

**EVALUACION AGROFORESTAL FASE III – SEGUIMIENTO DASOMETRICO
DE LA UNIDAD PRODUCTIVA EL DANUBIO COMO COMPONENTE DEL PLAN
DE ORDENACION Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO PEPINO MUNICIPIO
DE MOCOA DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**

Autor:

HENRY ALBERTO MEZA TIRADO

**INSTITUTO TECNOLOGICO DEL PUTUMAYO
TECNOLOGIA AMBIENTAL
MOCOA
2006**

**EVALUACION AGROFORESTAL FASE III – SEGUIMIENTO DASOMETRICO
DE LA UNIDAD PRODUCTIVA EL DANUBIO COMO COMPONENTE DEL PLAN
DE ORDENACION Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO PEPINO MUNICIPIO
DE MOCOA DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**

AUTOR

HENRY ALBERTO MEZA TIRADO

**TRABAJO DE INVESTIGACION PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO DE
TECNOLOGO AMBIENTAL**

ASESOR TECNICO:

DANIEL ANGEL ARIAS OLAVE
Ingeniero Agrónomo.
Esp. en Ecología Medio Ambiente y Desarrollo

ASESOR CIENTIFICO:

JESUS RODRIGO BOTINA PAPAMIJA
Ing. Agrónomo Esp. Ecología Medio Ambiente y Desarrollo
Optante MsC Biología

INSTITUTO TECNOLOGICO DEL PUTUMAYO
TECNOLOGIA AMBIENTAL
MOCOA
2006

Nota de aceptación



Presidente del Jurado



Firma del Jurado

MOCOA, SEPTIEMBRE 27 DE 2006

AGRADECIMIENTOS

"Primeramente doy gracias a **DIOS** por darme la vida y la capacidad para poder realizar este objetivo en mi vida, a el agradezco por guiar mis pasos durante todo este tiempo y espero que continúe haciendo para seguir proponiéndome metas y así poder subir un peldaño mas de los tantos que pienso ascender."

De manera especial agradecimiento a la empresa **HYLEA LTDA** por darme la oportunidad de aprender y conocer muchas cosas durante la pasantia, puesto que es una entidad que esta muy fundamentada en el departamento, agradezco al Ing. Daniel Arias por brindarme sus conocimientos y experiencias, a Claudia Oliva le doy gracias por su tiempo y su amistad.

Al **Instituto Tecnológico del Putumayo** gracias por brindarme las bases del conocimiento en esta, mi primera etapa profesional, a Docentes por su tiempo y dedicación.

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.	
1.	INTRODUCCION	24
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
2.1	FORMULACION DEL PROBLEMA	26
2.2	DESCRIPCION DEL PROBLEMA	27
3.	JUSTIFICACION	29
4.	OBJETIVOS	31
4.1	Objetivo General	31
4.2	Objetivos Específicos	31
5.	MARCO REFERENCIAL	32
5.1	ANTECEDENTES	32
5.2	MARCO TEORICO	34
5.2.1	LÍNEAS DE ACCIÓN DE LA AGENDA PROSPECTIVA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	35
5.2.2	CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA	38
5.2.2.1	Localización del Putumayo	38
5.2.2.2	Reseña histórica	38
5.2.2.3	Economía	39
5.2.2.4	Población	39
5.2.2.5	Distribución espacial	39
5.2.2.6	Limites del Municipio de Mocoa	40
5.2.3	HIDROLOGÍA E HIDROGRAFÍA DEL MUNICIPIO DE MOCOA	41
5.2.4	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO CUENCA DEL RÍO PEPINO	45
5.2.4.1	Ubicación Geográfica	45
5.2.4.2	Tipo de Cuenca	45
5.2.4.3	Sistema Social	46
5.2.4.3.1	Población y poblamiento	46
5.2.4.4	Sistema Económico	48
5.2.4.4.1	Desarrollo económico	48
5.2.4.4.2	Vías de Comunicación	48
5.2.4.4.3	Servicios sociales de salud y aseo	49
5.2.4.4.4	Zonificación del funcionamiento espacial	50
5.2.5	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS AGROECOLOGICAS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA EL DANUBIO	50
5.2.5.1	Ecología	51
5.2.5.2	Fertilidad de los suelos	51

