta al número de parcelas en que se repite una determinada especie, en proporción al total de parcelas inventariadas en presencia y alejamiento de una determinada especie en un área de estudio. Es decir el porcentaje se refiere a la igualdad de veces que se calcula las unidades de muestra en relación a la cantidad total del estudio (Murillo, L. 2015). Se calculó mediante la siguiente formula:

$$Fa = Pi/Pt$$

Siendo:

Fa = Frecuencia absoluta

Pi = Número de parcelas en que la especie (i) está presente

Pt = Número total de parcelas

3.7.4. Frecuencia relativa (Fr)

Villavicencio y Valdez (2003), explican que la frecuencia relativa es el porcentaje de la frecuencia absoluta de una especie con relación a la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies identificadas (Murillo, L. 2015). Siendo:

Fr = Frecuencia relativa (%)

3.7.5. Dominancia absoluta (Doa)

Es la relación con el grado de cobertura de la especie con manifestación del espacio de la superficie del suelo y se suman las proyecciones horizontales de las copas de los árboles, es decir se suma las áreas basales de los individuos de la especie sobre un área establecida y expresada en metros cuadrados (Murillo, L. 2015). Se calculó bajo la siguiente formula

$$D_{ai} = g_i/ha$$

En que:

Dai = Dominancia absoluta

gi/ha = Área basal de cada especie (i) ha

3.7.6. Dominancia relativa (Dor)

La dominancia relativa es definida como el porcentaje de la dominancia absoluta de una especie con la relación a la suma de las dominancias absolutas de todas las especies presentes (Murillo, L. 2015). Se determinó bajo la siguiente formula:

$$Dri = Dai / G/ha$$

Siendo:

Dri = Dominancia relativa de la especie

G/ha = Área basal total por ha

3.8. Índices de valor de importancia (IVI)

Villavicencio y Valdez (2003), mocionan que el índice de valor de importancia (IVI) se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Este índice permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro del bosque, rodal o unidad de estudio, su valor es similar para diferentes especies registradas apunta una igualdad o similitud del bosque en su contextura, estructura y calidad de sitio (Murillo, L. 2015). Se determinó mediante la fórmula:

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

Dónde:

Ar = Abundancia relativa

Dr = Densidad relativa

Fr = Frecuencia relativa

3.9. Cuartiles

Los cuartiles son medidas estadísticas de posición que tienen la propiedad de dividir la serie estadística en cuatro grupos de números iguales de términos. De manera similar, los deciles dividen a la serie en diez partes iguales y los percentiles dividen a los términos de la serie en cien grupos iguales. Así como la mediana divide la serie o distribución en dos partes iguales, existen tres cuartiles, nueve deciles y noventa y nueve percentiles que dividen en cuatro, diez y cien partes iguales a la distribución. De estas

tres últimas medidas de posición, los cuartiles son las de mayor aplicación. Se emplean generalmente en la determinación de estratos o grupos correspondientes a fenómenos socio-económicos, monetarios o teóricos. Los tres cuartiles suelen designarse con los símbolos; Q1 = primer cuartil Q2 = segundo cuartil Q3 = tercer cuartil (Sánchez, G. 2013).

3.10. Mínimos Cuadrados Ordinarios

El método del ajuste de mínimos cuadrados ordinarios o regresión lineal permite obtener la pendiente a de la recta y ordenada b en el origen, correspondientes a la recta $y = ax + b$ que mejor se ajusta a los datos (x_i, y_i) ; es decir, permite establecer una relación funcional entre dos variables, donde "X" es la variable independiente y "Y" es la variable dependiente. (UA, 2011).

3.11. Sistemas de Información Geográfica

Los Sistemas de Información Geográfica se definen como sistemas que permiten almacenar datos espaciales para su consulta, manipulación y representación; conjunto de herramientas diseñadas para obtener, almacenar, recuperar y desplegar datos espaciales del mundo real (INEGI, 2014)

- Importancia

- Integran información espacial y de otros tipos.
- Ofrecen un marco consistente de análisis para los datos geográficamente referenciados.
- Ofrecen nuevas y novedosas formas para manipular y desplegar datos.
- Permiten la visualización y el análisis de datos con base en las relaciones y proximidad geográficas.

- **Ventajas**

- Capacidad del almacenamiento.
- Los datos se almacenan y se presentan en forma separada. La presentación es múltiple.
- Capacidad de manejo. Edición y actualización.
- Rapidez en la operación.
- Capacidad de establecer una relación coherente. Utilizar simultáneamente datos espaciales y sus atributos.

- **Desventajas**

- Alto costos de adquisición y mantenimiento del sistema.
- Costos y problemas técnicos en la captura de datos (conversión analógica digital) y en la transferencia (incompatibilidades).
- Costos de mantenimiento de datos. Administración, actualización y edición.
- Necesidad de formación de cuadros especializados. Operación en el ámbito digital (INEGI, 2014)

3.11.1. Arcview 3.2

Es un programa diseñado de forma modular, permitiendo añadir, según las necesidades de análisis, extensiones que van aumentando las capacidades de nuestro SIG, ofreciendo optimización de los recursos. Posee su propio lenguaje de programación Avenue, un lenguaje orientado a objetos y eventos, que permite personalizar la herramienta a todos los niveles, desde el básico (añadiendo menues, eliminando botones, etc.) a la programación más avanzada (IDR, 2011).

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Materiales.

4.1.1. Localización de la investigación

Provincia	Bolívar
Cantón	Echeandía
Parroquia	Central
Localidad	San Gerardo

4.1.2. Situación geográfica y climática

Altitud	265 msnm
Latitud	1° 30' 70"
Longitud	79° 18' 49"
Temperatura máxima	30°C
Temperatura mínima	16°C
Temperatura media anual	25°C
Precipitación media anual	2300 mm
Humedad relativa (%)	90%
Heliofanía horas/ luz/ año	7,52 h /día

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Echeandía, 2015

4.1.3. Zona de vida.

Bosque húmedo subtropical (bh-ST) (Holdridge, L. 1979)

4.1.4. Material experimental.

Área boscosa del Recinto San Gerardo

Superficie total: 786.29 ha

Superficie rural: 774.75 ha

4.1.5. Materiales de campo.

Cinta métrica, Cámara fotográfica, GPS, Libreta de campo, Machete, piolas, clinómetro, estacas

4.1.6. Materiales de oficina.

Computadora, Bolígrafos, Lápices, Software (Map source, Arc. View), Impresora, Hojas papel bond, Internet, mesa, sillas.

4.2. Métodos

4.2.1. Factor en estudio

Características morfológicas y dasométricas de las especies forestales.

4.2.2. Procedimiento

Número de localidades	1
Numero de estratos	3
Numero de transectos por estratos	6
Área del transecto	1.000 metros cuadrados (20m x50m)
Área total intervenida	18.000 metros cuadrados

4.2.3. Tipo de Análisis

Análisis de Regresión y correlación simple

4.3. Métodos de evaluación y datos tomados

Variables morfológicas

- Tronco.- Los tipos de troncos son reconocidos por su Forma, Base y Corteza externa, una vez identificado se seleccionó el que pertenece a cada especie en los transectos.
- Hojas.- La hoja u órgano fotosintético se identificó de acuerdo a su Tipo, Limbo, Borde, Base y Nervaduras de cada especie seleccionada.
- Flores.- Se identificó el tipo de flor de cada especie muestreada en los transectos, con base en su estado fisiológico y tiempo en que fueron tomadas las características de campo y en casos que no se encontraban en estado floral fueron identificados mediante atlas botánico por ejemplo florescencias simples e Inflorescencias (simples, compuestas).
- Frutos.- Según su estado fisiológico y el tiempo en el que fueron tomadas las características de campo los frutos fueron identificados, los primeros por observación y los restantes en un atlas botánico, categorizados en Secos, Carnosos, Complejos e Infrutescencias.
- Semillas.- Se identificaron en monoicas o dioicas y por su tipo de germinación en Hipogea o Epigea.

Variables Dasométricas

- Circunferencia altura pecho.- Con ayuda de una cinta métrica se obtuvo la circunferencia del árbol a una altura de 1,30m y posterior a esto se calculó el Diámetro altura pecho

- Diámetro altura pecho.- Fue el resultado de la circunferencia altura pecho, dividido por 3.1416
- Área basal.- Se obtuvo elevando el diámetro altura pecho al cuadrado por el valor de la constante 0.7854
- Altura total.- Se calculó midiendo la distancia del observador a la base del árbol, por la tangente del ángulo arrojado por el clinómetro y la altura a los ojos.
- Volumen total de madera.- se estimó considerando la altura total del individuo, su área basal y el factor de corrección usada en especies latifoliadas.

Variables estadísticas

- Abundancia absoluta.- Se obtuvo al contar el número de árboles de cada especie por área muestreada.
- Abundancia relativa.- Se calculó por la sumatoria del total de individuos por ha.
- Frecuencia absoluta.- Se obtuvo del porcentaje de parcelas en la que aparece cada especie, es decir igual a la existencia de la especie en todas las parcelas.
- Frecuencia relativa.- Se obtuvo de la sumatoria de las frecuencias absolutas.
- Dominancia absoluta.- Se obtuvo del área basal de cada individuo dividido para el área muestreada en ha.
- Dominancia relativa.- Se obtuvo de la dominancia absoluta.
- Índice de valor de importancia.- Se obtuvo de la suma de los valores relativos de Abundancia, Densidad y Frecuencia.

4.4. Manejo del experimento.

- Estratificación de las zonas de muestreo.- Se delimitaron tres estratos de muestreo:
 - Zona baja.
 - Zona media.
 - Zona alta.

- Establecimiento de transectos.- Se establecieron 6 transectos de 20 m de ancho por 50 m de largo en cada estrato de muestreo dentro del área de estudio. Se usó GPS, cinta métrica, piola y estacas.

- Colecta de datos morfológicos en campo.- Establecidos los transectos en el área de estudio, se registró las características morfológicas de cada especie encontrada, que sirvió para generar claves dicotómicas.

- Revisión de datos morfológicos en bases secundarias.-Caracterizadas las especies con base en sus datos morfológicos, se corroboró la información mediante internet, libros, folletos etc.

- Toma de datos dasométricos.-Se realizó un muestreo de las especies encontradas en cada transecto, tomando medidas de diámetro, área basal, altura total, densidad poblacional, con base en estas se estimó su volumen.

- Georreferenciación de individuos estudiados.-Se creó una geodatabase de las especies forestales caracterizadas por transecto, y con ellos se hicieron mapas temáticos con Arc View 3.2 por recinto, zona, transecto y especies.

V. Resultados y discusión

5.1. Análisis de características morfológicas y dasométricas

En el recinto San Gerardo se encontraron 42 especies para las zonas estudiadas (alta, media y baja), que pertenecen a 26 familias taxonómicas, enlistándolas de acuerdo a su descripción, rango altitudinal, época de floración, fructificación y usos en la Tabla N°1.

Tabla N°1. Listado de especies forestales encontradas dentro del área de estudio.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Descripción	Rango altitudinal	Época de floración y fructificación	Usos
1	Mango	<u>Mangifera indica</u>	Anacardiaceae	Árbol de hasta 20 m de altura y 40 cm de diámetro, copa redonda, hojas de color verde claro, flores blanquecinas.	< a 1200 msnm	Octubre - Noviembre	Alimento y encofrado
2	Cedrillo	<u>Tapirira guianensis</u>	Anacardiaceae	Árbol de hasta 20 m de altura y 60 cm de diámetro, copa piramidal, hojas glabras.	< a 1800 msnm	Septiembre - Octubre	Carpintería, Ebanistería, protección del suelo
3	Guanábana	<u>Annona muricata</u>	Anonaceae	Árbol de hasta 10 m de altura y 20 cm de diámetro, copa piramidal.	< a 1500 msnm	Octubre - Enero	Alimento

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Descripción	Rango altitudinal	Época de floración y fructificación	Usos
4	Laurel negro	<u>Cordia macrantha</u>	Areaceae	Árbol de hasta 25 m de altura y 90 cm de diámetro, copa redonda, corteza gris con motas de color negro.	desde 0 a 1500 msnm	Octubre	Carpintería, ebanistería y construcciones, protección del suelo
5	Chontilla	<u>Bactris gasipaes</u>	Areaceae	Estípite de hasta 25 m de altura y 30 cm de diámetro, copa pequeña, tallo con agujones.	desde 100 msnm hasta 1300 msnm	Todo el año, pero más de Junio a Septiembre	Alimento, artesanías
6	Palmito	<u>Euterpe edulis</u>	Areaceae	Estípite leñoso de hasta 20 m de altura, copa pequeña, tallo sin agujones.	< a 1800 msnm	Agosto	Encofrado
7	Tagua	<u>Phytelephas aequatoriallis</u>	Areaceae	Estípite de hasta 20 m de altura, copa amplia.	< a 1500 msnm	Agosto - Febrero	Alimento y artesanías
8	Chilca	<u>Baccharis latifolia</u>	Asteraceae	Considerado arbusto pero puede llegar a medir 14 m de altura y 35 cm de diámetro, copa redonda.	< a 1800 msnm	Octubre	Cercas vivas, protección del suelo.
9	Guayacán negro	<u>Handroanthus billbergii</u>	Bignoniaceae	Árbol de hasta 25 m de altura y 50 cm de diámetro, copa aparasolada, corteza café grisácea, hojas medianas, flores amarillas.	< a 800 msnm	Septiembre- Octubre	Carpintería, ebanistería, construcciones
10	Coquito	<u>Cochlospermum vitifolium</u>	Bixaceae	Árbol de hasta 20 m de altura y 70 cm de diámetro	< a 1200 msnm	Agosto	Carpintería y ebanistería

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Descripción	Rango altitudinal	Época de floración y fructificación	Usos
11	Pepón	<u>Carapa guianensis</u> <u>aublet</u>	Bixaceae	Árbol de hasta 30 m de altura y 70 cm de diámetro, copa mediana e irregular	< a 900 msnm	Julio - Septiembre	Carpintería y ebanistería
12	Tambor	<u>Ochroma lagopus</u>	Bombacaceae	Árbol de hasta 35 m de altura y 45 cm de diámetro, copa redonda, hojas grandes, tallo liso.	< a 1500 msnm	Septiembre - Octubre	Encofrado
13	Laurel Blanco	<u>Cordia alliodora</u>	Boraginaceae	Árbol de hasta 25 m de altura y 80 cm de diámetro, copa redonda, corteza gris con lunares grandes blanquecinos.	desde 0 a 1500 msnm	Octubre	Encofrado
14	Pachaco	<u>Schizolobium parahybum</u>	Caelsapinaceae	Árbol de hasta 30 m de altura y 100 cm de diámetro, copa amplia, folios color verde oscuros, flor amarilla.	150 - 1500 msnm	Agosto	Carpintería y ebanistería, protección de laderas.
15	Caucho	<u>Hevea guianensis</u>	Euphorbiaceae	Árbol de hasta 30 m de altura y 70 cm de diámetro, copa piramidal, corteza con látex lechoso, hojas con vellosidades.	desde 100 msnm hasta 900 msnm	Agosto a Septiembre	Encofrado

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Descripción	Rango altitudinal	Época de floración y fructificación	Usos
16	Lechero	<u>Sapium laurifolium</u>	Euphorbiaceae	Árbol de hasta 25 m de altura y 25 cm de diámetro, copa redonda, hojas color verde claro, coriáceo, presenta látex lechoso.	< a 3000 msnm	Octubre	Cercas Vivas
17	Motilón	<u>Hieronyma macrocarpa</u>	Euphorbiaceae	Árbol de hasta 35 m de altura y 45 cm de diámetro, copa redonda, ramificaciones a pocos metros de altura, tallo con gambas.	< a 500 msnm	Agosto	Carpintería, ebanistería, construcciones
18	Guabo Bejuco	<u>Inga edulis</u>	Fabaceae	Árbol de hasta 30 m de altura y 30 cm de diámetro, copa irregular.	< a 1800 msnm	Octubre - Noviembre	Carpintería, ebanistería, construcciones, alimento, protección y abono al suelo.
19	Pechuga de Gallina	<u>Aegephila alba</u>	Hernandiaceae	Árbol de hasta 25 m de altura y 35 cm de diámetro, copa mediana irregular, color de la corteza interna crema.	< a 1500 msnm	Septiembre - Octubre	Encofrado
20	Pechiche	<u>Vitex kunth</u> <u>gigantea</u>	Lamiaceae	Árbol de hasta 30 m de altura y 80 cm de diámetro, copa redonda, hojas pequeñas, flor lilas.	< a 800 msnm	Octubre - Enero	Carpintería, ebanistería, construcciones y alimento

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Descripción	Rango altitudinal	Época de floración y fructificación	Usos
21	Aguacate	<u>Persea americana</u>	Lauraceae	Árbol de hasta 35 m de altura y 45 cm de diámetro	< a 1800 msnm	Julio - Noviembre	Alimento y encofrado
22	Jigua Amarilla	<u>Nectandra sp</u>	Lauraceae	Árbol de hasta 30 m de altura y 50 cm de diámetro, copa aparasolada, corteza interna color melón	< a 1500 msnm	Agosto - Septiembre	Carpintería, ebanistería, construcciones
23	Jigua Blanca	<u>Ocotea javitensis</u>	Lauraceae	Árbol de hasta 20 m de altura y 100 cm, copa aparasolada, corteza interna color crema	< a 1500 msnm	Agosto - septiembre	Carpintería, ebanistería, construcciones
24	Aguacatillo	<u>Licaria triandra</u>	Lauraceae	Árbol de hasta 15 m de altura y 30 cm de diámetro	< a 1000 msnm	Agosto - Septiembre	Encofrado, cercas vivas
25	Balsa	<u>Ochroma piramydale</u>	Malvaceae	Árbol de hasta 30 m de altura y 100 cm de diámetro, copa redonda, hojas grandes.	< a 1500 msnm	Junio - Noviembre	Madera para pallets y artesanías
26	Zapote	<u>Matisia cordata</u>	Malvaceae	Árbol de hasta 20 m de altura y 25 cm de diámetro, copa redonda, ramificación baja, flores anaranjadas.	< a 1000 msnm	irregular durante todo el año	Alimento y encofrado
27	Caoba	<u>Switennia macrophylla</u>	Meliaceae	Árbol de hasta 30 m de altura y 75 cm de diámetro, copa piramidal, corteza externa agrietada con lunares blanquecinos, hojas coriáceas.	< a 1500 msnm	Agosto - Septiembre	Carpintería, ebanistería, construcciones
28	Guabo machete de	<u>Inga spectabilis</u>	Mimosaceae	Árbol de hasta 15 m de altura y 80 cm de diámetro, copa mediana.	< a 1000 msnm	Octubre - Noviembre	Carpintería, ebanistería, construcciones