5.2.6	GENERALIDADES DE LOS COMPONENTES AGROFORESTALES	51
5.2.6.1	Borojo (<i>Borojoa patinoi</i>)	52
5.2.6.2	Copoazú (<i>Theobroma grandiflorum</i>)	59
5.2.6.3	Araza (<i>Eugenia stipitata</i>)	72
5.2.6.4	Nogal cafetero (<i>Cordia alliodora</i>)	79
5.2.6.5	Granadillo (<i>Platymiscium pinnatum</i>)	84
5.2.6.6	Achapo (<i>Cedrelinga catanaeformis</i>)	86
5.2.6.7	Guarango (<i>Parkia nitida</i> sp.)	88
5.2.6.8	Flemingia (<i>Flemingia</i> sp.)	90
5.2.6.9	Yagé (<i>Banisteriopsis cabreraza</i>)	92
5.2.6.10	Heliconias	95
5.2.7	Unidades térmicas acumuladas	104
5.3	MARCO CONCEPTUAL	105
5.4	MARCO LEGAL	109
6.	HIPOTESIS	111
7.	DISEÑO METODOLOGICO	112
7.1	Método de la investigación	113
7.1.1	Seguimiento de los fenómenos dasométricos	113
7.1.2	Toma de datos	114
7.1.3	Algunos instrumentos para trabajar en campo	114
7.1.4	Captura de información	114
7.1.5	Registro en campo	115
7.1.6	Parámetros que se tuvieron en cuenta en la investigación	115
7.2	Organización y procesamiento de la información	116
7.3	Análisis e interpretación de los gráficos estadísticos	117
7.4	TIPO DE INVESTIGACIÓN	120
7.5	LÍNEA Y SUBLÍNEA	120
7.6	UNIVERSO	120
7.6.1	Localización del área de investigación en el contexto municipal	120
7.6.1.1	Ubicación geográfica del municipio de Mocoa	120
7.6.1.2	Ubicación geográfica de la cuenca del río Pepino	121
7.7	MUESTRA	122
8.	RESULTADOS DEL COMPORTAMIENTO DASOMETRICO DE LAS ESPECIES EVALUADAS EN LA UNIDAD PRODUCTIVA EL DANUBIO.	123
8.1.	Copoazú (<i>Theobroma grandiflorum</i>)	124
8.1.1	Altura total	124
8.1.2	Altura a la primera rama	126
8.1.3	Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)	128
8.1.4	Diámetro de copa	129
8.2	Borojo (<i>Borojoa patinoi</i>)	131
8.2.1	Altura total	131

8.2.2	Altura a la primera rama	133
8.2.3	Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)	135
8.2.4	Diámetro de copa	136
8.3	Araza (<i>Eugenia stipitata</i>)	138
8.3.1	Altura total	138
8.3.2	Altura a la primera rama	140
8.3.3	Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)	142
8.3.4	Diámetro de copa	143
8.4	Platanillo (<i>Heliconia sp.</i>)	145
8.4.1	<i>Heliconia sp</i> var. <i>Ortotricha edge of nite</i>	145
8.4.1.1	Altura total	147
8.4.1.2	Altura a la primera rama	149
8.4.1.3	Diámetro por debajo de la primera rama	150
8.4.1.4	Diámetro de copa	152
8.4.2	<i>Heliconia sp</i> var. <i>Ortotricha velet</i>	152
8.4.2.1	Altura total	154
8.4.2.2	Altura a la primera rama	156
8.4.2.3	Diámetro por debajo de la primera rama	157
8.4.2.4	Diámetro de copa	159
8.4.3	<i>Heliconia sp</i> var. <i>Chartacea sexy scalet</i>	159
8.4.3.1	Altura total	161
8.4.3.2	Altura a la primera rama	162
8.4.3.3	Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)	163
8.4.3.4	Diámetro de copa	164
8.4.4	<i>Heliconia sp</i> var. <i>Stricta huber bucky</i>	164
8.4.4.1	Altura total	167
8.4.4.2	Altura a la primera rama	169
8.4.4.3	Diámetro por debajo de la primera rama	170
8.4.4.4	Diámetro de copa	172
8.4.5	<i>Heliconia sp</i> var. <i>Curtispatha</i>	172
8.4.5.1	Altura total	174
8.4.5.2	Altura a la primera rama	175
8.4.5.3	Diámetro por debajo de la primera rama	176
8.4.5.4	Diámetro de copa	178
8.4.6	<i>Heliconia sp</i> var. <i>Spathocircinatha red.</i>	178
8.4.6.1	Altura total	179
8.4.6.2	Altura a la primera rama	181
8.4.6.3	Diámetro por debajo de la primera rama	182
8.4.6.4	Diámetro de copa	183
8.4.7	<i>Heliconia sp</i> var. <i>Psitacorum andrómeda.</i>	183
8.4.7.1	Altura total	185
8.4.7.2	Altura a la primera rama	186
8.4.7.3	Diámetro por debajo de la primera rama	187
8.4.7.4	Diámetro de copa	189
8.4.8	<i>Heliconia sp</i> var. <i>Etlingera elatior pink.</i>	

8.4.8.1	Altura total	189
8.4.8.2	Altura a la primera rama	190
8.4.8.3	Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)	192
8.4.8.4	Diámetro de copa	193
8.5	Granadillo (<i>Platymiscium pinnatum</i>)	194
8.5.1	Altura total	194
8.5.2	Altura a la primera rama	196
8.5.3	Diámetro por debajo de la primera rama	197
8.5.4	Diámetro de copa	198
8.6	Guarango (<i>Parkia nitida</i> miq)	200
8.6.1	Altura total	200
8.6.2	Altura a la primera rama	201
8.6.3	Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)	203
8.6.4	Diámetro de copa	204
8.7	Nogal cafetero (<i>Cordia alliodora</i>)	205
8.7.1	Altura total	205
8.7.2	Altura a la primera rama	207
8.7.3	Diámetro por debajo de la primera rama	208
8.7.4	Diámetro de copa	209
8.8	Achapo (<i>Cedrelinga catanaeformis</i>)	210
8.8.1	Altura total	211
8.8.2	Altura a la primera rama	213
8.8.3	Diámetro por debajo de la primera rama	214
8.8.4	Diámetro de copa	215
8.9	Flemingia (<i>Flemingia</i> sp)	217
8.9.1	Altura total	217
8.9.2	Altura a la primera rama	218
8.9.3	Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)	220
8.9.4	Diámetro de copa	221
8.10	Yagé (<i>Banisteriopsis cabreraza</i>)	222
8.10.1	Altura total	222
8.10.2	Altura a la primera rama	224
8.10.3	Diámetro por debajo de la primera rama	225
8.10.4	Diámetro de copa	226
9.	ANALISIS Y DISCUCION DE RESULTADOS DEL COMPORTAMIENTO DASOMETRICO	228
9.1	Frutales (Terraza alta – finca El Danubio)	228
9.1.1	Borojo (<i>Borojoa patinoi</i>)	228
9.1.2	Araza (<i>Eugenia stipitata</i>)	228
9.1.3	Copoazu (<i>Theobroma grandiflorum</i>)	229
9.2	Maderables	230
9.2.1	Achapo (<i>Cedrelinga catanaeformis</i>)	230
9.2.2	Nogal cafetero (<i>Cordia alliodora</i>)	231
9.2.3	Granadillo (<i>Platymiscium pinnatum</i>)	232
9.2.4	Guarango (<i>Parkia nitida</i> miq)	233