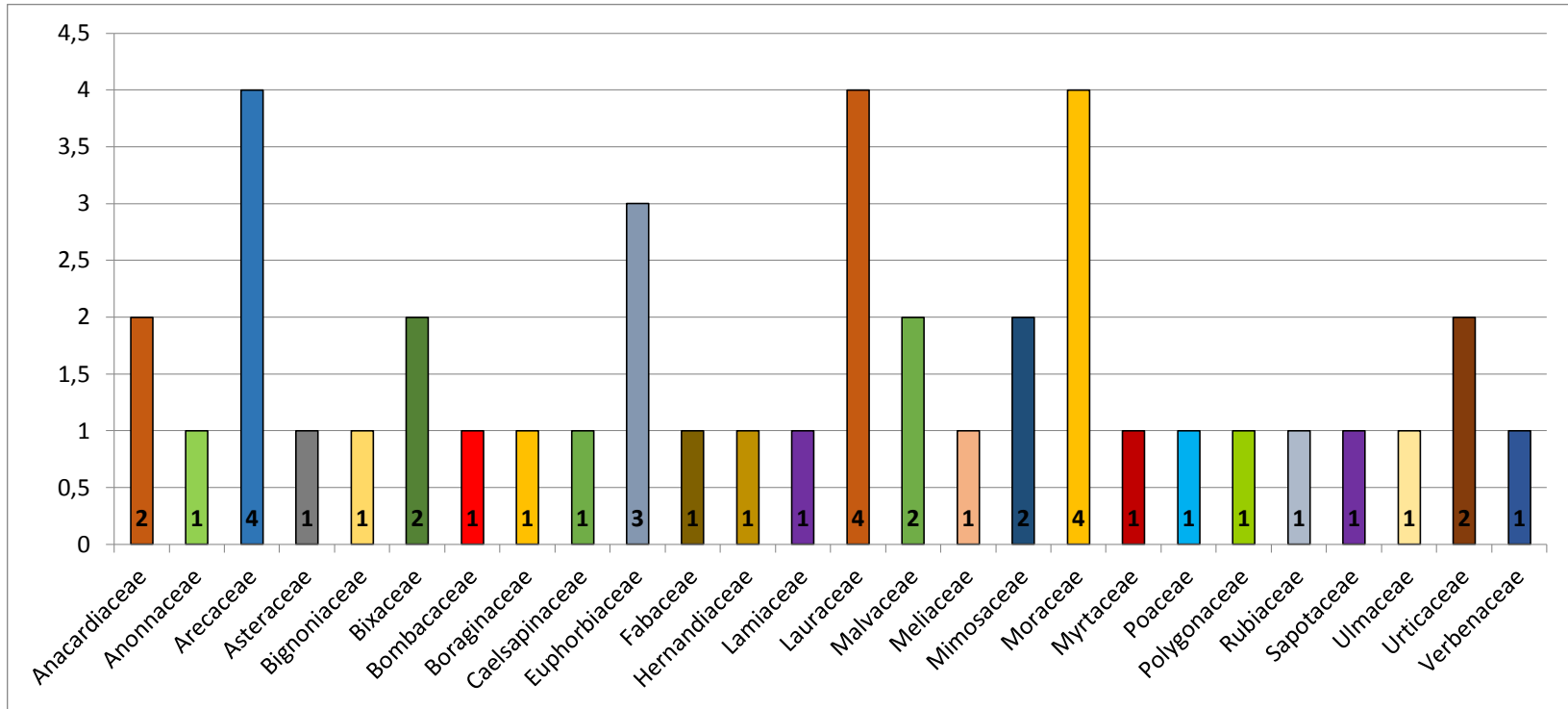
N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Descripción	Rango altitudinal	Época de floración y fructificación	Usos
29	Guabo de loro	<i>Inga insignis kunt</i>	Mimosaceae	Árbol de hasta 5 m de altura y 20 cm de diámetro, copa redonda, hojas pequeñas color amarillas verdosas, fruto es una legumbre pequeña.	< a 1500 msnm	Octubre Noviembre	Alimento y sombra, protección de suelos y abono.
30	Moral Bobo	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	Árbol de hasta 30 m de altura y 80 cm de diámetro, copa redonda, corteza interna y externa rojiza, presencia de látex.	< a 600 msnm	Irregular durante todo el año	Carpintería, ebanistería, construcciones
31	Higueron	<i>Ficus luschnathiana</i>	Moraceae	Árbol de hasta 40 m de altura y 130 cm de diámetro.	< a 1000 msnm	Septiembre - Diciembre	Encofrado
32	Moral Fino	<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	Árbol caduco de hasta 20 m de altura y 65 cm de diámetro, copa redonda, hojas pequeñas, tallo con agujones pequeños	< a 1000 msnm	Mayo a Octubre	Carpintería, ebanistería, construcciones
33	Matapalo	<i>Ficus jacobii vázq</i>	Moraceae	Árbol de hasta 15 m de altura y 30 cm de diámetro, copa redonda, hojas lustrosas, presencia de látex	< a 500 msnm	Agosto	Sombra y fijación del suelo

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Descripción	Rango altitudinal	Época de floración y fructificación	Usos
34	Guayaba	<u>Psidium guajava</u>	Myrtaceae	Árbol de hasta 20 m de altura y 60 cm de diámetro, copa mediana, hojas provistas de glándulas aromáticas con consistencia coriácea, flor blanca rosácea.	< a 1500 msnm	Septiembre- Noviembre	Alimento, medicina, construcción
35	Caña Guadua	<u>Guadua angustifolia</u>	Poaceae	Especie forestal rizomatosa de hasta 20 m de altura	< a 200 msnm		Construcción y artesanías
36	Fernan Sánchez	<u>Triplaris cumingiana</u>	Polygonaceae	Árbol de hasta 25 m de altura y 35 cm de diámetro, copa redonda, corteza papelosa.	< a 1900 msnm	Octubre	Carpintería y ebanistería
37	Cascarilla	<u>Cinchona pubescens</u>	Rubiaceae	Árbol de hasta 10 m de altura y 30 cm de diámetro, copa redonda.	< a 2000 msnm	Agosto	Carpintería, ebanistería y construcciones
38	Cauge	<u>Pouteria caimito</u>	Sapotaceae	Árbol de hasta 40 m de altura y 100 cm de diámetro, corteza café oscura estriada, copa redonda, hojas pequeñas, flor de color amarillo.	< a 1500 msnm	Octubre	Alimento y madera para encofrado
39	Come pava	<u>Trema integerrina</u>	Ulmaceae	Árbol de hasta 25 m de altura y 50 cm de diámetro, copa pequeña, hojas lustrosas.	900 a 1500 msnm	Agosto	Encofrado, protección de suelo.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Descripción	Rango altitudinal	Época de floración y fructificación	Usos
40	Guarumo	<u>Cecropia obtusifolia</u>	Urticaceae	Árbol de hasta 20 m de altura y 25 cm de diámetro, copa angosta, tallo hueco, corteza con anillos y lunares blanquecinos	< a 1000 msnm	Agosto y Septiembre	Sombra, fijación de suelos.
41	Matapalo serrano	<u>Coussapoa sp</u>	Urticaceae	Árbol de hasta 30 m de altura y 70 cm de diámetro, copa frondosa, hojas grandes con vellosidades, presenta látex en su corteza.	desde 0 a 1200 msnm		Árbol de sombra para potreros, protección de laderas y barrancos.
42	Melina	<u>Gmelina arborea roxb</u>	Verbenaceae	Árbol de hasta 12 m de altura y 120 cm de diámetro, copa angosta, tallo con aguijones pequeños, hojas medianas.	< a 1000 msnm	Julio - Agosto	Encofrado

Fuente: Recopilación de trabajo de campo "Información empírica de habitantes del sector"; y (Silva, E. 2014).

Grafico N° 1.- Número de individuos por familia



Las familias más representativas dentro del área de estudio fueron Arecaceae, Lauraceae, Moraceae con un total de 4 especies cada una.

Generación de Claves Dicotómicas

Las claves dicotómicas son características específicas de un individuo, influenciadas por múltiples factores como: edad, habitat, elementos edafoclimáticos (clima, luz, humedad), fenología entre otros; Su uso didáctico permite la utilización de términos botánicos de manera clara y precisa haciendo sencillo el aprendizaje y la identificación. Aplicado a lo forestal son fundamentales en la caracterización y exposición de especies, abrevia información y agiliza el trabajo de un investigador. Una clave, es una herramienta que ayuda a aproximarse a la identidad taxonómica de un individuo, existen diferentes tipos de claves, las más comunes son las dicotómicas, como su nombre lo indica, se construyen contrastando dos caracteres generales que agrupen a las especies en uno u otro grupo, organizando atributos grandes hasta terminar en finos que permita al lector/investigador, identificar un árbol (Palacios. W, 2016).

CHONTILLA - *Bactris gasipaes*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T2F1B1C5
HOJA	T2B1L9Ba3N3
FLOR	T2ls1
FRUTO	T2C2
SEMILLA	T1G1

CAUCHO - *Hevea guianensis*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C3
HOJA	T1B2L8Ba3N4
FLOR	T2lc1
FRUTO	T4I4
SEMILLA	T1G1

FERNAN SANCHEZ - *Triplaris cumingiana*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C4
HOJA	T1B1L6Ba1N4
FLOR	T2lc1
FRUTO	T1Fs1Fd6
SEMILLA	T2G2

GUAYACAN NEGRO - *Handroanthus billbergii*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C2
HOJA	T1B1L7Ba3N4
FLOR	T2lc1
FRUTO	T1Fs1Fd4
SEMILLA	T1G1

LAUREL BLANCO - ***Cordia alliodora***

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C2
HOJA	T1B1L6Ba3N4
FLOR	T2ls5
FRUTO	T1Fs1Fd6
SEMILLA	T2G2

LAUREL NEGRO - ***Cordia macrantha***

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C4
HOJA	T1B1L6Ba3N4
FLOR	T2ls5
FRUTO	T1Fs1Fd6
SEMILLA	T2G2

MORAL FINO - ***Maclura tinctoria***

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C2
HOJA	T1B4L6Ba3N4
FLOR	T2ls1
FRUTO	T4I4
SEMILLA	T1G1

MORAL BOBO - *Claricia racemosa*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C2
HOJA	T1B1L7Ba1N1
FLOR	T2lc5
FRUTO	T2C2
SEMILLA	T1G1

CAÑA GUADUA - *Guadua angustifolia*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T3B2C1
HOJA	T1B4L9Ba3N3
FLOR	T1 (irregular)
FRUTO	No tiene fruto
SEMILLA	Rizomas

GUABO DE MACHETE - *Inga spectabilis*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C2
HOJA	T1B1L6Ba2N5
FLOR	T1
FRUTO	T1Fs1Fd4
SEMILLA	T2G2

GUARUMO - *Cecropia obtusifolia*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T2F1B3C6
HOJA	T1B1L2Ba3N2
FLOR	T2ls2
FRUTO	T4I3
SEMILLA	T1G1

MANGO - *Mangifera indica*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C3
HOJA	T1B1L8Ba3N4
FLOR	T2ls6
FRUTO	T2C2
SEMILLA	T2G2

PACHACO - *Schizolobium parahybum*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C1
HOJA	T2Nf2B1L7Ba3N4
FLOR	T2lc1
FRUTO	T1Fs1Fd4
SEMILLA	T1G1

AGUACATE - *Persea americana*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C3
HOJA	T1B1L8Ba3N5
FLOR	T2ls4
FRUTO	T2C1
SEMILLA	T2G2

PALMITO - *Euterpe edulis*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T2F1B3C2
HOJA	T2Nf1B1L9Ba3N3
FLOR	T2ls1
FRUTO	T2C2
SEMILLA	T1G1

ZAPOTE - *Matisia cordata*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C2
HOJA	T1B1L6Ba3N6
FLOR	T1
FRUTO	T2C1
SEMILLA	T2G2

COQUITO - *Cochlospermum vitifolium*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C4
HOJA	T1B2L7Ba1N5
FLOR	T2lc1
FRUTO	T1Fs1Fd4
SEMILLA	T2G2

CAOBA - *Switennia macrophylla*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C3
HOJA	T1B1L7Ba2N5
FLOR	T2lc1
FRUTO	T1Fs1Fd4
SEMILLA	T1G1

GUABO DE BEJUCO - *Inga edulis*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C2
HOJA	T2Nf2B1L8Ba1N5
FLOR	T2lc4
FRUTO	T1Fs1Fd2
SEMILLA	T2G2

GUAYABA - *Psidium guajava*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C4
HOJA	T1B1L8Ba3N4
FLOR	T1
FRUTO	T2C1
SEMILLA	T1G1

MELINA - *Gmelina arborea roxb*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C5
HOJA	T1B1L6Ba3N5
FLOR	T2ls1
FRUTO	T2C2
SEMILLA	T1G1

AGUACATILLO - *Lycaria triandra*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C1
HOJA	T1B1L7Ba3N4
FLOR	T2lc1
FRUTO	T2C1
SEMILLA	T2G2

BALSA - *Ochroma piramydale*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C2
HOJA	T1B1L6Ba2N1
FLOR	T1
FRUTO	T1Fs1Fd4
SEMILLA	T1G1

MOTILON - *Hieronyma macrocarpa*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C3
HOJA	T1B1L6Ba3N5
FLOR	T2ls5
FRUTO	T2C2
SEMILLA	T1G1

CEDRILLO - *Tapirira guianensis*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C2
HOJA	T2Nf1B1L8Ba3N5
FLOR	T2lc1
FRUTO	T2C2
SEMILLA	T1G1

GUANABANA - ***Annona muricata***

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C2
HOJA	T1B1L7Ba3N4
FLOR	T1
FRUTO	T2C1
SEMILLA	T1G1

TAMBOR - ***Ochroma lagopus***

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C1
HOJA	T1B1L6Ba3N2
FLOR	T1
FRUTO	T1Fs1FD4
SEMILLA	T1G1

GUABO DE LORO - ***Inga insignis kunt***

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C2
HOJA	T1B1L8Ba4N5
FLOR	T2ls6
FRUTO	T1Fs1Fd4
SEMILLA	T2G2

PECHICHE - *Vitex gigantea* kunt

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C3
HOJA	T2B1L6Ba1N5
FLOR	T1
FRUTO	T2C2
SEMILLA	T1G1

PEPON - *Carapa guianensis* aublet

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C2
HOJA	T2Nf1L6Ba1N5
FLOR	T2lc1
FRUTO	T1Fs1Fd4
SEMILLA	T2G1

TAGUA - *Phytelephas aequatoriallis*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T2F1B1C3
HOJA	T2Nf1B1L9Ba3N3
FLOR	T2ls7
FRUTO	T1Fs2Fi1
SEMILLA	T1G1

CAUGE - ***Pouteria caimito***

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C3
HOJA	T1B1L6Ba3N5
FLOR	T1
FRUTO	T2C1
SEMILLA	T2G2

JIGUA BLANCA - ***Ocotea javitensis***

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C2
HOJA	T1B1L6Ba2N5
FLOR	T2lc1
FRUTO	T2C2
SEMILLA	T1G1

JIGUA AMARILLA - ***Nectandra sp***

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C2
HOJA	T1B1L6Ba1N5
FLOR	T2ls4
FRUTO	T2C2
SEMILLA	T1G1

LECHERO - *Sapium laurifolium*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C2
HOJA	T1B1L8Ba2N5
FLOR	T2ls6
FRUTO	T1Fs1Fd4
SEMILLA	T1G1

HIGUERON - *Ficus luschnatiana*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C2
HOJA	T1B1L6Ba3N5
FLOR	T2lc6
FRUTO	T4I2
SEMILLA	T1G1

MATAPALO COSTEÑO - *Ficus jacobii* *vázq*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B2C2
HOJA	T1B1L8Ba3N4
FLOR	T1
FRUTO	T1Fs2Fi2
SEMILLA	T1G1

COME PAVA - ***Trema integerrima***

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B4C2
HOJA	T1B4L5Ba2N4
FLOR	T2ls5
FRUTO	T2C2
SEMILLA	T1G1

PECHUGA DE GALLINA - ***Aegephila alba***

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C2
HOJA	T1B1L7Ba3N1
FLOR	T2lc1
FRUTO	T1Fs1Fd4
SEMILLA	T2G2

CHILCA - ***Baccharis latifolia***

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T2F1B1C2
HOJA	T1B1L6Ba2N4
FLOR	T2ls6
FRUTO	T1Fs1Fd4
SEMILLA	T1G1

MATAPALO - *Coussapoa sp*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B2C3
HOJA	T1B1L6Ba1N5
FLOR	T2lc1
FRUTO	T1Fs2Fi2
SEMILLA	T1G1

CASCARILLA - *Cinchona pubescens*

CARACTERISTICA	CLAVE
TALLO	T1F1B1C2
HOJA	T1B1L7Ba3N5
FLOR	T2lc1
FRUTO	T1Fs1Fd4
SEMILLA	T2G2

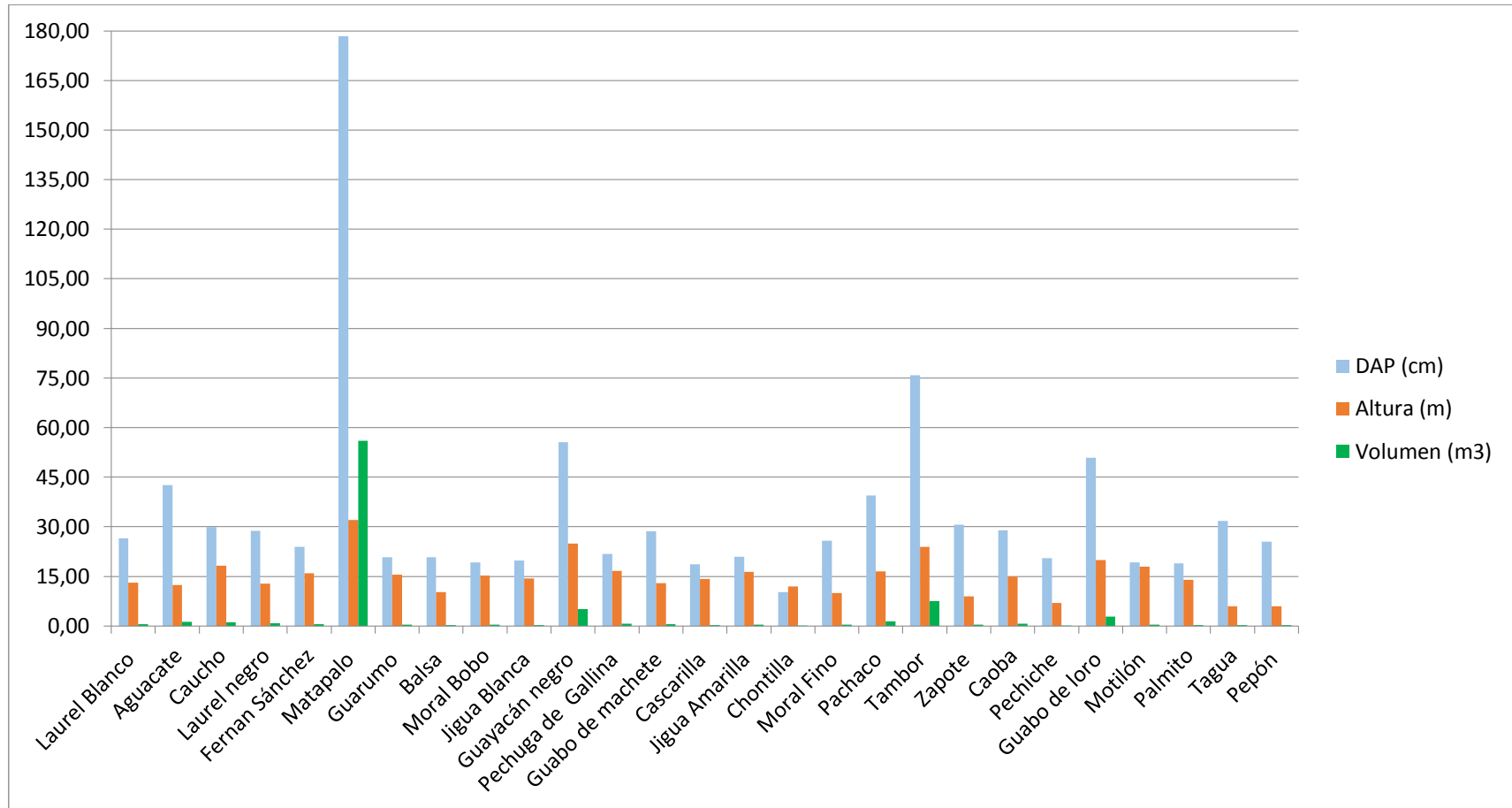
Tabla N° 2. Promedio de Vol, H, DAP e IVI de las especies identificadas en el Recinto San Gerardo.