9.3	Forrajera	234
9.3.1	Flemingia (<i>Flemingia sp</i>)	234
9.4	Medicinales	235
9.4.1	Yagé (<i>Banisteriopsis cabreraza</i>)	235
9.5	Platanillo (<i>Heliconias sp.</i>)	235
9.5.1	<i>Heliconia sp var. Ortotricha edge of nite</i>	236
9.5.2	<i>Heliconia sp var. Ortotricha velet</i>	236
9.5.3	<i>Heliconia sp var. Chartacea sexy scarlet</i>	236
9.5.4	<i>Heliconia sp var. Stricta huber bucky</i>	236
9.5.5	<i>Heliconia sp var. Curtispatha</i>	236
9.5.6	<i>Heliconia sp var. Spathorcircinatha red</i>	237
9.5.7	<i>Heliconia sp var. Psitacorum andromeda</i>	237
9.5.8	<i>Heliconia sp var. Etlingera elatior pink</i>	237
10.	ANÁLISIS CONTEXTUAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN	237
10.1	IMPORTANCIA DASOMETRICA	238
11.	CONCLUSIONES	238
12.	RECOMENDACIONES	239
	ANEXOS	241
	BIBLIOGRAFIA	248
	ABSTRAC	251
	RAI	252

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Altura total de copoazu (<i>Theobroma grandiflorum</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	124
Cuadro 2. Altura a la primera rama de copoazú (<i>Theobroma grandiflorum</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	126
Cuadro 3. Diámetro a la altura del pecho de copoazú (<i>Theobroma grandiflorum</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)	128
Cuadro 4. Diámetro de copa de copoazú (<i>Theobroma grandiflorum</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	129
Cuadro 5. Altura total del borojo (<i>Borojoa patinoi</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	131
Cuadro 6. Altura a la primera rama de borojo (<i>Borojoa patinoi</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	133
Cuadro 7. Diámetro a la altura del pecho de borojo (<i>Borojoa patinoi</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)	135
Cuadro 8. Diámetro de copa de borojo (<i>Borojoa patinoi</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	136
Cuadro 9. Altura total de arazá (<i>Eugenia stipitata</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	138
Cuadro 10. Altura a la primera rama de arazá (<i>Eugenia stipitata</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	140
Cuadro 11. Diámetro a la altura del pecho de arazá (<i>Eugenia stipitata</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)	142
Cuadro 12. Diámetro de copa de arazá (<i>Eugenia stipitata</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	143
Cuadro 13. Altura total en la heliconia (<i>Ortotricha edge of nite</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	145
Cuadro 14. Altura a la primera rama en la Heliconia (<i>Ortotricha edge of nite</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	147
Cuadro 15. Diámetro por debajo de la primera rama en la Heliconia (<i>Ortotricha edge of nite</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)	149
Cuadro 16. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Ortotricha edge of nite</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	150
Cuadro 17. Altura total en la Heliconia (<i>Ortotricha velet</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	152
Cuadro 18. Altura a la primera rama en la heliconia (<i>Ortotricha velet</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	154
Cuadro 19. Diámetro por debajo de la primera rama en la heliconia (<i>Ortotricha velet</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)	156
Cuadro 20. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Ortotricha velet</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	157
Cuadro 21. Altura total en la heliconia (<i>Chartacea sexy scalet</i>)	159

registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	
Cuadro 22. Altura a la primera rama en la heliconia (<i>Chartacea sexy scalet</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	161
Cuadro 23. Diámetro a la altura del pecho en la Heliconia (<i>Chartacea sexy scalet</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)	162
Cuadro 24. Diámetro de copa en la heliconia (<i>Chartacea sexy scalet</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	163
Cuadro 25. Altura total en la heliconia (<i>Stricta huber bucky</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	165
Cuadro 26. Altura a la primera rama en la heliconia (<i>Stricta huber bucky</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	167
Cuadro 27. Diámetro por debajo de la primera rama en la Heliconia (<i>Stricta huber bucky</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)	169
Cuadro 28. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Stricta huber bucky</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	170
Cuadro 29. Altura total en la Heliconia (<i>Curtispatha</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	172
Cuadro 30. Altura a la primera rama en la Heliconia (<i>Curtispatha</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	174
Cuadro 31. Diámetro por debajo de la primera rama en la Heliconia (<i>Curtispatha</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)	175
Cuadro 32. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Curtispatha</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	176
Cuadro 33. Altura total en la Heliconia (<i>Spathocircinatha red</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	178
Cuadro 34. Altura a la primera rama en la Heliconia (<i>Spathocircinatha red</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	179
Cuadro 35. Diámetro por debajo de la primera rama en la Heliconia (<i>Spathocircinatha red</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)	181
Cuadro 36. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Spathocircinatha red</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	182
Cuadro 37. Altura total en la Heliconia (<i>Psitacorum andrómeda</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	183
Cuadro 38. Altura a la primera rama en la Heliconia (<i>Psitacorum andrómeda</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	185
Cuadro 39. Diámetro por debajo de la primera rama en la Heliconia (<i>Psitacorum andrómeda</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)	186
Cuadro 40. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Psitacorum andrómeda</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	187
Cuadro 41. Altura total en la Heliconia (<i>Etlingera elatior pink</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	189
Cuadro 42. Altura a la primera rama en la Heliconia (<i>Etlingera elatior pink</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	190
Cuadro 43. Diámetro a la altura del pecho en la Heliconia (<i>Etlingera elatior pink</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)	192

Cuadro 44. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Etlingera elatior pink</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	193
Cuadro 45. Altura total de granadillo (<i>Platymiscium pinnatum</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	194
Cuadro 46. Altura a la primera rama de granadillo (<i>Platymiscium pinnatum</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	196
Cuadro 47. Diámetro por debajo de la primera rama de granadillo (<i>Platymiscium pinnatum</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (cm)	197
Cuadro 48. Diámetro de copa de granadillo (<i>Platymiscium pinnatum</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	198
Cuadro 49. Altura total de guarango (<i>Parkia nitida miq</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	200
Cuadro 50. Altura a la primera rama de guarango (<i>Parkia nitida miq</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	201
Cuadro 51. Diámetro a la altura del pecho guarango (<i>Parkia nitida miq</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (cm)	203
Cuadro 52. Diámetro de copa de guarango (<i>Parkia nitida miq</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	204
Cuadro 53. Altura total de nogal cafetero (<i>Cordia alliodora</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	205
Cuadro 54. Altura a la primera rama de nogal cafetero (<i>Cordia alliodora</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	207
Cuadro 55. Diámetro por debajo de la primera rama de nogal cafetero (<i>Cordia alliodora</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (cm)	208
Cuadro 56. Diámetro de copa de nogal cafetero (<i>Cordia alliodora</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	209
Cuadro 57. Altura total de achapo (<i>Cedrelinga catanaeformis</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	211
Cuadro 58. Altura a la primera rama de achapo (<i>Cedrelinga catanaeformis</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	213
Cuadro 59. Diámetro por debajo de la primera rama de achapo (<i>Cedrelinga catanaeformis</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (cm)	214
Cuadro 60. Diámetro de copa de achapo (<i>Cedrelinga catanaeformis</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	215
Cuadro 61. Altura total de flemingia (<i>Flemingia sp.</i>) registrada entre fechas 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	217
Cuadro 62. Altura a la primera rama de flemingia (<i>Flemingia sp.</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	218
Cuadro 63. Diámetro a la altura del pecho de flemingia (<i>Flemingia sp.</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (cm)	220
Cuadro 64. Diámetro de copa de flemingia (<i>Flemingia sp.</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	221
Cuadro 65. Altura total de yagé (<i>Banisteriopsis cabreraza</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	222