N°	Especies Forestales		IVI%	Zona Alta			Zona Media			Zona Baja			Promedio		
	Nombre común	Nombre científico		DAP	Altura	Volumen	DAP	Altura	Volumen	DAP	Altura	Volumen	DAP	Altura	Volumen
1	Laurel Blanco	<i>Cordia alliodora</i>	43,20	26,43	13	0,50	29,44	14	0,87	28,04	16	0,75	27,97	14	0,71
2	Aguacate	<i>Persea americana</i>	27,11	42,59	12	1,30	42,44	12	1,50	37,00	19	1,63	40,67	14	1,48
3	Caucho	<i>Hevea guianensis</i>	20,38	29,94	18	1,13	22,93	11	0,44	27,71	12	0,56	26,86	14	0,71
4	Laurel negro	<i>Cordia macrantha</i>	18,58	28,72	13	0,81	40,89	18	1,65	22,3	8	0,22	30,63	13	0,89
5	Fernan Sánchez	<i>Triplaris cumingiana</i>	18,35	23,89	16	0,56	21,38	11	0,30	19,90	11	0,37	21,72	13	0,41
6	Matapalo	<i>Ficus jacobii vazq</i>	15,42	178,34	32	55,96	89,17	14	6,12				133,76	23	31,04
7	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	13,22	20,76	16	0,40	28,34	14	0,65	22,29	19	0,52	23,80	16	0,53
8	Balsa	<i>Ochroma piramydale</i>	11,35	20,78	10	0,28	24,89	17	0,61	25,00	20	0,72	23,56	16	0,54
9	Moral Bobo	<i>Claricia racemosa</i>	10,3	19,21	15	0,36				36,78	20	1,71	28,00	18	1,03
10	Matapalo serrano	<i>Coussapoa sp</i>	8,28				31,17	16	0,80	16,88	16	0,25	24,02	16	0,52
11	Jigua Blanca	<i>Ocotea javitensis</i>	7,22	19,75	14	0,31	20,06	16	0,36	26,43	19	0,73	22,08	16	0,46
12	Guayacán negro	<i>Handroanthus billbergii</i>	6,79	55,57	25	5,06							55,57	25	5,06
13	Pechuga de Gallina	<i>Aegephila alba</i>	6,71	21,79	17	0,70				29,30	19	1,09	25,55	18	0,90
14	Guabo de machete	<i>Inga spectabilis</i>	6,67	28,66	13	0,59	33,60	14	0,88	28,98	10	0,59	30,41	12	0,69
15	Cascarilla	<i>Cinchona pubescens</i>	6,37	18,68	14	0,27				70,06	10	2,70	44,37	12	1,48
16	Jigua Amarilla	<i>Nectandra sp</i>	6,12	20,89	16	0,43	11,46	16	0,12	34,08	18	1,15	22,14	17	0,57
17	Chontilla	<i>Bactris gasipaes</i>	5,67	10,19	12	0,07	13,93	10	0,11	11,68	8	0,07	11,93	10	0,08
18	Lechero	<i>Sapium laurifolium</i>	5,47				15,39	6	0,09	26,01	23	0,89	20,70	15	0,49
19	Moral Fino	<i>Maclura tinctoria</i>	5,35	25,80	10	0,37	22,77	15	0,43	52,55	16	2,43	33,70	14	1,07
20	Mango	<i>Mangifera indica</i>	5,27				36,94	7	0,63	42,04	12	1,38	39,49	9	1,00
21	Higueron	<i>Ficus luschnathiana</i>	4,31				32,29	19	1,17				32,29	19	1,17
22	Guabo Bejuco	<i>Inga edulis</i>	4,16				28,03	12	0,69	13,38	7	0,07	20,70	10	0,38
23	Cauge	<i>Pouteria caimito</i>	3,79				89,17	26	11,37				89,17	26	11,37

24	Pachaco	<u>Schizolobium parahybum</u>	3,45	39,49	17	1,41				19,43	10	0,21	29,46	13	0,81
25	Chilca	<u>Baccharis latifolia</u>	3,11				30,89	10	0,52	36,62	14	1,03	33,76	12	0,78
26	Tambor	<u>Ochroma lagopus</u>	3,06	75,80	24	7,58							75,80	24	7,58
27	Zapote	<u>Matisia cordata</u>	2,81	30,57	9	0,46				21,66	12	0,31	26,11	11	0,39
28	Caoba	<u>Switennia macrophylla</u>	2,81	28,98	15	0,69	23,57	10	0,31				26,27	13	0,50
29	Pechiche	<u>Vitex gigantea kunt</u>	2,76	20,54	7	0,16							20,54	7	0,16
30	Caña Guadua	<u>Guadua angustifolia</u>	2,20									0,59			0,59
31	Guabo de loro	<u>Inga insignis kunt</u>	2,03	50,96	20	2,85							50,96	20	2,85
32	Aguacatillo	<u>Licaria triandra</u>	1,90							23,89	8	0,24	23,89	8	0,24
33	Come pava	<u>Trema integerrina</u>	1,85				22,29	8	0,23				22,29	8	0,23
34	Motilón	<u>Hieronyma macrocarpa</u>	1,77	19,27	18	0,38							19,27	18	0,38
35	Palmito	<u>Euterpe edulis</u>	1,75	18,95	14	0,28							18,95	14	0,28
36	Melina	<u>Gmelina arborea roxb</u>	1,61				36,31	10	0,72				36,31	10	0,72
37	Cedrillo	<u>Tapirira guianensis</u>	1,61				36,31	11	0,80				36,31	11	0,80
38	Guayaba	<u>Psidium guaiava</u>	1,56				34,39	5	0,33				34,39	5	0,33
39	Tagua	<u>Phytelephas aequatoriallis</u>	1,51	31,85	6	0,33							31,85	6	0,33
40	Pepón	<u>Carapa guianensis aublet</u>	1,39	25,48	6	0,21							25,48	6	0,21
41	Coquito	<u>Cochlospermum vitifolium</u>	1,36							23,89	20	0,63	23,89	20	0,63
42	Guanábana	<u>Annona muricata</u>	1,36				23,57	7	0,21				23,57	7	0,21

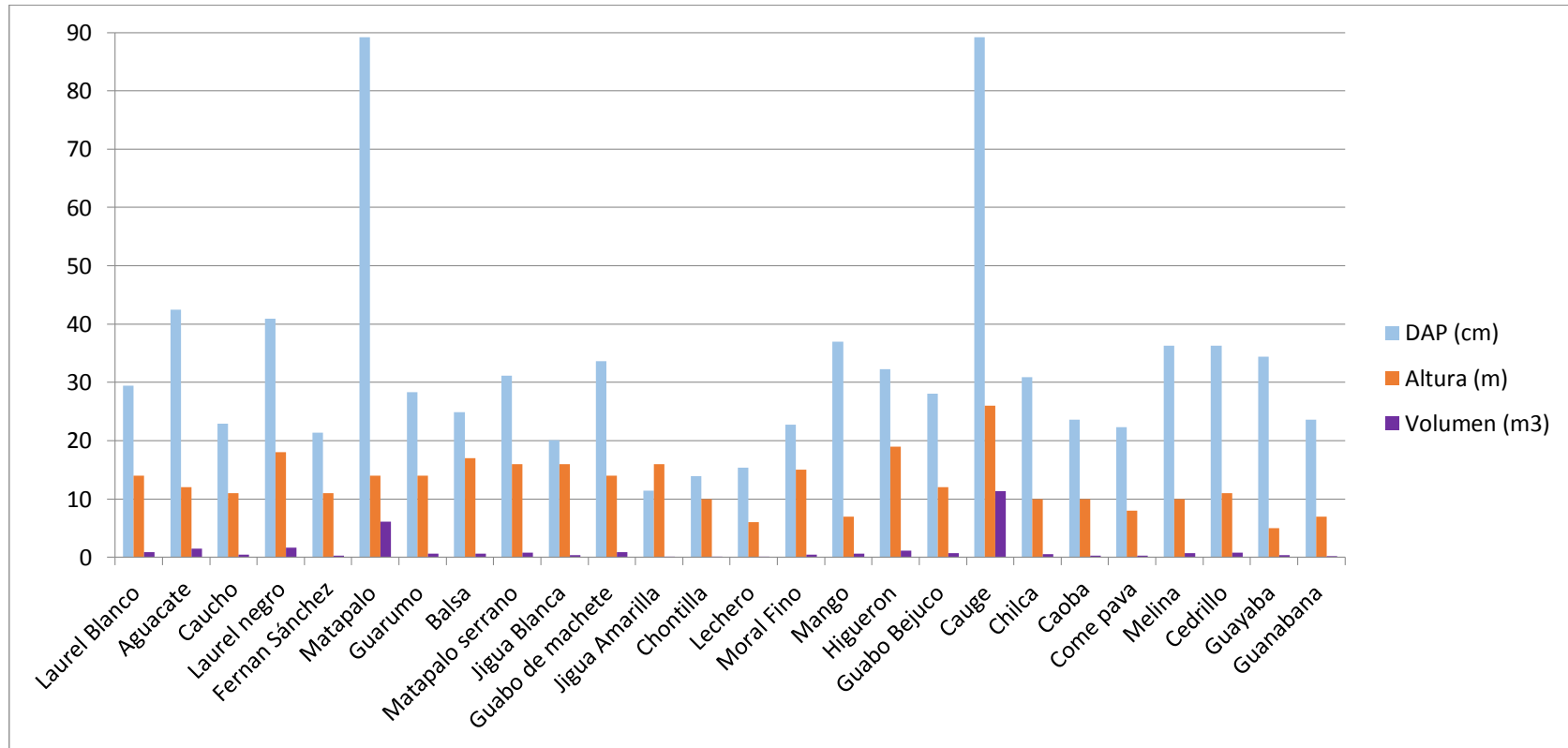
La tabla N° 2, muestra el IVI, los promedios de Vol, H, DAP por estrato (zona) de las especies identificadas en el sector de estudio, se puede observar que solo 11 de las 42 especies caracterizadas tienen presencia en las tres zonas de estudio y las restantes son irregulares.

Gráfica N° 2. Promedio de la Zona Alta de Vol, H, DAP



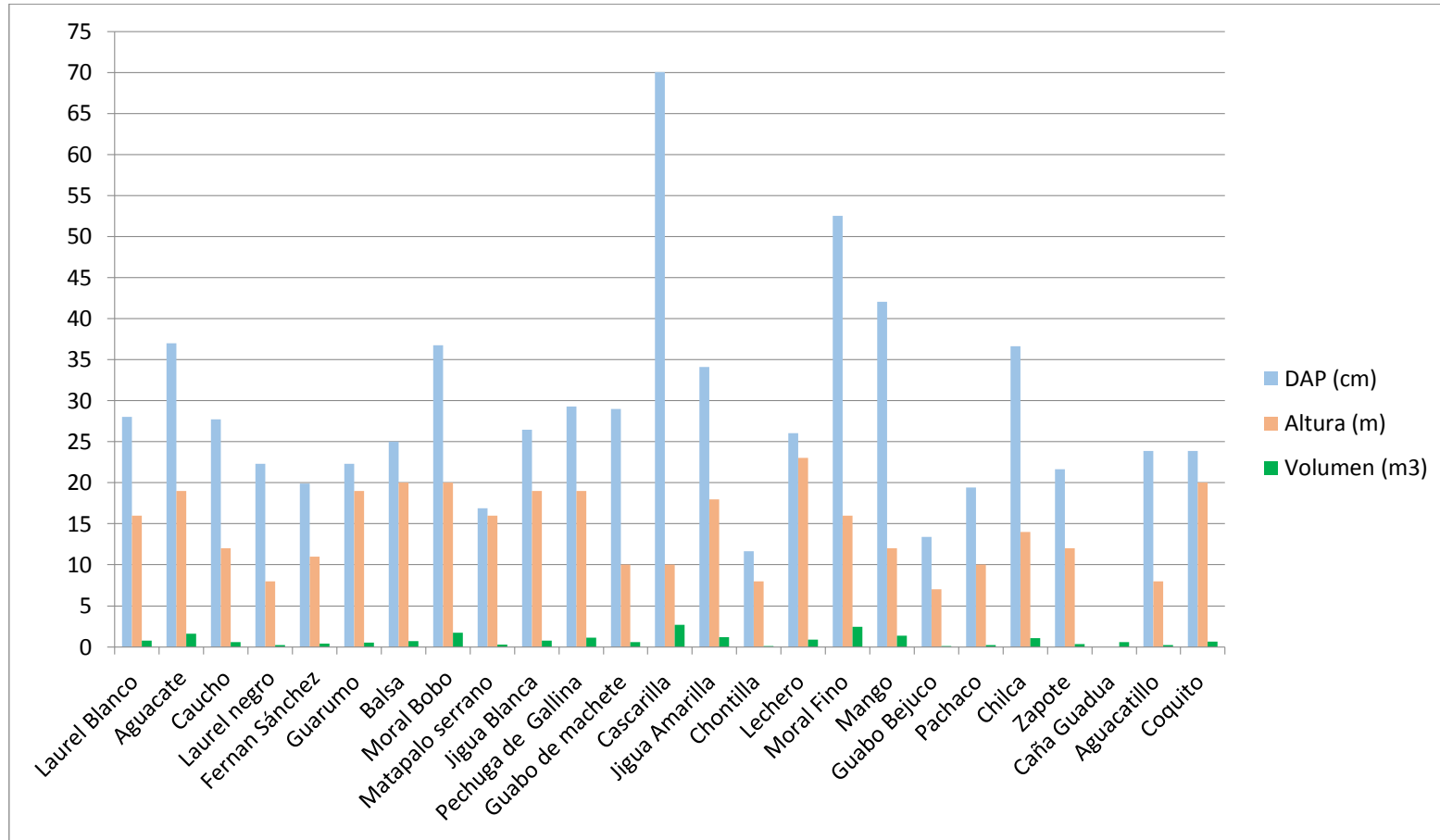
En el gráfico N° 2, se distingue que la variable dominante en las especies de la zona alta es el Diámetro Altoro, y la especie con mayor DAP es el Matapalo - ***Ficus jacobii vazq*** con un valor de 178,34cm, le sigue el Tambor - ***Ochroma lagopus***, con un valor de 75,80cm dejando al resto de las especies por debajo de los 60cm de DAP

Gráfica N° 3. Promedio de la Zona Media de Vol, H, DAP



En el gráfico N° 3, se distingue que la variable dominante en las especies de la zona media es el DAP, y las especies con mayor diámetro son el Matapalo - *Ficus jacobii vazq* y Cauge - *Pouteria caimito* con un valor de 89,17cm dejando al resto de las especies por debajo de los 50cm de DAP.

Gráfica N° 4. Promedio de la Zona Baja de Vol, H, DAP



En el gráfico N° 4, se distingue que la variable dominante en las especies de la zona baja es el DAP, y la especie con mayor diámetro es la Cascarilla - ***Cinchona pubescens*** con un valor 70,06cm, le sigue el Moral fino - ***Maclura tinctoria*** con un valor de 52,55cm dejando al resto de las especies por debajo de los 45cm de DAP

Tabla N° 3.- Índice de valor de importancia de las especies identificadas dentro de las zonas de estudio del Recinto San Gerardo.

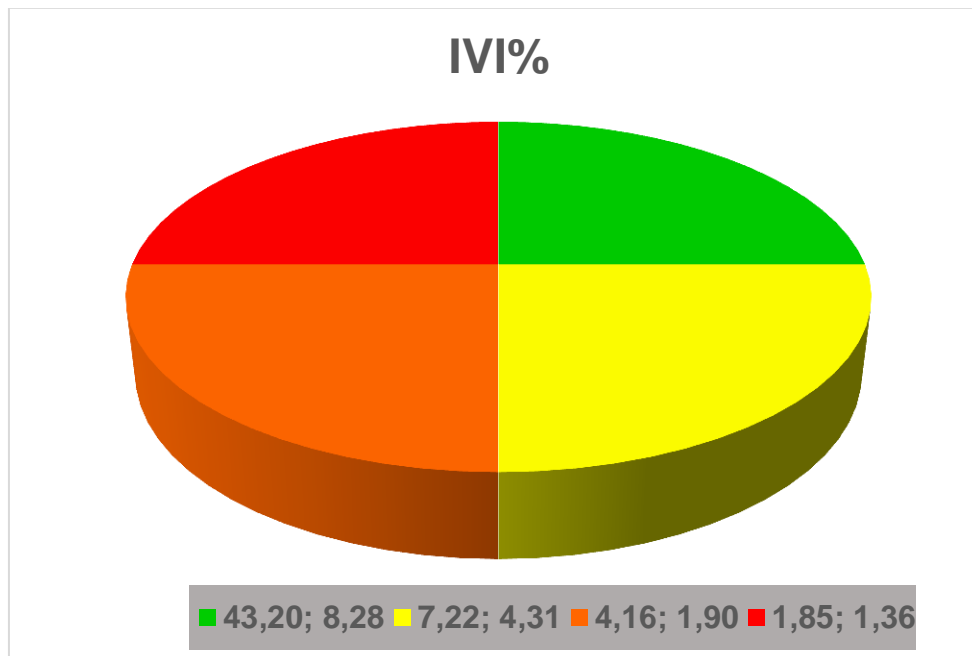
N°	Especie Forestal		Ar	Fr	Dr	IVI (%)
	Nombre común	Nombre Científico				
1	Laurel Blanco	<u><i>Cordia alliodora</i></u>	18,15	10,00	15,05	43,20
2	Laurel negro	<u><i>Cordia macrantha</i></u>	6,16	5,83	6,58	18,58
3	Aguacate	<u><i>Persea americana</i></u>	7,19	7,50	12,42	27,11
4	Guarumo	<u><i>Cecropia obtusifolia</i></u>	4,79	5,83	2,59	13,22
5	Caucho	<u><i>Hevea guianensis</i></u>	7,53	5,83	7,01	20,38
6	Moral bobo	<u><i>Claricia racemosa</i></u>	4,45	2,50	3,34	10,29
7	Pechuga de gallina	<u><i>Aegephila alba</i></u>	3,08	1,67	1,96	6,71
8	Cascarilla	<u><i>Cinchona pubescens</i></u>	2,40	1,67	2,30	6,37
9	Jigua blanca	<u><i>Ocotea javitensis</i></u>	2,74	3,33	1,15	7,22
10	Jigua amarilla	<u><i>Nectandra sp</i></u>	2,40	2,50	1,22	6,12
11	Balsa	<u><i>Ochroma piramydale</i></u>	5,14	3,33	2,88	11,35
12	Pechiche	<u><i>Vitex gigantea kunth</i></u>	1,37	0,83	0,56	2,76
13	Guayacán negro	<u><i>Handroanthus billbergii</i></u>	1,37	0,83	4,59	6,79
14	Fernán Sánchez	<u><i>Triplaris cumingiana</i></u>	6,85	8,33	3,17	18,35
15	Pachaco	<u><i>Schizolobium parahybum</i></u>	1,03	1,67	0,76	3,45

16	Zapote	<u>Matisia cordata</u>	0,68	1,67	0,46	2,81
17	Moral fino	<u>Maclura tinctoria</u>	1,37	2,50	1,48	5,35
18	Tagua	<u>Phytelephas aequatoriallis</u>	0,34	0,83	0,33	1,51
19	Matapalo costeño	<u>Ficus jacobii vazq</u>	0,68	1,67	13,07	15,42
20	Motilón	<u>Hyeronima macrocarpa</u>	0,68	0,83	0,25	1,77
21	Palmito	<u>Euterpe edulis</u>	0,68	0,83	0,24	1,75
22	Chontilla	<u>Bactris gasipaes</u>	2,74	2,50	0,44	5,67
23	Guabo de machete	<u>Inga spectabilis</u>	1,71	3,33	1,62	6,67
24	Guabo de loro	<u>Inga insignis kunt</u>	0,34	0,83	0,85	2,03
25	Pepón	<u>Carapa guianensis aublet</u>	0,34	0,83	0,21	1,39
26	Caoba	<u>Switennia macrophylla</u>	0,68	1,67	0,46	2,81
27	Guabo de bejuco	<u>Inga edulis</u>	1,03	2,50	0,63	4,16
28	Higuerón	<u>Ficus luschnathiana</u>	1,71	0,83	1,77	4,31
29	Mango	<u>Mangifera indica</u>	1,37	2,50	1,40	5,27
30	Matapalo serrano	<u>Coussapoa sp</u>	3,08	2,50	2,70	8,28
31	Chilca	<u>Baccharis latifolia</u>	0,68	1,67	0,75	3,11
32	Lechero	<u>Sapium laurifolium</u>	2,05	2,50	0,92	5,47
33	Guayaba	<u>Psidium guajava</u>	0,34	0,83	0,39	1,56
34	Melina	<u>Gmelina arborea</u>	0,34	0,83	0,43	1,61
35	Come pava	<u>Trema integerrina</u>	0,68	0,83	0,33	1,85
36	Guanábana	<u>Annona muricata</u>	0,34	0,83	0,18	1,36

37	Cedrillo	<u>Tapirira</u> <u>quianensis</u>	0,34	0,83	0,43	1,61
38	Cauge	<u>Pouteria</u> <u>caimito</u>	0,34	0,83	2,61	3,79
39	Aguacatillo	<u>Licaria</u> <u>triandra</u>	0,68	0,83	0,38	1,90
40	Coquito	<u>Cochlospermum</u> <u>vitifolium</u>	0,34	0,83	0,19	1,36
41	Caña guadua	<u>Guadua</u> <u>angustifolia</u>	1,37	0,83	0,00	2,20
42	Tambor	<u>Ochroma</u> <u>lagopus</u>	0,34	0,83	1,89	3,06

Ar = Abundancia o densidad relativa, Fr= Frecuencia relativa, Dr= Dominancia relativa, IVI (%) = índice de valor de importancia.

Grafico N° 5, Índice de valor de importancia de las especies



El Grafico N° 5, muestra por medio de cuartiles los rangos de IVI para las especies representado por colores.

- El color verde presenta un rango de 43,20 a 8,28% dentro de este primer cuartil por su alto porcentaje de IVI se ubican especies como: Laurel blanco, Aguacate, Caucho, Laurel negro, Fernan sánchez, Matapalo, Guarumo, Balsa, Moral bobo y Matapalo, es decir las especies que mayor presencia tiene dentro de las zonas de estudio y no presentan ningún problema en cuanto a su permanencia a través del tiempo por tratarse de especies de fácil regeneración y baja demanda de comercialización.
- El color amarillo presenta un rango de 7,22 a 4,31% con un porcentaje regular de IVI dentro de este cuartil se ubican especies como: Jigua blanca, Guayacán negro, Pechuga de Gallina, Guabo de machete, Cascarilla, Jigua amarilla, Chontilla, Lechero, Moral fino, Mango, Higuerón; especies que presentan mayor dificultad a la hora de su regeneración, su madera es apetecible para la comercialización,

consumo humano, o simplemente son eliminadas para el cambio del uso suelo.

- El color naranja presenta un rango de 4,16 a 1,90% en su IVI, consideradas dentro del tercer cuartil se ubican especies como: Guabo de bejuco, Cauge, Pachaco, Chilca, Tambor, Zapote, Caoba, Pechiche, Caña Guadua, Guabo de loro, Aguacatillo, que a diferencia de la primera y segunda clasificación estas especies se encuentran amenazadas en cuanto a su estadía dentro del sector de estudio, debido a factores de alta demanda de comercialización, expansión agrícola y cambio de uso del suelo.
- El color rojo presenta rangos de 1,85 a 1,36% aquí se ubican las especies con bajo porcentaje de IVI entre las que tenemos: Come pava, Motilón, Palmito, Melina, Cedrillo, Guayaba, Tagua, Pepón, Coquito, Guanábana, es decir especies con menor presencia dentro del sector de estudio, debido a factores de difícil regeneración, mal manejo silvicultural, alto consumo humano, atrofiación de su crecimiento, cambio de uso de suelo.

5.2. Análisis de datos

Ecuación del Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios

$$IVI = 5.0875 + 0.3536 \text{ Volumen} + -0.077 \text{ DAP} + 0.2845 \text{ Altura}$$

Tabla N° 4. Coeficientes del modelo

Coeficiente	Estimación	Error estándar	Estadístico t	p-valor
<i>IVI</i>	5.087453	4.851523	1.04863	0.3009724
<i>Volumen</i>	0.353618	0.6401457	0.5524024	0.5839075
<i>DAP</i>	-0.077002	0.1533423	-0.5021577	0.6184541
<i>Altura</i>	0.2845099	0.3053689	0.9316926	0.3573774

Tabla N° 5. Ajustes del modelo

R²	R² ajustado	Estadístico F	p-valor
0.03863021	-0.0372674	0.508978	0.6784734

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación y (Ramírez, P. 2010), a diferencia de los resultados obtenidos por (Aguilar. J, y Vargas. J, 2016), no existe un modelo estadísticamente significativo y no se ajusta debido a que el valores de R2 (0.03863021) y R2 ajustada (-0.0372674), mide la proporción de la variación en la variable dependiente (IVI) explicada por variación conjunta de todas las variables explicativas (DAP, H y Vol), una vez descontado el efecto de la media, es cercano a 0. Además, el coeficiente de correlación de la variable endógena (IVI) respecto a las variables exógenas (DAP, H y Vol) son, respectivamente, 0.097(asociación irrelevante), 0.176(asociación baja), 0.123(asociación baja) y p= (0.6784734) > 0.05. Por lo tanto, las variables exógenas DAP, H y Vol no tienen poder

explicativo sobre la variable endógena IVI. Este fenómeno puede ser explicado a la falta de variables como: Diámetro de copa, forma de la copa, edad de los árboles, análisis de suelo, Profundidad del suelo, Biomasa, topografía del suelo, entre otras.

VI. Comprobación de la hipótesis

Ho. No existe un modelo estadísticamente significativo y no se ajusta.

Ha. Existe un modelo estadísticamente significativo.

Los resultados del modelo general de Mínimos Cuadrados Ordinarios del Índice de valor de importancia (IVI) indican que las variables independientes Diámetro altura pecho (DAP), Altura (H) y Volumen (Vol) no tienen una regresión lineal exacta. Por lo tanto no se rechaza la Ho. y no se acepta la Ha.

VII. Conclusiones y recomendaciones

7.1. Conclusiones.

- En el Sector de estudio se identificó 26 familias con 42 especies forestales dentro de las cuales 30 son maderables, 10 frutales y 2 no maderables.
- Se generó claves dicotómicas para las 42 especies identificadas, agrupadas y resumidas en codificaciones.
- La especie forestal con mayor presencia dentro de las zonas de estudio fue el Laurel Blanco – **Cordia alliodora** con 53 individuos y un promedio de Diámetro altura pecho de 27,97cm, Altura de 14m y un Volumen de 0,71m³ y entre las de menor presencia se encontraron Pepón - **Vitex gigantea kunth**, Tagua – **Phytelephas aequatoriallis**, Guabo de loro – **Inga insignis kunth**, Guayaba – **Psidium guajava**, Melina – **Gmelina arborea**, Guanábana – **Annona muricata**, Cedrillo – **Tapirira guianensis**, Cauge – **Pouteria caimito**, Coquito – **Cochlospermum vitifolium**, Tambor- **Ochroma lagopus** con un individuo para cada especie.
- Las especies con mayor peso ecológico o (IVI) fueron Laurel blanco - **Cordia alliodora**, Aguacate – **Persea americana**, Caucho – **Hevea guianensis**, Laurel negro – **Cordia macrantha**, Fernan sánchez – **Triplaris cumingiana**, Matapalo costero - **Ficus jacobii vazq**, Guarumo – **Cecropia obtusifolia**, Balsa – **Ochroma piramydale**, Moral bobo – **Claricia racemosa** y Matapalo serrano – **Coussapoa sp.** mismas que presentaron un porcentaje de Índice de valor de importancia entre 43.20% - 8.28%.

- Existen especies con bajo peso ecológico como Come pava - **Trema integerrina**, Motilón - **Hieronyma macrocarpa**, Palmito- **Euterpe edulis**, Melina - **Gmelina arborea roxb**, Cedrillo - **Tapirira guianensis**, Guayaba- **Psidium guajava**, Tagua - **Phytelephas aequatoriallis**, Pepón - **Carapa guianensis aublet**, Coquito - **Cochlospermum vitifolium**, Guanábana- **Annona muricata** con un índice de valor de importancia que va desde 1.85% a 1.36%.
- Con base en los datos muestrales, y los resultados obtenidos de la presente investigación las variables exógenas (DAP, H y Vol) no tienen poder explicativo lineal sobre la variable endógena (IVI), por tener valores de $p=0.6784734 > 0.05$, un R^2 (0.03863021) y R^2 ajustada (-0.0372674), podemos decir que no se rechaza la H_0 . y no se acepta H_a .

7.2. Recomendaciones

- En la caracterización morfológica las plantas varían en sus respuestas a los factores medioambientales porque cada especie tiene un sistema único de tolerancia lo que ocasionaran que tengan ventajas competitivas contra otras especies por lo que se recomienda tomar en cuenta variables adicionales como; geografía del terreno, estructura o profundidad del suelo, intensidad y duración de la luz solar, condiciones climáticas y factores externos.
- En la elaboración de claves dicotómicas, crear fichas taxonómicas con el fin de dinamizar la información y el aprendizaje.
- En la caracterización y el cálculo de variables dasométricas de especies forestales en rodales o masas boscosas con individuos heterogéneos se recomienda considerar variables como frecuencias, diámetro de copa, datos como biomasa y análisis de suelo, establecer rangos que permitan homogenizar la información ejemplo: edad de los árboles, para que los resultados puedan ser agrupados y explicados de manera concreta, precisa y sencilla mediante resúmenes estadísticos para la obtención de un óptimo índice de valor de importancia ecológico.
- Incorporar instituciones públicas y privadas generadoras o coordinadoras de proyectos ambientales de conservación y restauración de recursos naturales, a conocer el estado crítico de algunas especies forestales aquí mencionadas para que sean promovidas o consideradas dentro de procesos de recuperación o propagación.

Bibliografía

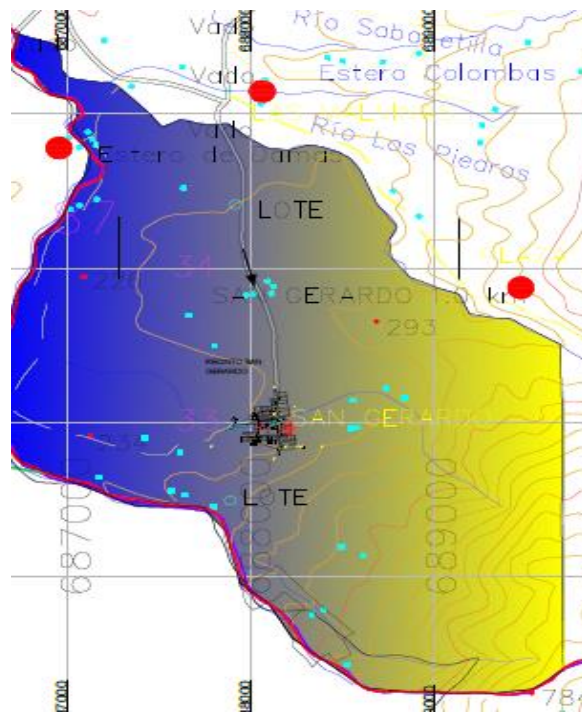
1. Abad, D. y Espinoza, E. 2012. Árboles y arbustos nativos recomendaciones para arborizar, Certificación Internacional de Buenas Practicas, Lima Perú.
2. Aguilar, J. y Vargas, J. 2016. Identificación y Caracterización de las Especies Forestales Nativas, en tres Comunidades del Cantón Echeandía, Provincia Bolívar, Universidad Estatal de Bolívar. Ecuador
3. Aguirre, Z. 2011. Definición de Bosque, Ley Forestal - Comisión Nacional para la Biodiversidad, Costa Rica.
4. Amazonia forestal, 2011. Medición de diámetros, Bosque natural. Org
5. CATEDU, 2011. Generador de claves dicotómicas
6. Centro de Desarrollo Virtual, 2011. Definición de caracterización, Fundación Universitaria Católica del Norte.
7. Chimbo I, 2016. Evaluación de carbono en la Biomasa de dos especies forestales introducidas (*Eucalyptus* y *pinus*) y una especie nativa (*Hesperomeles Ferrunginea*) del bosque Aguarango, Universidad Técnica Salesiana; Cuenca.
8. Constante D, 2013. Caracterización Morfológica e Inventario de los árboles y arbustos existentes en el bosque nativo de Yagual en el Sector Tundapamba, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar.
9. Detlefsen G & Somarriba E, 2012. Producción de madera en sistemas agroforestales de Centro América, CATIE - Turrialba Costa Rica.
10. FAO, 2011. Los bosques del mundo en cifras – América Latina y el caribe una región rica en materia forestal
11. Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía, 2014. Sistemas de información geográfica, México.
12. Instituto de Desarrollo Rural, 2011. Introducción a Arc. View 3.2". EcoAtlas. Argentina

13. López Peña C; Rodríguez P; Herrero E, 2011. Introducción a la asignatura – parámetros dasométricos básicos, EUIT FORESTAL 5 p.
14. Mc Roberts R. 2013. Diseño de muestreo de las evaluaciones forestales nacionales – FAO, pp 20.
15. Maldonado, B. 2010. Introducción a la biología y morfología vegetal. Ecuador
16. Martínez, R. 2014. Morfología de las plantas. Chile
17. Matteucci, S. y Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación, Washington, US – OEA – UNNE.
18. Mejías M et al, 2015. Atlas de histología vegetal y animal – órganos vegetales, universidad de Vigo – Facultad de biología. 9p.
19. Murillo, L. 2015. Estructura y diversidad vegetal de la microcuenca del estero el sapanal del Cantón pangua, Provincia de Cotopaxi, Universidad Estatal de Quevedo. Ecuador.
20. Nieves, J. 2014. Inventario Nacional Forestal y de Suelos. México
21. Prado, J. 2015. Plantaciones forestales más allá de los árboles, Colegio de Ingenieros forestales. Santiago de Chile
22. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Echeandía, 2015.
23. Plan Nacional de Restauración Forestal, 2014. Ministerio del Ambiente, Quito.
24. Rosero J, 2015. La flor – Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ciencias Ambiental y Agropecuarias, Botánica
25. Requena J, 2013. Identificación, clasificación, caracterización y aplicaciones culinarias de las frutas, frutos secos y sus derivados, Colegio San José, Campillos, Málaga
26. Saldaña D, 2015. Sistema de la planta, Facultad de Ingeniería Agrícola, relación agua, suelo, planta y atmosfera.

27. Sánchez, G. 2013. Econometría básica con las modernas técnicas de la educación del conocimiento, aplicadas al análisis económico, Universidad Nacional Autónoma de México.
28. Salguero M, Arias B, Gonzales B, 2014. Lineamientos técnicos de manejo forestal, ITTO – INAB, Guatemala
29. Silva, E. 2014. Proyecto de Investigación “Identificación de fuentes de agua y la vegetación forestal de su entorno en el Sector Payacacao del Cantón Echeandía”, Revista 1° Edición, Universidad Estatal de Bolívar – Ecuador. Pp. 22 – 46.
30. Templeton, Alan. 2012. El significado de especie y de especiación: una perspectiva genética
31. Universidad de las Américas, 2011. Métodos de mínimos cuadrados ordinarios, Puebla.
32. Unidad de Manejo y Análisis de Información Colombia, 2011. Definición de Bosque y su clasificación.
33. Urquijo, J. 2014. Recursos forestales – Uso y aprovechamiento, Seguridad Alimentaria y Desarrollo sostenible en zonas marginadas de Guatemala
34. Vilches A et al, 2012. Elaboración y uso de claves dicotómicas en las clases de biología, Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de la Plata.
35. Villavicencio, E. y Valdez, J. 2003. Análisis de la estructura arborea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel. Veracruz, México. Agrociencia
36. Zaruma A & Jarrín A, 2011. Caracterización morfoagronómica de 29 accesiones de Trigo duro (*Triticum turgidum* L. (tell) durum) en las localidades de Laguacoto II y San Miguel, Universidad de Bolívar. Guaranda – Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1. Mapa Ubicación de Estudio



Anexo. 2. Formatos de Fichas de recolección de datos.

Transecto N°:	Propietario:	Características Dasométricas							Características morfológicas				
N°	Especie Forestal	Cap	Altura		Punto GPS				Tronco	Hoja	Flor	Fruto	Semilla
			Ángulo	distancia	X	y	z	observaciones					
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													

Anexo. 3. Cuadros de Codificaciones

Cuadro N° 1. Compendio de características morfológicas del tallo en claves dicotómicas

Característica morfológica	Tipo	Código	Forma	Código	Base	Código	Corteza externa	Código
TALLO	Tronco	T1	Cilíndrico	F1	Recto	B1	Lisa	C1
	Estípite	T2	Abombado	F2	Raíces aéreas	B2	Áspera	C2
	Caña	T3	Cónico	F3	Zancos	B3	Agrietada	C3
					Aletones	B4	Papelosa	C4
							Aguijones	C5

Cuadro N° 2. Compendio de características morfológicas de la hoja en claves dicotómicas

Característica morfológica	Tipo	Código	Borde	Código	Limbo	Código	Base	Código	Nervaduras	Código
HOJA	Simple	T1	Entero	B1	Flabelado	L1	Obtusa	Ba1	Pinnatinervia	N1
			Aserrado	B2	Peltado	L2	Cuneada	Ba2	Palminervia	N2
			Dentado	B3	Rómbico	L3	Redonda	Ba3	Rectinervia	N3
			Sinuado	B4	Hastado	L4	Auriculada	Ba4	Curvinervia	N4
			Lobado	B5	Ondeado	L5	Desigual	Ba5	Campitódroma	N5
					Elíptico	L6	Truncada	Ba6	Campilódroma	N6
					Ovalado	L7				
					Lanceolado	L8				
					Acicular	L9				
					Falcado	L10				
					Acinaformes	L11				
	Compuesta	T2	Número de foliolos	Código						
			Pinnadas	Nf1						
			Bipinnadas	Nf2						
			Tripinnadas	Nf3						

Cuadro N° 3. Compendio de características morfológicas de la Floren claves dicotómicas

Característica morfológica	Tipo	Código	Inflorescencia simples	Código	Inflorescencia Compuesta	Código
FLOR	Simple	T1	Racimo	Is1	Panícula	Ic1
	Inflorescencia	T2	Espiga	Is2	Antela	Ic2
			Umbela	Is3	Cima umbeliforme	Ic3
			Capitulo	Is4	Racimo de umbelas	Ic4
			Cima bípera	Is5	Espiga compuesta	Ic5
			Cima unípara	Is6	Sicono	Ic6
					Ciatio	Ic7

Cuadro N° 4. Compendio de características morfológicas de la semilla en claves dicotómicas

Característica morfológica	Tipo	Código	Por su germinación	Código
SEMILLA	Monocotiledónea	T1	Hipogea	G1
	Dicotiledónea	T2	Epigea	G2

Cuadro N° 5. Compendio de características morfológicas del fruto en claves dicotómicas

Característica morfológica	Tipo	Código	Frutos Secos	Código	Frutos dehiscentes	Código	Frutos indehiscentes	Código
FRUTO	Secos	T1	Dehiscentes	Fs1	Folículo	Fd1	Nuez	Fi1
			Indehiscentes	Fs2	Legumbre	Fd2	Aquenio	Fi2
					Sincárpicos	Fd3	Cipsela	Fi3
					Cápsula	Fd4	Utrículo	Fi4
					Silicua	Fd5	Carcerulo	Fi5
					Samara	Fd6	Cariópside	Fi6
	Carnosos	T2	Baya	C1				
			Drupa	C2				
	Complejos	T3	Poma	Co1				
			Balausta	Co2				
			Cinorrodon	Co3				
	Infrutescencias	T4	Sorosis	I1				
			Sicono	I2				
			Poliaquenio	I3				
			Polidrupa	I4				

ANEXO 4.

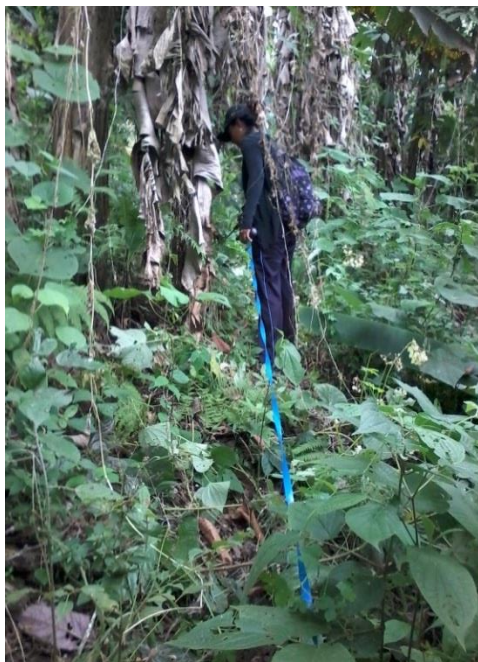
Socialización del Proyecto de Investigación y delimitación del Recinto en estudio.



Identificación de transectos georreferenciación, cuadrado del terreno.



Señalización y enumeración de especies.



Identificación de especies forestales, Toma de variables Dasométricas; CAP, Altura.



Uso del clinómetro y establecimiento de la distancia del árbol.



Visita de campo del Tribunal de Proyecto de Investigación.



ANEXO 5. ALBUM DE FOTOGRAFÍAS

1. CHONTILLA O CHONTADURO - *Bactris gasipaes*



2. CAUCHO - *Hevea guianensis*



3. FERNAN SANCHEZ - *Triplaris cumingiana*



4. GUAYACAN NEGRO - *Handroanthus billbergii*



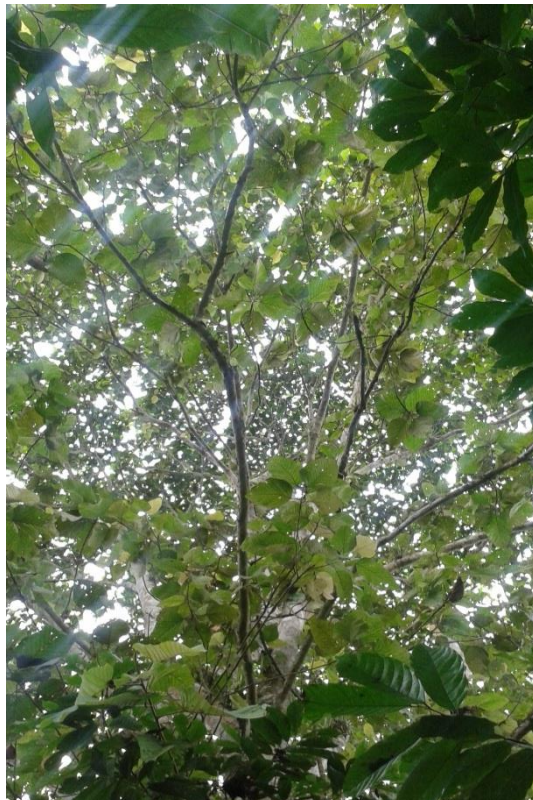
5. LAUREL BLANCO - *Cordia alliodora*



6. LAUREL NEGRO - *Cordia macrantha*



7. MATAPALO SERRANO - Coussapoa sp



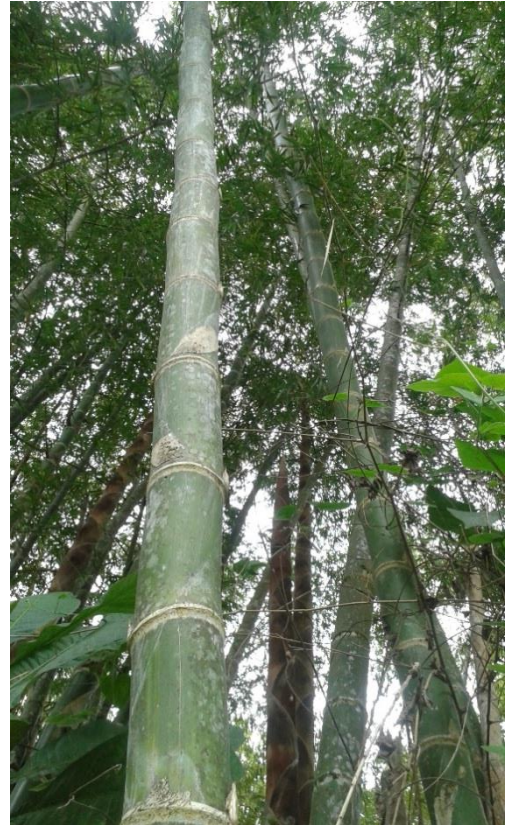
8. MORAL FINO - *Maclura tinctoria*



9. MORAL BOBO - *Claricia racemosa*



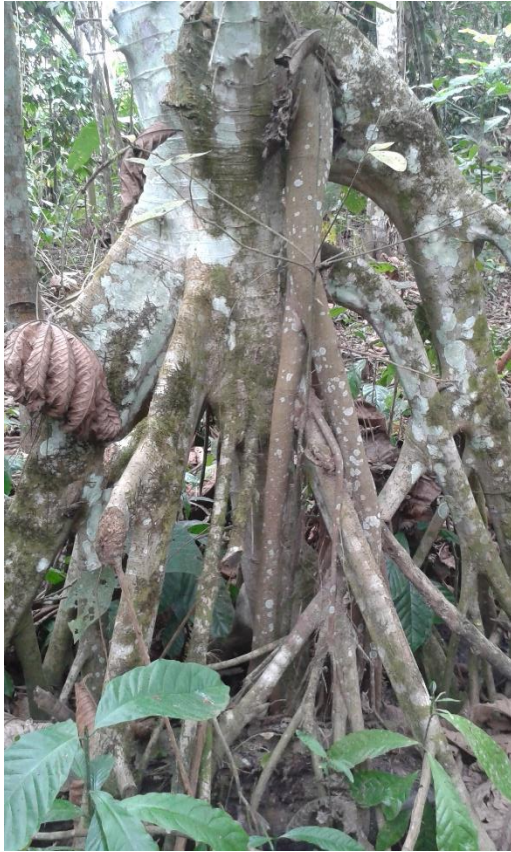
10. CAÑA GUADUA - *Guadua angustifolia*



11. GUABO MACHETE - *Inga spectabilis*



12. GUARUMO - *Cecropia obtusifolia*



13. MANGO - *Mangifera indica*



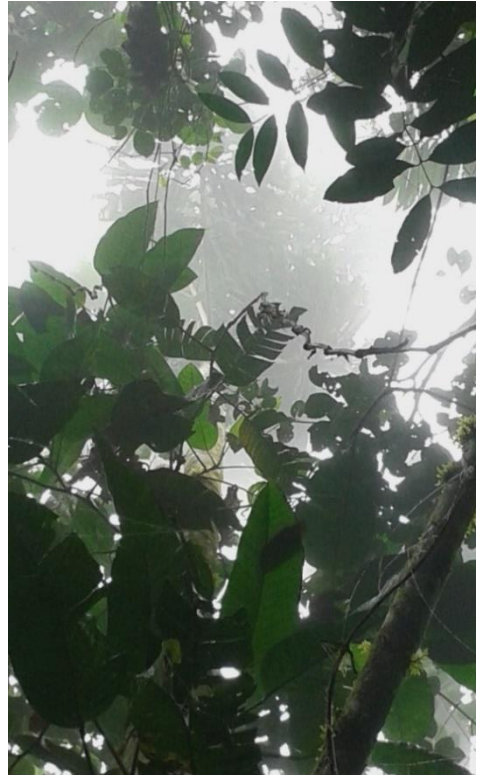
14. PACHACO - *Schizolobium parahybum*



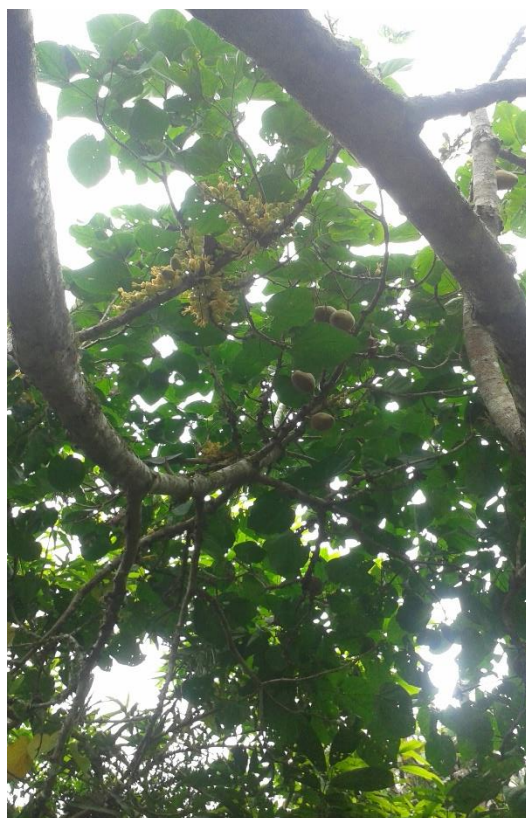
15. AGUACATE - *Persea americana*



16. PALMITO - *Euterpe edulis*



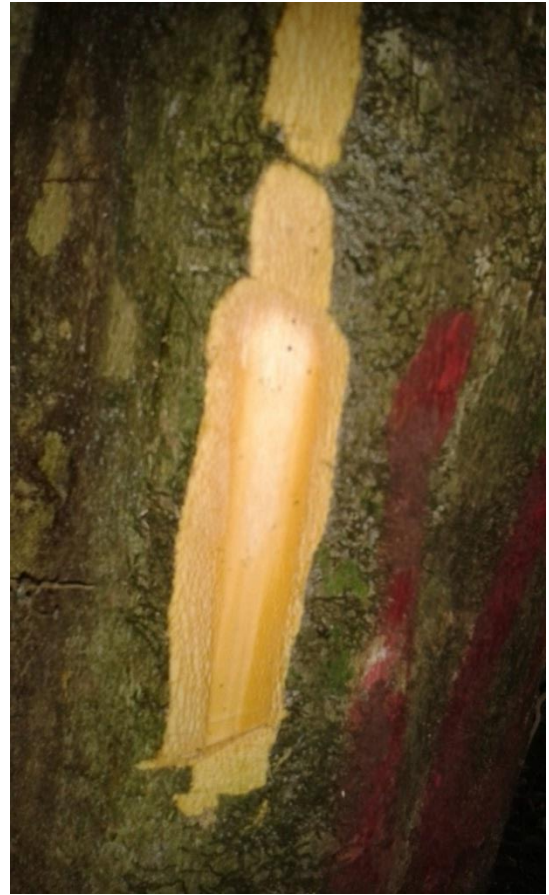
17. ZAPOTE - *Matisia cordata*



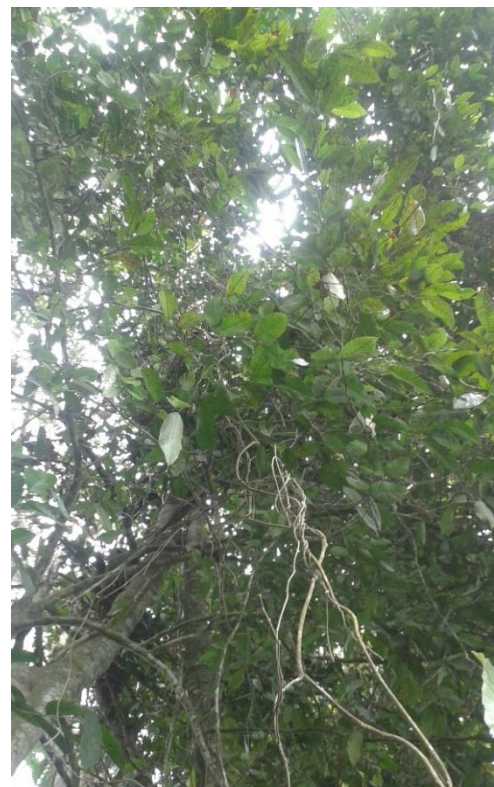
18. CASCARILLA - *Cinchona pubescens*



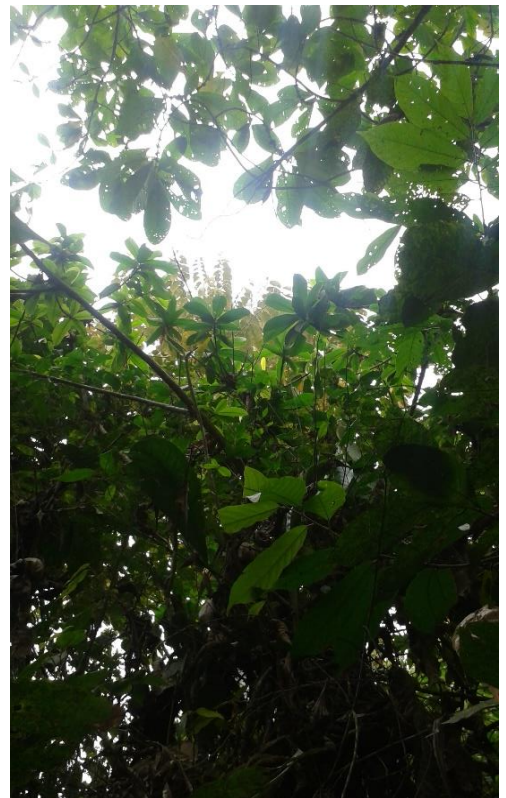
19. JIGUA BLANCA - *Ocotea javitensis*



20. JIGUA AMARILLA - *Nectandra* sp



21. LECHERO - *Sapium laurifolium*



22. COQUITO - *Cochlospermum vitifolium*



23. PECHUGA DE GALLINA - *Hernandia* sp



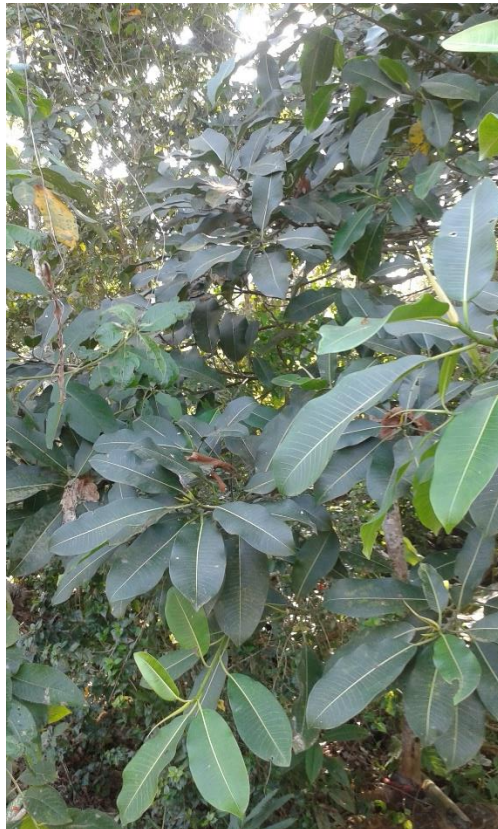
24. CAOBA - *Switennia macrophylla*



25. PEPON - *Carapa guianensis* Aublet



26. MATAPALO COSTEÑO - *Ficus jacobii* Vázq



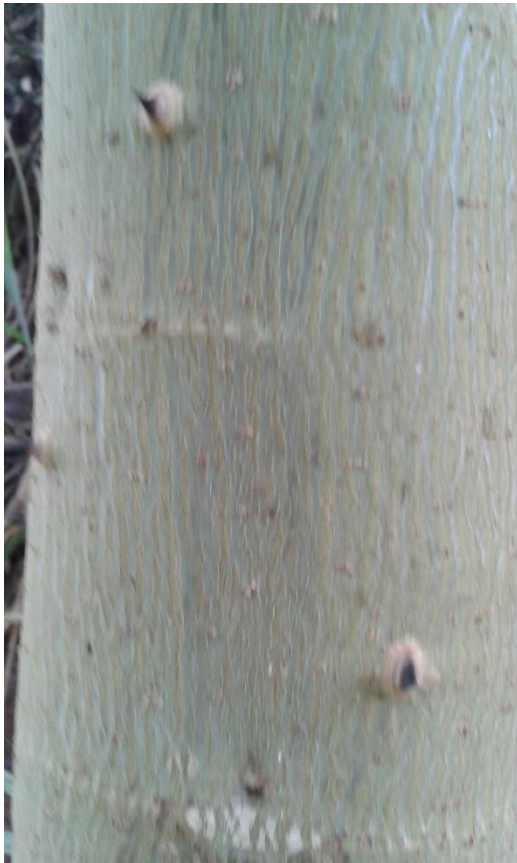
27. GUABO DE BEJUCO - *Inga edulis*



28. GUAYABA - *Psidium guajava*



29. MELINA - *Gmelina arborea* Roxb



30. TAGUA - *Phytelephas* *aequatorialis*



31. COME PAVA - *Trema integerrima*



32. AGUACATILLO - *Licaria triandra*



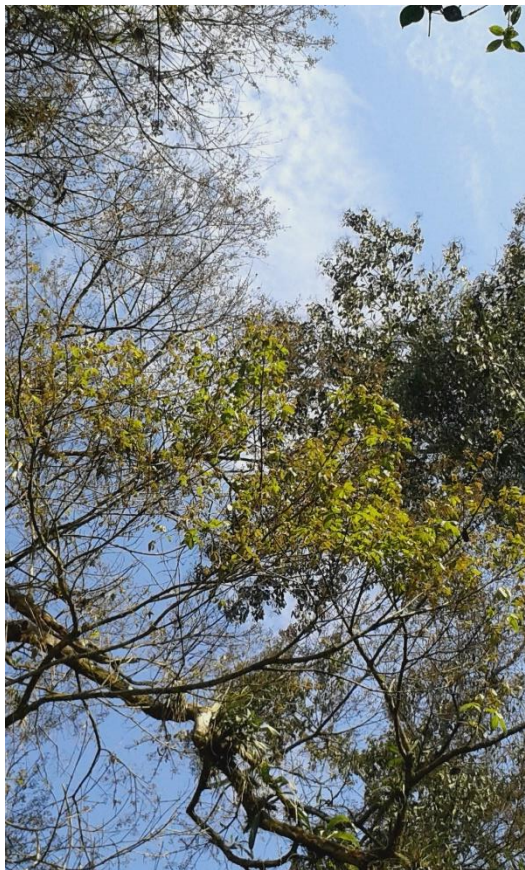
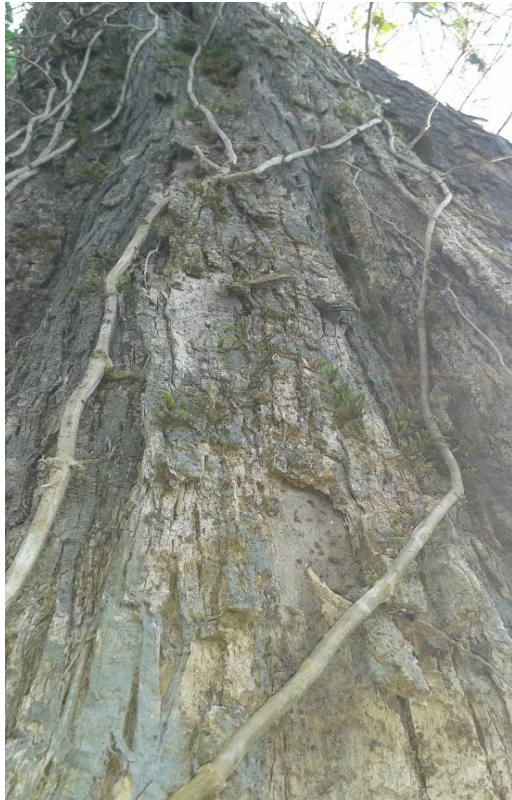
33. Balsa - *Ochroma piramydale*



34. CAUGE - *Pouteria caimito*



35. PECHICHE - *Vitex gigantea* kunth



36. HIGUERON - *Ficus luschnathiana*



37. MOTILÓN - *Hieronyma macrocarpa*



38. CEDRILLO - *Tapirira guianensis*



39. GUANÁBANA - *Annona muricata*



40. TAMBOR - *Ochroma lagopus*



41. GUABO DE LORO - *Inga insignis* kunt



42. CHILCA - *Baccharis latifolia*



ANEXO 6. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aa.- Abundancia absoluta

Acuminada.- Hoja que se estrecha paulatinamente en un ápice alargado

Agronómicos.- Relativo a la agronomía, es decir, al conjunto de conocimientos de diversas ciencias aplicadas que rigen la práctica de la agricultura y la ganadería.

Antófilos.- Hoja o pieza floral. Las piezas que componen las flores son hojas modificadas en el curso de la evolución para cumplir funciones relacionadas con la reproducción.

Aquenio.- Fruto seco, monospermo e indehiscente

Ar.- Abundancia relativa

Árbol.- Planta de tallo leñoso que se ramifica a cierta altura del suelo

Arbusto.- Planta de la que pueden obtener una serie de productos y beneficios como: madera para autoconsumo, combustible, hojas, frutos etc.

Aserrada.- Con dientes en el margen al modo de una sierra

Aurícula.- Expansión lateral en la base de las hojas, son características de las gramíneas y que junto a la lígula resultan útiles para su identificación en estado vegetativo

Axilar.- Situado junto al punto de inserción de una hoja, bráctea o rama en el tallo

Baya.- Fruto carnoso, indehiscente y polispermo; presenta el epicarpio delgado, y el mesocarpio y endocarpio carnoso.

Biodiversidad.- En la tierra habita una rica y variada gama de organismos vivos, cuyas especies, la diversidad genética existente en los individuos que las conforman y los ecosistemas que habitan constituyen lo que se denomina biodiversidad.

Bioquímicos.- De la bioquímica o relativo a ella: análisis bioquímico.
Persona que se dedica profesionalmente a la bioquímica.

Bráctea.- Estructura laminar situada en la base de la inflorescencia;
normalmente menores y más sencillas que las menores

CAP.- Circunferencia altura pecho

Capítulo.- Inflorescencia con el eje ensanchado en su extremo, donde se insertan las flores, rodeadas por brácteas. El conjunto es funcionalmente como una flor

Capsula.- Fruto seco, dehiscente derivado de la fusión de 2 o más carpelos; la dehiscencia puede ser por poros, a lo largo de suturas

Cariósipide.- Fruto seco, monospermo e indehiscente en el que la cubierta seminal se suelda a la pared de gineceo.

Carnoso.- Fruto que presenta alguna parte del pericarpio carnoso

Casmógamas.- Término que se aplica a las plantas y a las flores, cuya polinización se realiza estando éstas abiertas.

Cima.- Inflorescencia en la que el extremo de la rama florífera acaba en una flor y las restantes flores proceden de ramas laterales

Cipsela.- Fruto sinónimo de aquenio

Citológicos.- Tienen que ver con la estructura de las células que componen un organismo.

Claves dicotómicas.- Modelo o esquema que permite la determinación de distintas especies, a través de la comparación de dos caracteres excluyentes

Cleistogámas.- Se denomina cleistogamia al mecanismo de reproducción por la cual la flor se auto poliniza y se auto fecunda debido a que la misma permanece cerrada.

Compuesta.- Hoja con el limbo dividido en foliolos

Coníferas.- Subdivisión de plantas gimnospermas (árboles y arbustos) de tronco recto, ramas horizontales, de forma cónica, hojas perennes, en forma de escamas o agujas, flores unisexuales y fruto en forma de piña.

Conspicua.- Ilustre, visible.

Cotiledón.- Hoja embrionaria presente en la semilla, en las de las dicotiledóneas son dos y en las monocotiledóneas una, en las plántulas de las dicotiledóneas son las hojas que inicialmente realizan la fotosíntesis y resultan útiles para su identificación

Cuneada.- Hoja que en su base se estrecha paulatinamente

Da.- Densidad absoluta

DAP.- Diámetro altura pecho

Dasimetría.- Es aquella rama de la ciencia forestal que estudia la medición de los árboles y sus productos

Dasométricos.- Es la parte de la dasonomía (ciencia de los bosques) que se ocupa de la aplicación de métodos estadísticos para la búsqueda de soluciones a problemas asociados con la existencia, crecimiento y el manejo de bosque

Dehiscente.- Fruto que se abre espontáneamente una vez maduro para dispersar sus semillas

Densidad.- La densidad es una medida utilizada por la física y química para determinar la cantidad de masa contenida en un determinado volumen.

Dentada.- Hoja con prominencias en el margen a modo de dientes de sierra, pero menos afilados

Dicotiledóneas.- Las dicotiledóneas son una clase de plantas fanerógamas angiospermas, cuyos embriones de las semillas presentan dos cotiledones

Dioica.- Plantas en las que las flores unisexuales se encuentran en pies masculinos y femeninos independientes.

Diplostémonas.- Flor con doble número de estambres que de pétalos

Dominancia.- Que prevalece en el uso respecto a algo

Dor.- Dominancia relativa

DP.- Densidad poblacional

Dr.- Densidad relativa

Edafoclimáticas.- Pertenece o relativo al suelo y al clima.

Elíptico.- Con el contorno con forma de elipse

Entero.- Margen de la hoja, pétalo o sépalo liso, carente de dientes, festones u otro tipo de división.

Epigea.- Que se desarrolla sobre el suelo.

Especie.- Grupos de seres originados que descienden unos de otros o de padres comunes y los que se parecen tanto como ellos se parecen entre sí.

Espiga.- Inflorescencia en la que las flores se encuentran sentadas a lo largo del eje

Estípula.- Estructuras laminares, en ocasiones glándulas o espinas, situadas en la base del peciolo de algunas hojas

Estrato.- Conjunto de elementos que comparten ciertos caracteres comunes y que se integra con otros conjuntos para la formación de una entidad.

Fa.- Frecuencia absoluta

Floema.- En la Botánica, se denomina floema tejido conductor encargado del transporte de nutrientes orgánicos e inorgánicos —especialmente azúcares producidos por la parte aérea fotosintética y autótrofa, hacia las

partes basales subterráneas, no fotosintéticas, heterótrofas de las plantas vasculares. También se pueden denominar tubos o vasos liberianos.

Forestal.- Pertenece o relativo a los bosques y a los aprovechamientos de leña, pasto

Fr.- Frecuencia relativo

G.- Área basal

Glabro.- Sin pelo, sin vellosidades

Haplostémonas.- Es la flor que presenta el mismo número de estambres que de pétalos.

Hastada.- Hojas que presentan en su base dos lóbulos divergentes

Herbácea.- Que no desarrolla tejidos leñosos

Hipogea.- Que se desarrolla bajo el suelo

HT.- Altura total

Indehiscente.- Fruto que una vez maduro no se abre espontáneamente para dispersar las semillas

Indeleble.- Que no puede ser borrado

Inflorescencia.- Agrupaciones de flores estructuradas de formas muy diversas

Infrutescencias.- Fruto que deriva de una inflorescencia

Inventario forestal.- Herramienta básica para la planificación de manejo sostenible de los recursos de los bosques.

IVI.- Índice de valor de importancia

Lanceolado.- Con forma de lanza, es decir con forma elíptica y alargada estrechado en el ápice y la base

Latex.- Líquido espeso y viscoso que presentan algunas plantas y que se observa al partir alguno de sus órganos

Latifoliadas.- Se trata de especies correspondientes al orden de ciertas angiospermas dicotiledóneas

Legumbre.- Fruto seco polispermo y dehiscente por sus dos suturas, característico de la mayor parte de las leguminosas

Limbo.- Parte laminar de la hoja, sinónimo de lamina

Monocotiledóneas.- Son semillas con un solo cotiledón en los embriones

Monoica.- Planta que en un mismo pie tiene flores unisexuales masculinas y femeninas

Monospermo.- Fruto que presenta una sola semilla

Morfológicos.- Adjetivo que se utiliza para hacer referencia a aquellos elementos, fenómenos o situaciones que tengan que ver con la morfología. La morfología es el estudio de las formas que tienen diferentes cosas.

Nativa.- Planta que crece, se produce y origina en un lugar determinado. Plata autóctona

Nuez.- Fruto seco, monospermo e indehiscente, normalmente con el pericarpio endurecido

Ovado.- Con el contorno en forma de huevo, con la parte más ancha en la zona basal

Panícula.- Inflorescencia muy ramificada consistente en un racimo de racimos

Pentámeras.- Adj. Botánico se aplica al verticilo que está compuesto por cinco piezas.

Pinnada.- Nerviación de la hoja en la que hay un nervio principal y a ambos lados se dispone varios nervios laterales secundarios

Poliaquenio.- Fruto formado por varios aquenios

Protuberancias.- Es un término que procede del vocablo latino protuberantia. Se trata de un saliente, un relieve, una turgencia o una hinchazón

Pubescente.- Con pelos finos y cortos

Racimo.- Inflorescencia en la que las flores, todas ellas pediceladas, se insertan directamente en su eje

Regeneración.- Es una noción que procede de regenerativo, un término latino. Se trata del proceso y el resultado de regenerar

Seco.- Fruto que presenta todo el pericarpio seco

Sésil.- Sentada, carente de peciolo en el caso de las hojas o de pedúnculo o pedicelo en las flores

Silicua.- Fruto seco, dehiscente

Tetrámeras.- Adj. Botánico se aplica al verticilo que está compuesto por cuatro piezas.

Transecto.- Área de muestro, normalmente lineal o alargada, elegida como base para estudiar una característica particular del suelo.

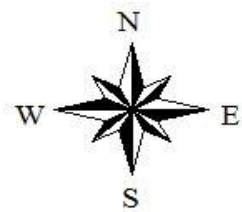
Trímeras.- Que presenta una simetría axial de orden 3 repitiendo secada forma tres veces alrededor del eje.

Umbela.- Inflorescencia en la que los pedicelos de todas las flores se insertan en un mismo punto de su eje

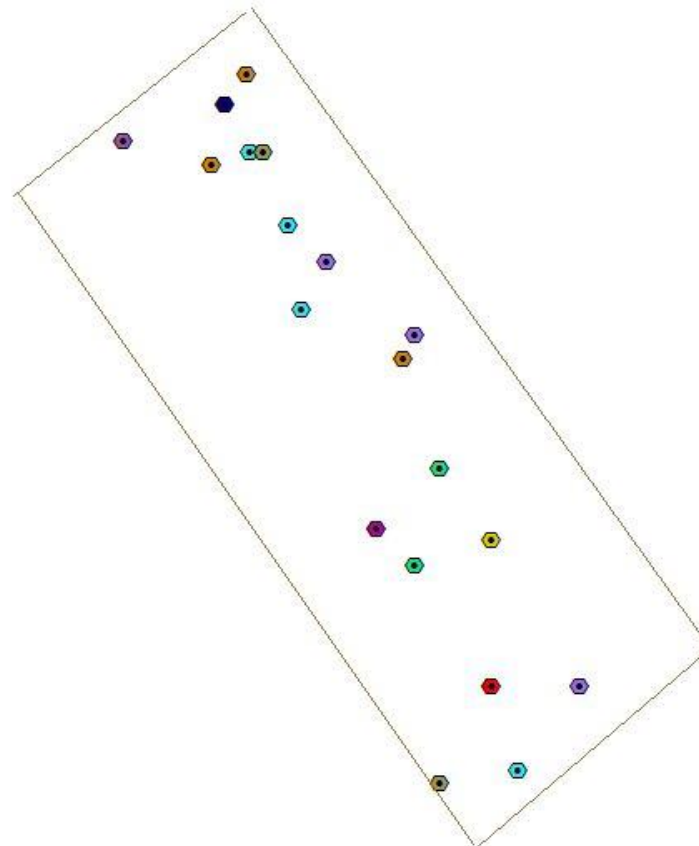
VTM.- Volumen de madera total

Xilema.- También conocido como leña o madera, se reconoce como un tejido vegetal lignificado de conducción que transporta líquidos de una parte a otra de las plantas vasculares.

ANEXO 7. MAPAS TEMÁTICOS DE ESTRATOS Y TRANSECTOS



Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Boltter Muñoz



10 0 10 20Meters

Especies Forestales

-  Pechuga de gallina.
-  Moral bobo.
-  Mata palo.
-  Lechero.
-  Laurel blanco.
-  Jigua blanca.
-  Guarumo.
-  Caucho.
-  Coquito.
-  Cascarilla.
-  Balsa

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

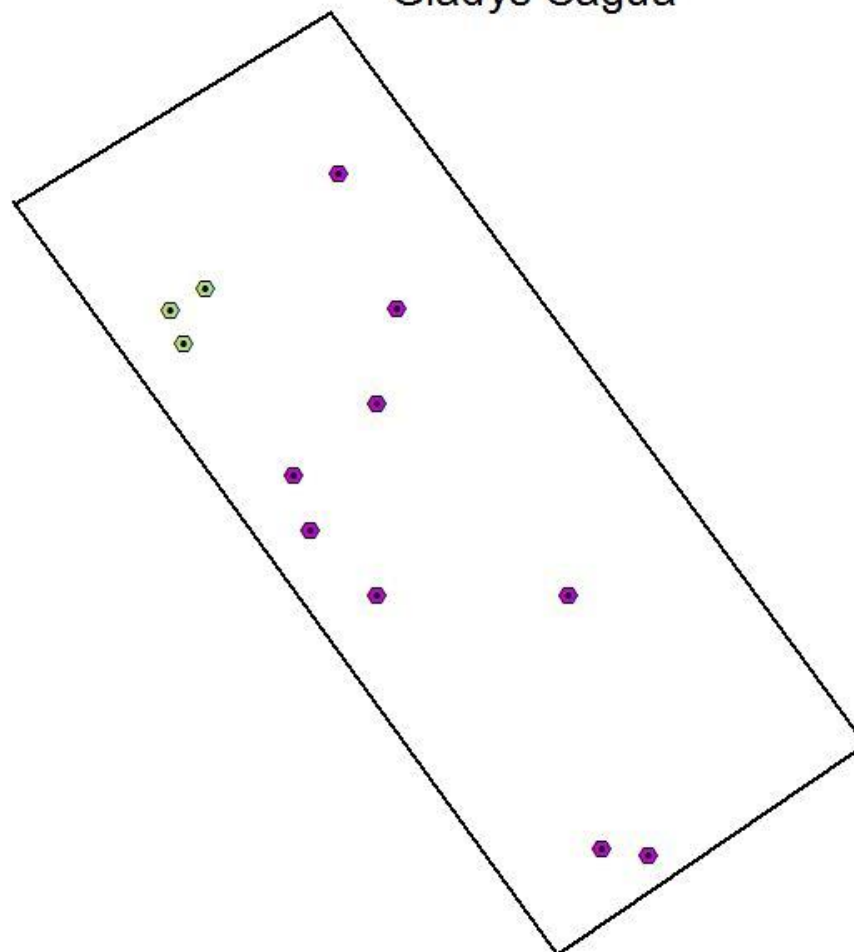
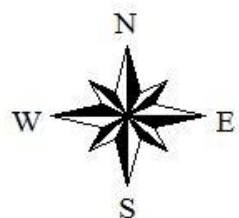
Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvaiche P. & Espinoza J.

Año 2016

Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Gladys Cagua



Especies Forestales

● Laurel Blanco

● Aguacate

UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

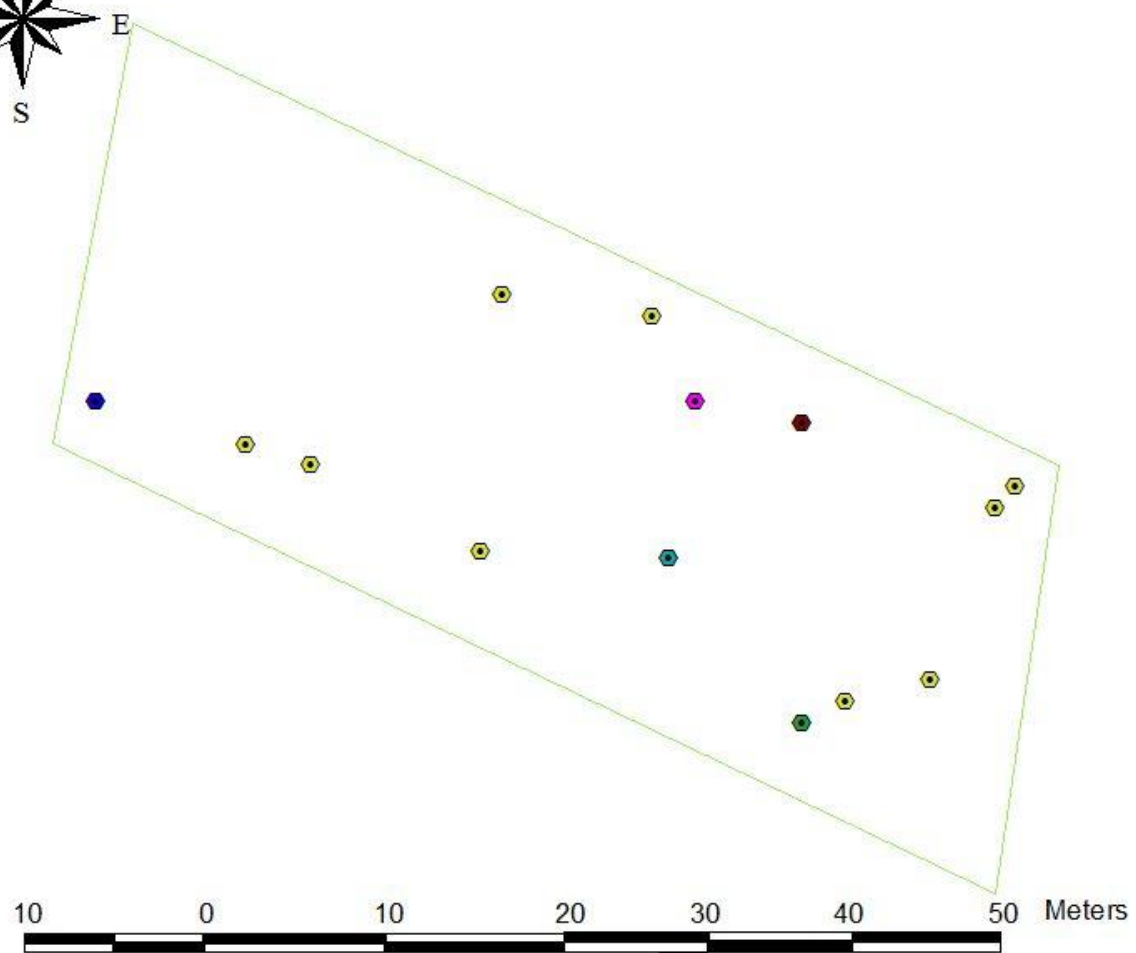
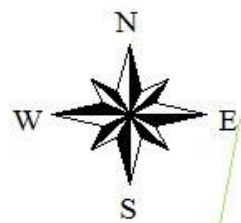
Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum: WGS84

Elaborado por:
Calvache P. & Espinoza J.

Año 2016

10 0 10 20 Meters

Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Elena Calvache



Especies Forestales

- Zapote
- Chilca
- Mango
- Laurel blanco
- Fernan Sanchez
- Aguacate

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

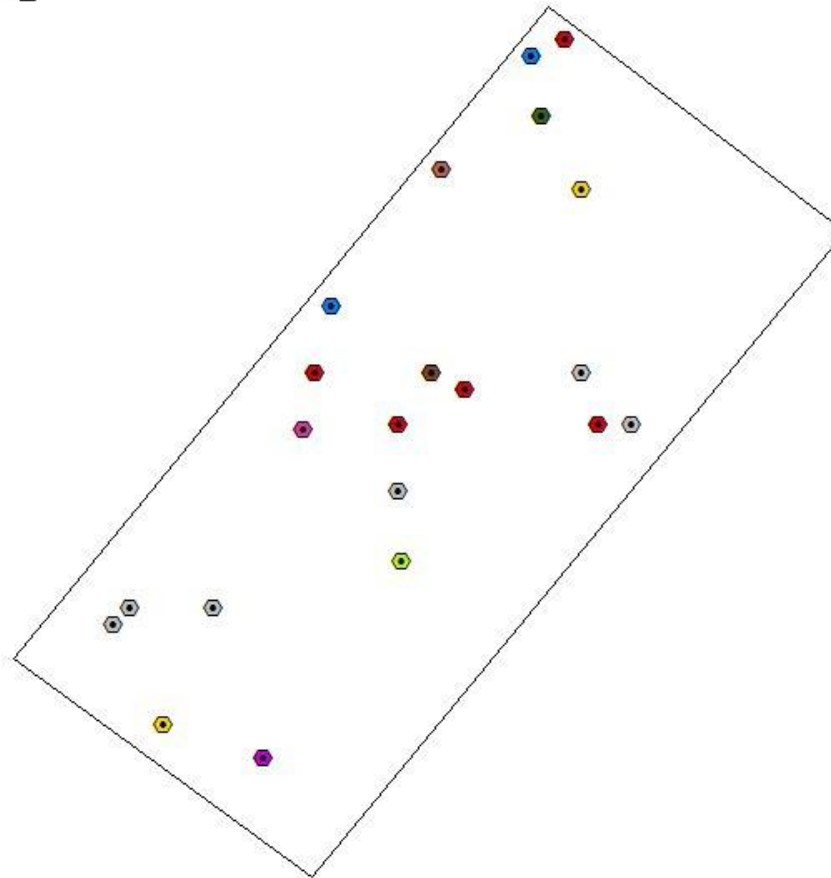
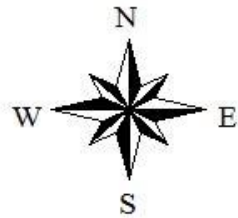
Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPSm ap - Garm In 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvache P. & Espinoza J.

Año 2016

Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Alejandro Rendón



10 0 10 20 Meters

Especies Forestales

- Aguacate
- Aguacatillo
- Caucho
- Fernan Sanchez
- Guabo Machete
- Jigua Roja
- Laurel Blanco
- Mango
- Moral Bobo
- Pechuga de Gallina

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

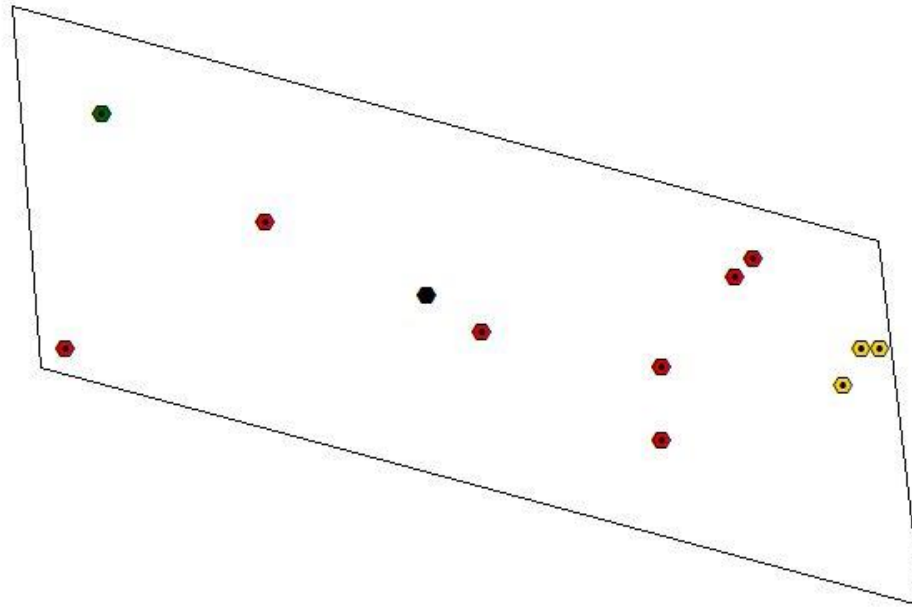
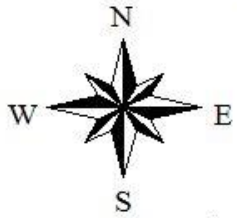
Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84





Elaborado por:
Calvaiche P. & Espinoza J.

Año 2016

Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Rodrigo Guevarra



Especies Forestales

-  Aguacate
-  Chontilla
-  Laurel Blanco
-  Laurel Negro

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

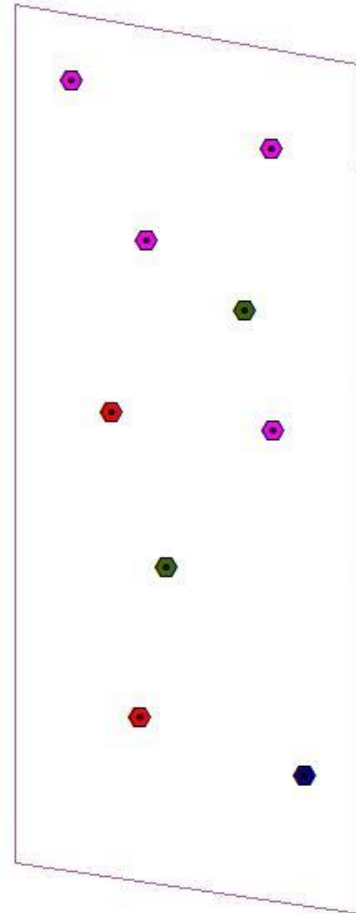
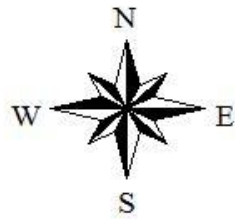
Georeferenciación: GPS map - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvache P. & Espinoza J.

Año 2016



Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Efrain Vargas



Especies Forestales

- Pachaco.
- Moral Fino.
- Fernan Sanchez.
- Caña Gadua.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

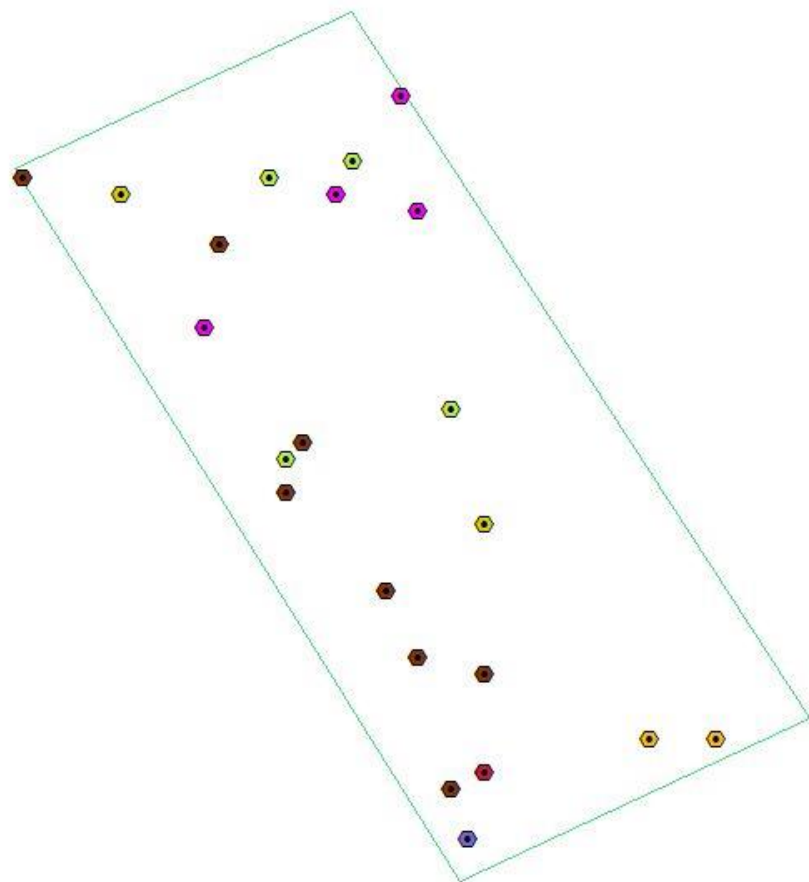
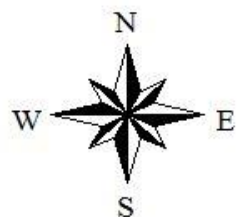
Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvaiche P. & Espinoza J.

Año 2016

Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Yolanda Guerrero



Especies Forestales

-  Moral Fino.
-  Laurel Negro.
-  Laurel Blanco.
-  Jigua Amarilla.
-  Guabo.
-  Fernan Sanchez.
-  Balsa.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

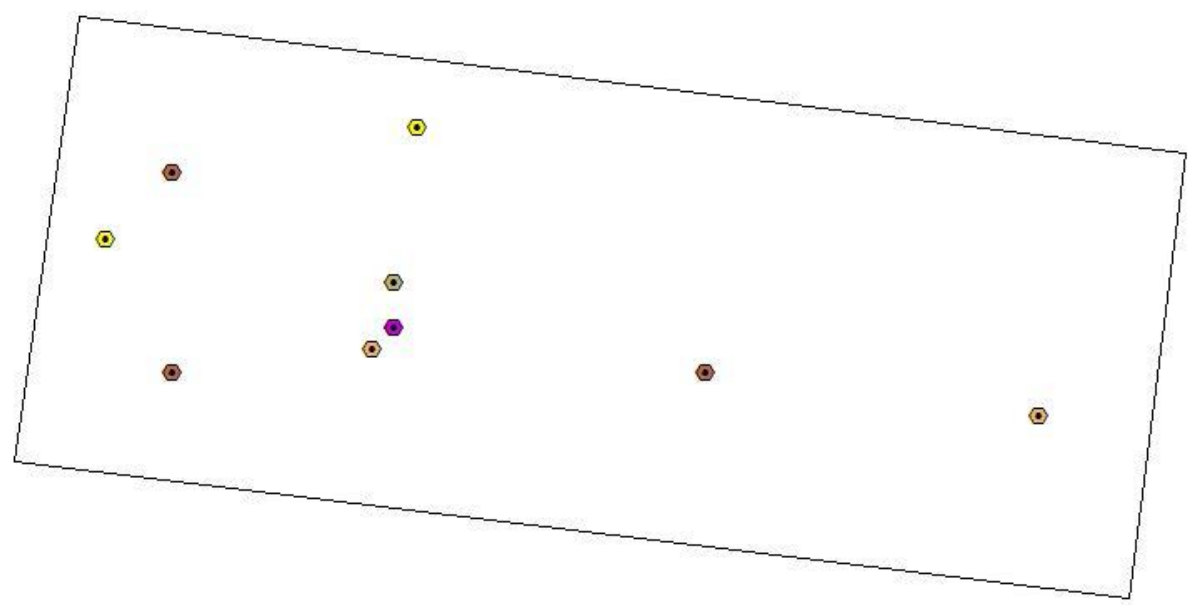
Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvaiche P. & Espinoza J.

Año 2016



Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Jose Llanos



- Especies Forestales**
- Aguacate
 - Caoba
 - Fernan Sanchez
 - Laurel
 - Mango

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

Proyecto de investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

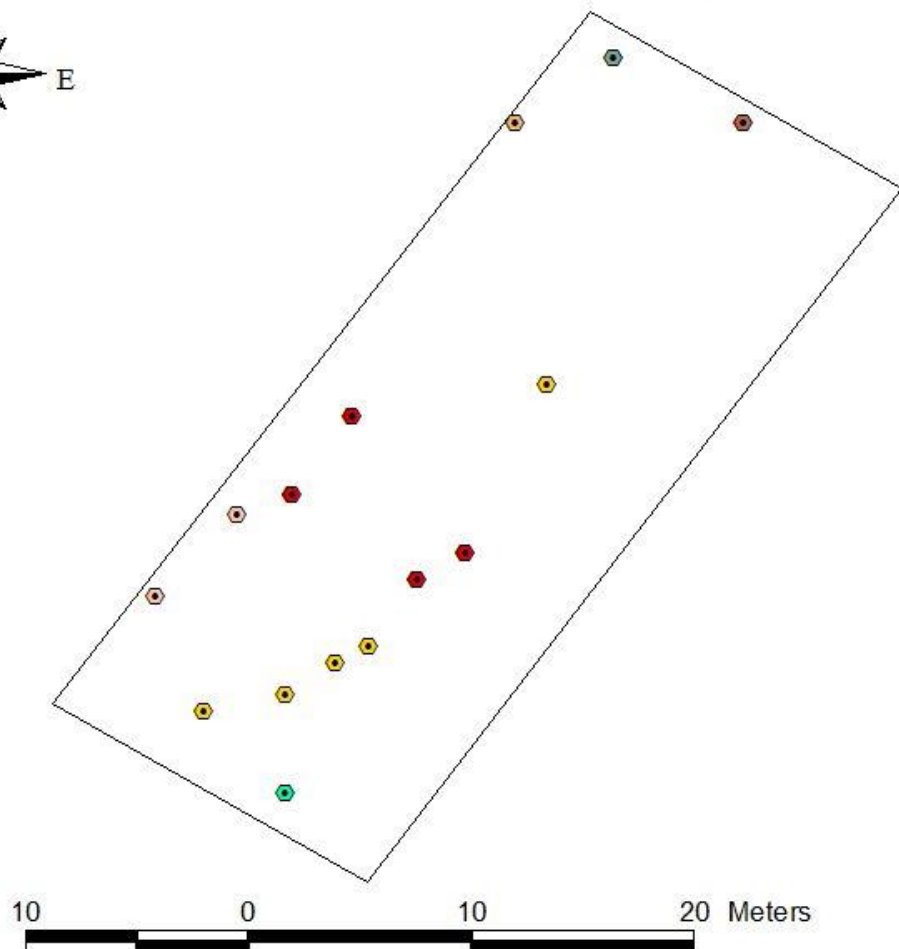
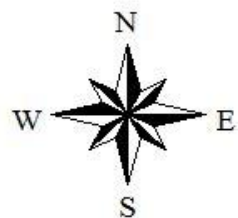
Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvaiche P. & Espinoza J.

Año 2016



Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Jhon Davila



Especies Forestales

-  Aguacate
-  Fernan Sanchez
-  Guabo Bejuco
-  Guabo Machete
-  Laurel Blanco
-  Laurel Negro
-  Matapalo

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

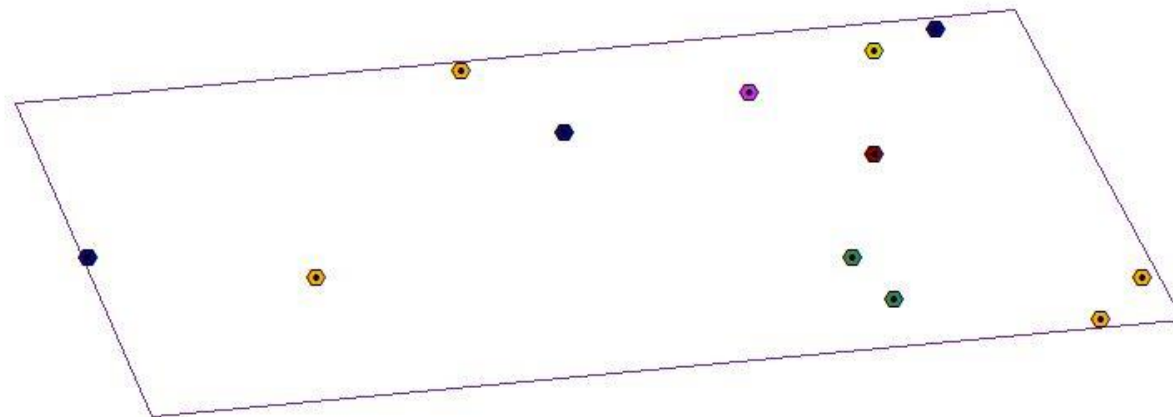
Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvache P. & Espinoza J.

Año 2016

Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Pedro Valle 1



Especies Forestales

-  Higueron
-  Laurel Negro.
-  Laurel Blanco.
-  Guabo Bejuco.
-  Chontilla.
-  Caucho.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

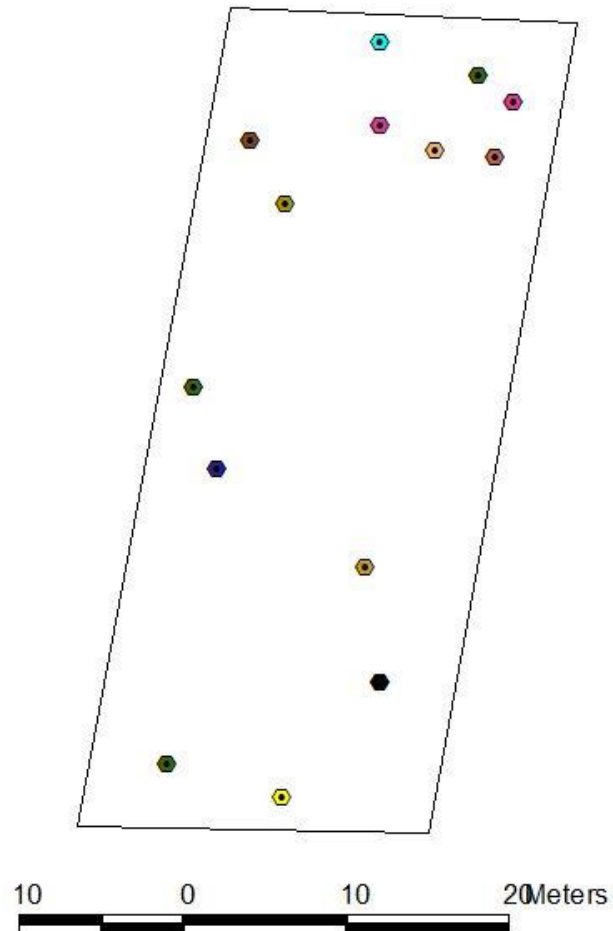
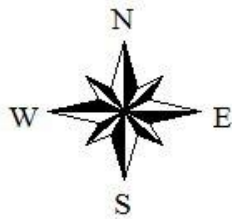
Proyecto de investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvache P. & Espinoza J.

Año 2016

Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Olga Melendrez



Especies Forestales

- Caucho
- Cedrillo
- Fernan Sanchez
- Guanabana
- Guarumo
- Guayaba
- Laurel
- Lechero
- Matapalo
- Melina
- Rabo Mico

UNIVERSIDADESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

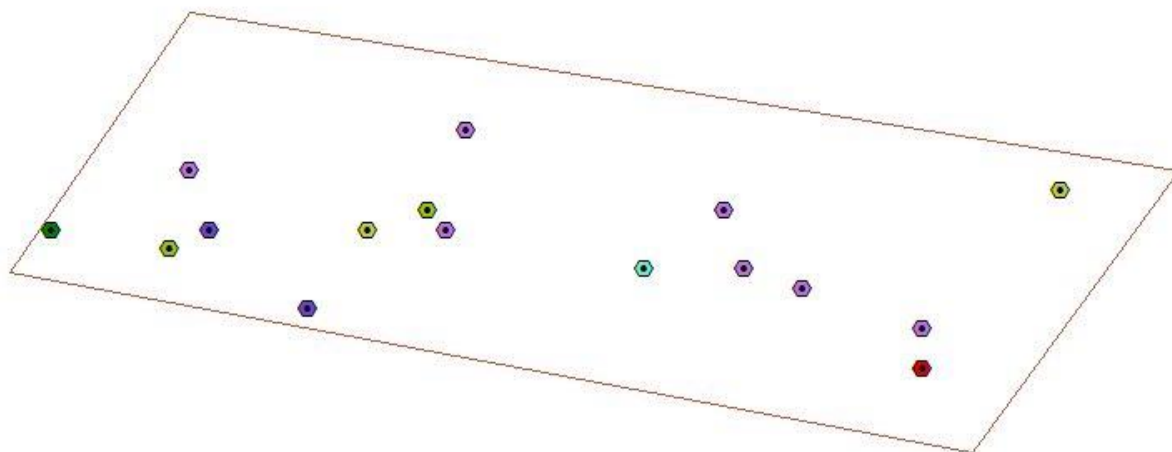
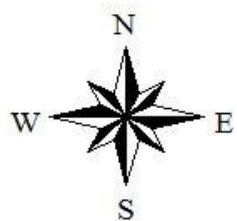
Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvahe P. & Espinoza J.

Año 2016

Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Norma Melendrez



Especies forestales

- Chilca
- Mata palo.
- Lechero
- Jigua blanca
- Guarumo.
- Fernan sanchez.
- Caucho.

10 0 10 20 30 40 50 Meters

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

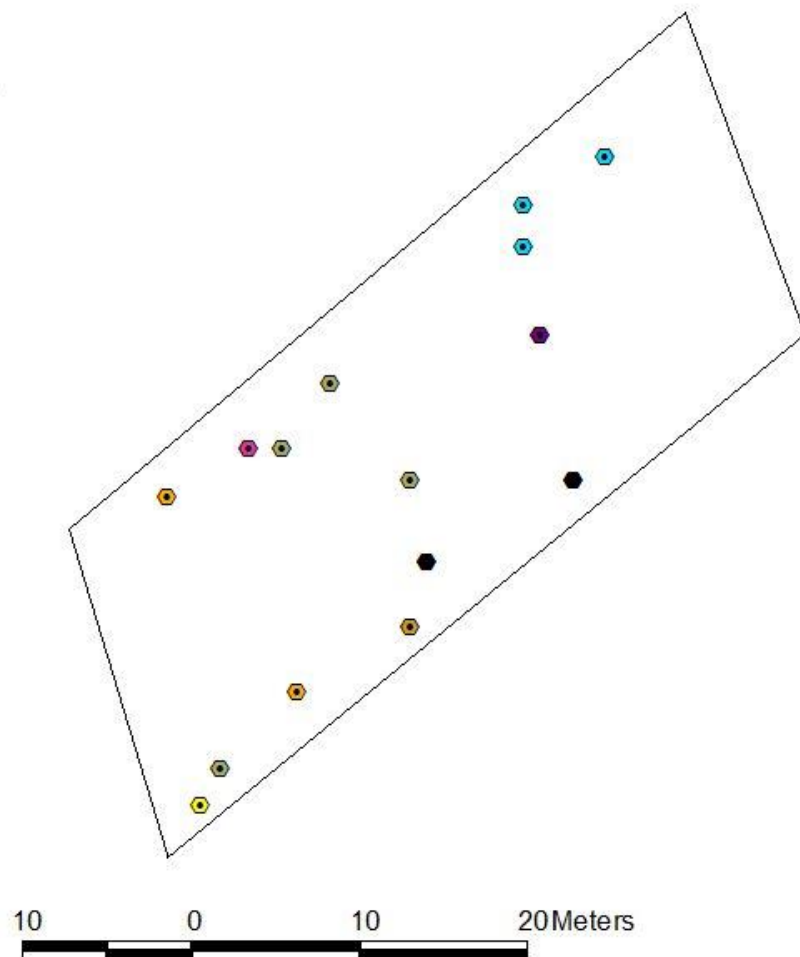
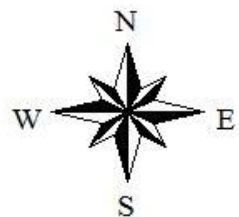
Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPSmap - Garm in 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum: WGS84

Elaborado por:
Calvache P. & Espinoza J.

Año 2016

Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Julio Barragan



Especies Forestales

- Aguacate
- Balsa
- Caoba
- Fernan Sanchez
- Guarumo
- Laurel Blanco
- Laurel Negro
- Pepon

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

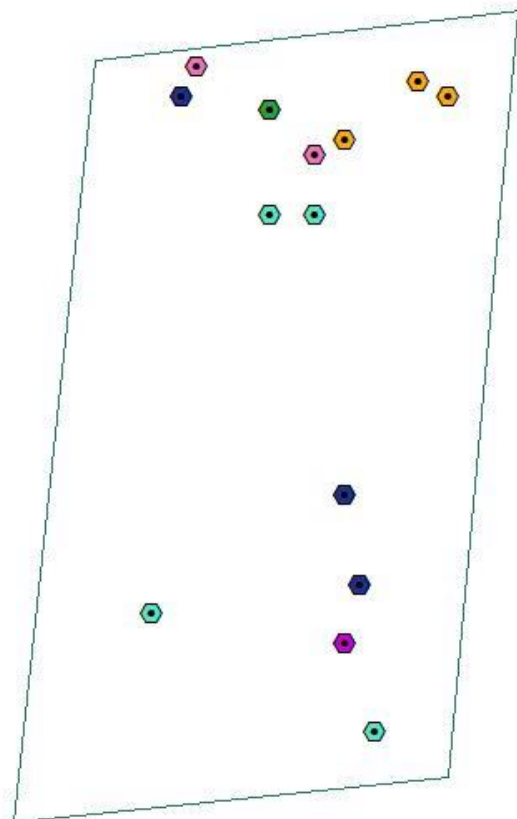
Proyecto de investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Cañache P. & Espinoza J.

Año 2016

Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Santos Barragan



10 0 10 20Meters

Especies Forestales

- Laurel negro.
- Laurel blanco.
- Guayacan negro.
- Guarumo.
- Fernana sanchez.
- Caucho.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

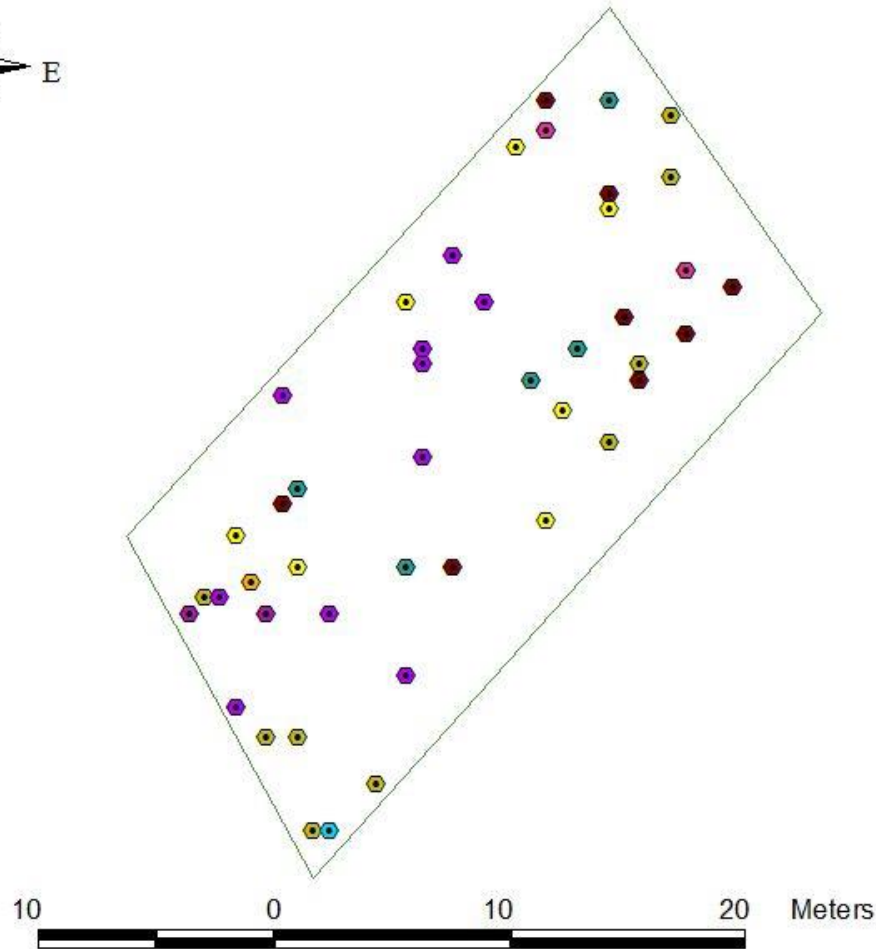
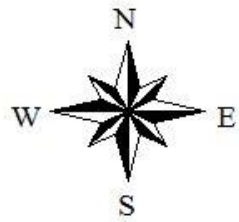
Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Cavaiche P. & Espinoza J.

Año 2016

Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Herederos Revelo



Especies Forestales

- Pechuga de gallina
- Parecido a la balsa.
- Palmito
- Moral bobo.
- Mata palo.
- Jigua blanca.
- Guarumo.
- Guarumo de montaña.
- Caucho.
- Cascarilla.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

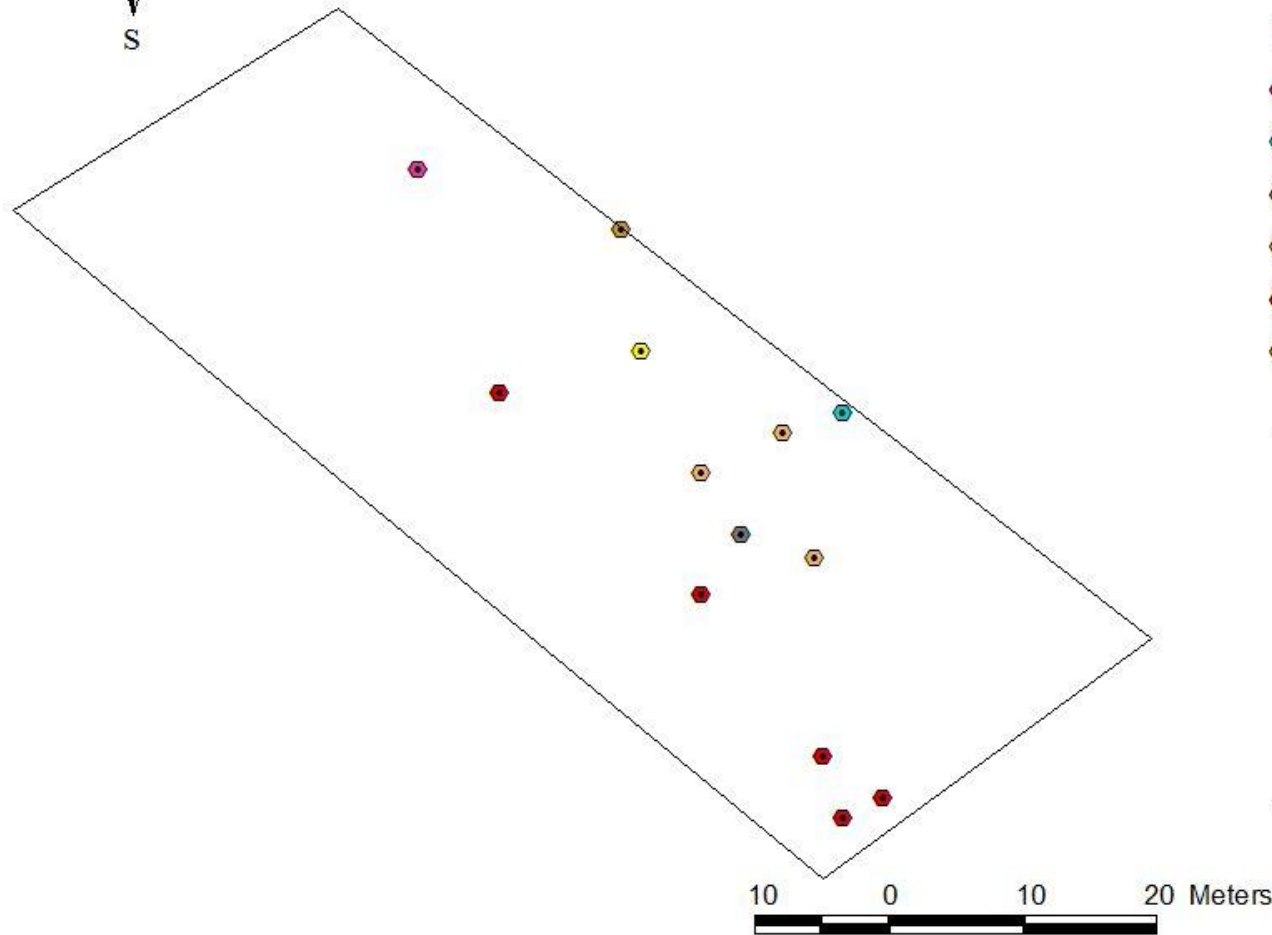
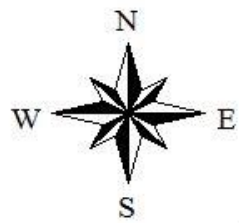
Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvache P. & Espinoza J.

Año 2016

Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Pedro Valle



Especies Forestales

- Tagua
- Fernan Sanchez
- Guarumo
- Laurel Blanco
- Laurel Negro
- Moral Fino

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

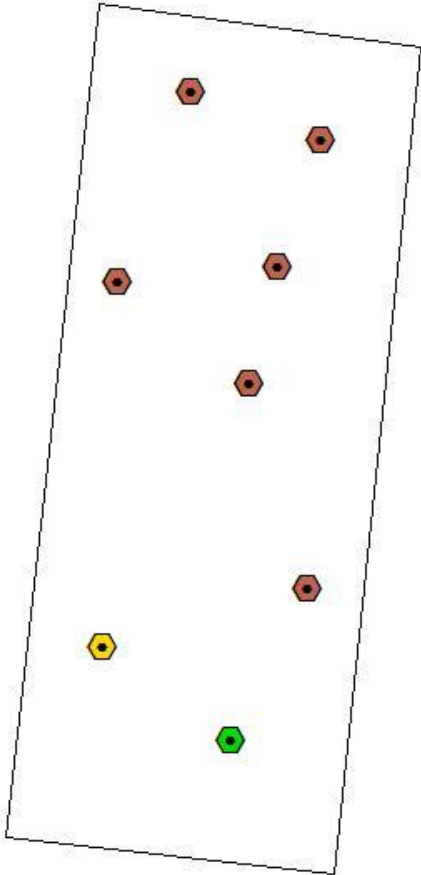
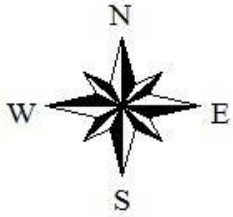
Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPS map - Garm in 60 CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvache P. & Espinoza J.

Año 2016

Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Corcino Calvache



Especies Forestales

- Aguacate
- Pachaco
- Zapote

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

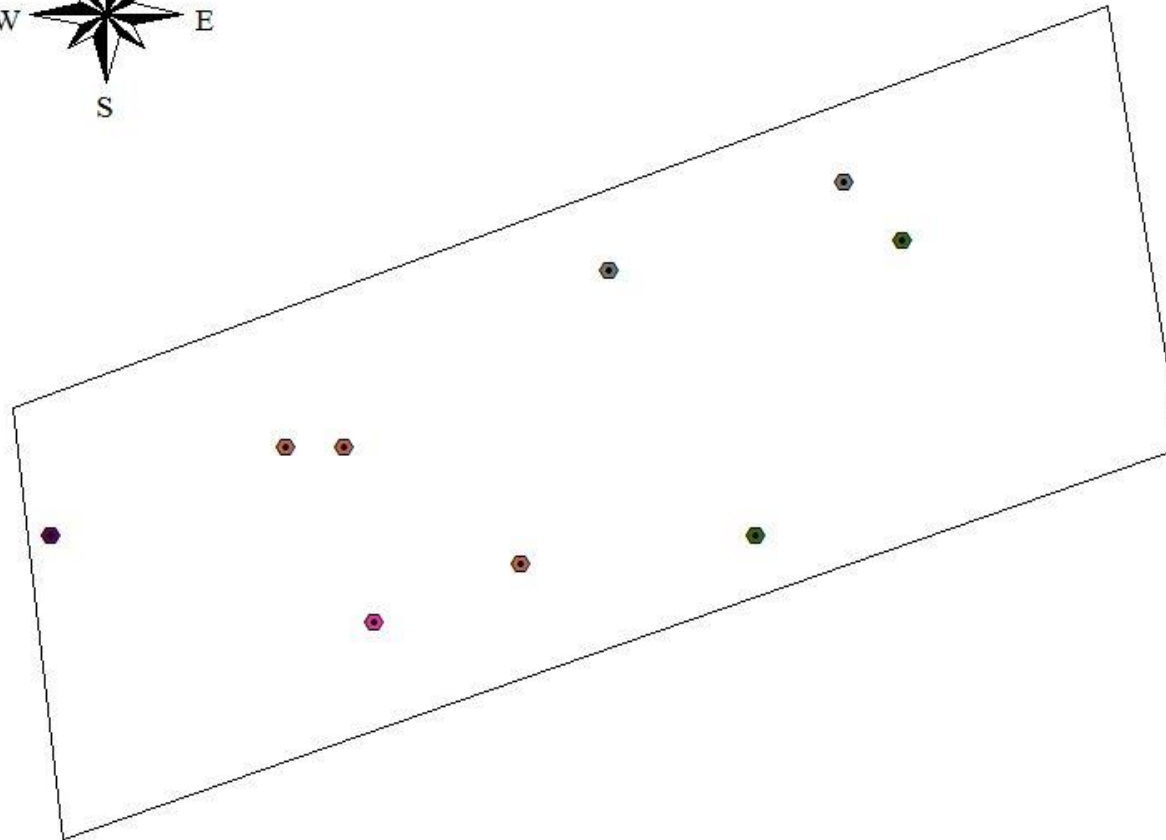
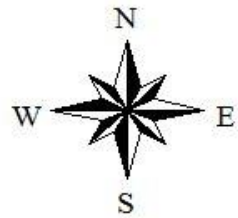
Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvache P. & Espinoza J.









Año 2016



Distribución de Especie por Transecto y Propietario: Jessica Calvache



Especies Forestales

-  Aguacate
-  Balsa
-  Chontilla
-  Guabo Machete
-  Jigua Blanca
-  Laurel Negro
-  Tambor
-  Guabo de Loro

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Canton Echeandía,
Provincia Bolívar.

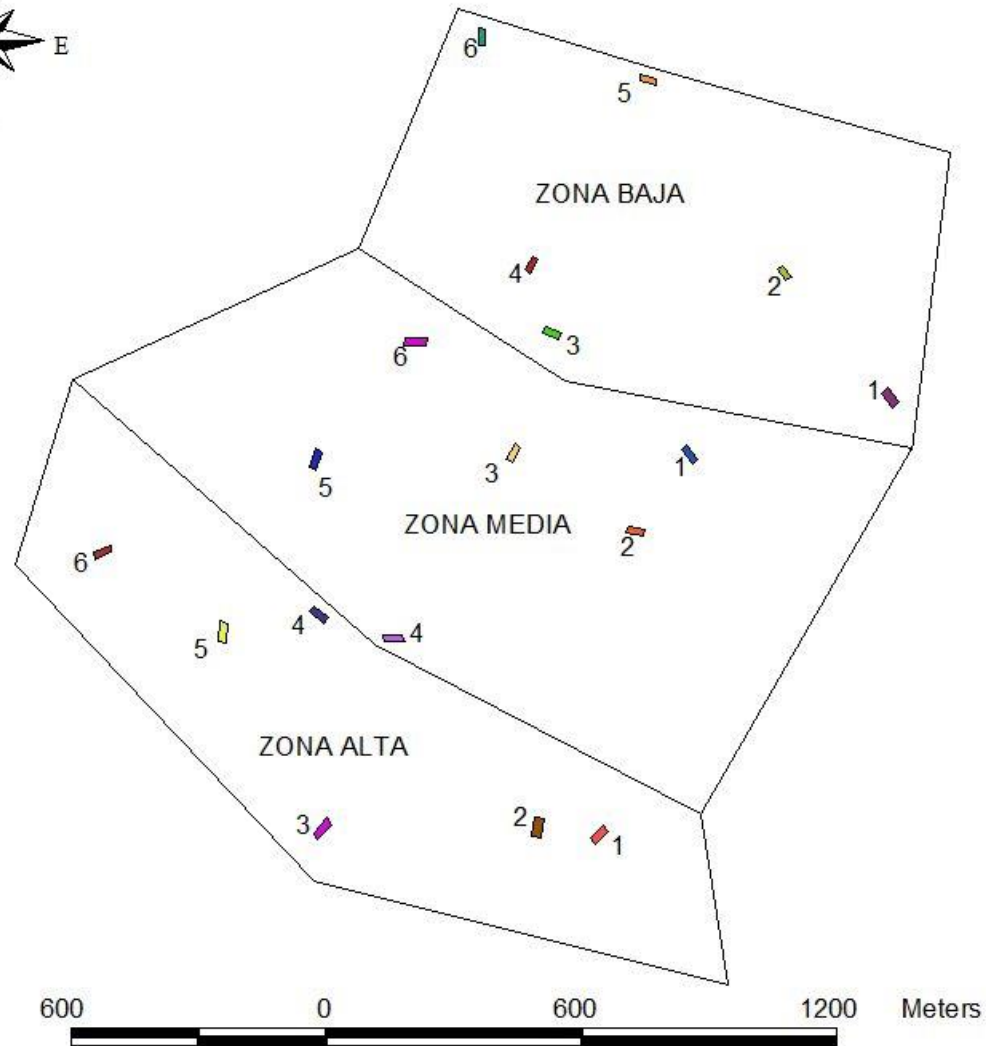
Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvache P. & Espinoza J.

Año 2016

10 0 10 20 30 40 50 Meters

Distribución de Especie por Transecto y Propietario:



- ZONA BAJA**
- 1 Sr. Boltter Muñoz
 - 2 Sra. Gladys Cagua
 - 3 Sra. Elena Calvache
 - 4 Sr. Alejandro Redon
 - 5 Sr. Rodrigo Guevara
 - 6 Sr. Efrain Vargas
- ZONA MEDIA**
- 1 Sra. Yolanda Guerrero
 - 2 Sr. José Llanos
 - 3 Sr. Jhon Davila
 - 4 Sr. Pedro Valle 1
 - 5 Sra. Olga Melendrez
 - 6 Sra. Norma Melendrez
- ZONA ALTA**
- 1 Sr. Julio Barragan
 - 2 Sr. Santos Barragan
 - 3 Herederos Revelo
 - 4 Sr. Pedro Valle
 - 5 Sr. Corcino Calvache
 - 6 Sra. Jessica Calvache

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

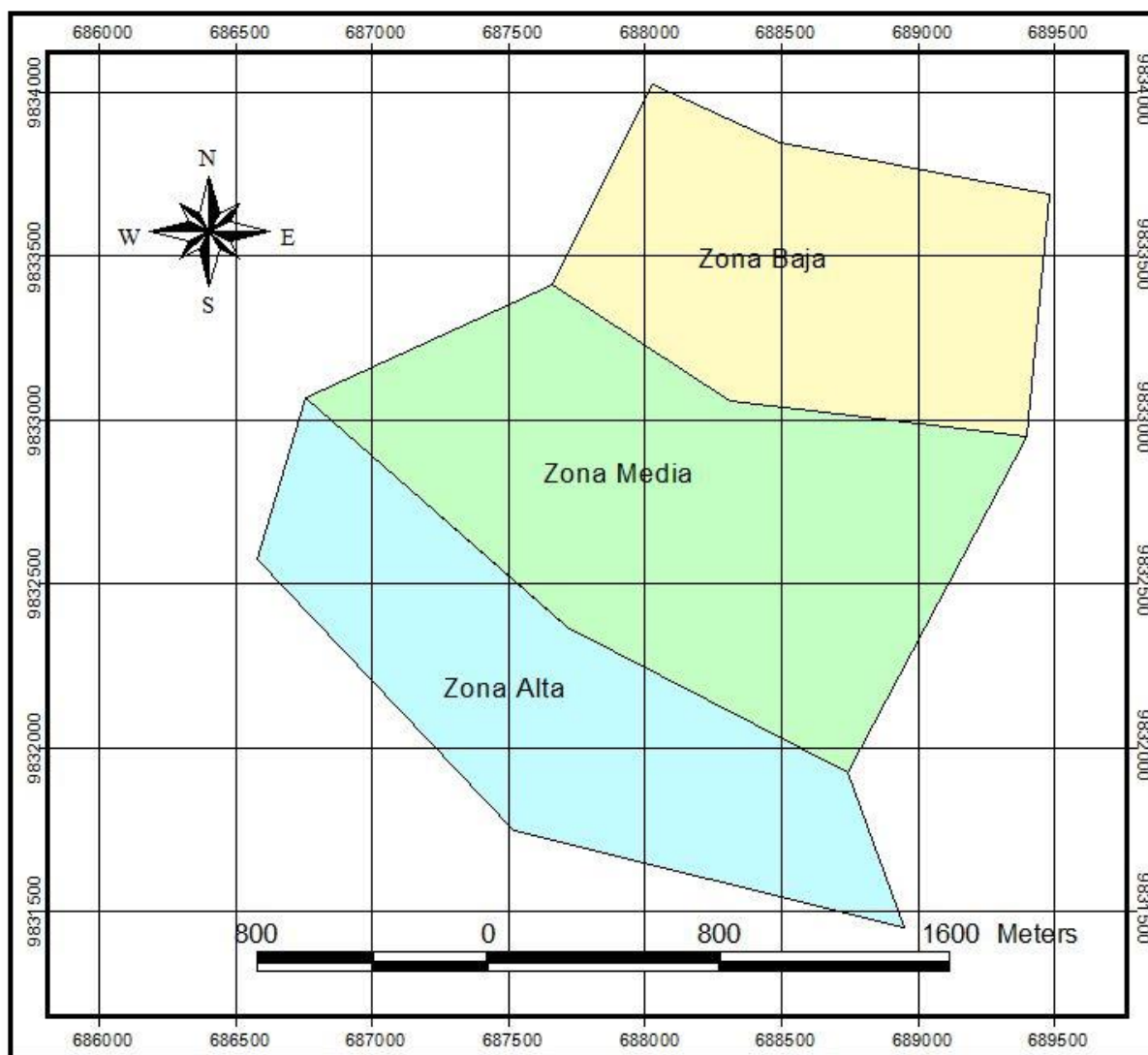
Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

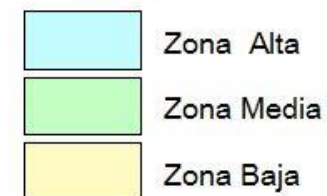
Elaborado por:
Calvache P. & Espinoza J.

Año 2016

SAN GERARDO



ESTRATOS



Área Neta: 774.75

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
Escuela de Ingeniería Forestal

Proyecto de Investigación:
Caracterización Morfológica y Dasométrica
de las especies forestales existentes en
Recinto San Gerardo, Cantón Echeandía,
Provincia Bolívar.

Georeferenciación: GPSmap - Garmin 60CSx
Coordenadas: UTM
Datum WGS84

Elaborado por:
Calvache P. & Espinoza J.

Año 2016