Cuadro 66. Altura a la primera rama de yagé (<i>Banisteriopsis cabreraza</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	224
Cuadro 67. Diámetro por debajo de la primera rama en yagé (<i>Banisteriopsis cabreraza</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (cm)	225
Cuadro 68. Diámetro de copa de yagé (<i>Banisteriopsis cabreraza</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	226

LISTA DE GRAFICAS

Gráfico 1. Altura total de copoazú (<i>Theobroma grandiflorum</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	125
Grafico 2. Altura a la primera rama de copoazú (<i>Theobroma grandiflorum</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	127
Grafico 3. Diámetro de copa de copoazú (<i>Theobroma grandiflorum</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	130
Grafico 4. Altura total de borojo (<i>Borojoa patinoi</i>), registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	132
Grafico 5. Altura a la primera rama de borojo (<i>Borojoa patinoi</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	134
Grafico 6. Diámetro de copa de borojo (<i>Borojoa patinoi</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	137
Grafico 7. Altura total del arazá (<i>Eugenia stipitata</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	139
Grafico 8. Altura a la primera rama de arazá (<i>Eugenia stipitata</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	141
Grafico 9. Diámetro de copa de araza (<i>Eugenia stipitata</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	144
Grafico 10. Altura total en la Heliconia (<i>Ortotricha edge of nite</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	146
Grafico 11. Altura a la primera rama en la Heliconia (<i>Ortotricha edge of nite</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	148
Grafico 12. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Ortotricha edge of nite</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	151
Grafico 13. Altura total de la Heliconia (<i>Ortotricha velet</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	153
Grafico 14. Altura a la primera rama en la Heliconia (<i>Ortotricha velet</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	154
Grafico 15. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Ortotricha velet</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	157
Grafico 16. Altura total en la Heliconia (<i>Chartacea sexy scalet</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	160
Grafico 17. Altura a la primera rama en la Heliconias (<i>Chartacea sexy scalet</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	161
Grafico 18. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Chartacea sexy scalet</i>) entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	164
Grafico 19. Altura total en la Heliconia (<i>Stricta huber bucky</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	165
Grafico 20. Altura a la primera rama en la Heliconia	167

(<i>Stricta huber bucky</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	
Grafico 21. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Stricta huber bucky</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	170
Grafico 22. Altura total en la Heliconia (<i>Curtispatha</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	172
Grafico 23. Altura a la primera rama en la Heliconia (<i>Curtispatha</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	174
Grafico 24. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Curtispatha</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	177
Grafico 25. Altura total en la Heliconia (<i>Spathocircinatha red</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	178
Grafico 26. Altura a la primera rama en la Heliconia (<i>Spathocircinatha red</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	180
Grafico 27. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Spathocircinatha red</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	182
Grafico 28. Altura total en la Heliconia (<i>Psitacorum andrómeda</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	184
Grafico 29. Altura a la primera rama en la Heliconia (<i>Psitacorum andrómeda</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	185
Grafico 30. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Psitacorum andrómeda</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	187
Grafico 31. Altura total en la Heliconia (<i>Etlingera elatior pink</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	189
Grafico 32. Altura a la primera rama en la Heliconia (<i>Etlingera elatior pink</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	191
Grafico 33. Diámetro de copa en la Heliconia (<i>Etlingera elatior pink</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	193
Grafica 34. Altura total de granadillo (<i>Platymiscium pinnatum</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	195
Grafico 35. Altura a la primera rama de granadillo (<i>Platymiscium pinnatum</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	196
Grafica 36. Diámetro de copa de granadillo (<i>Platymiscium pinnatum</i>) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)	199
Grafico 37. Altura total de guarango (<i>Parkia nitida miq</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	200
Grafico 38. Altura a la primera rama de guarango (<i>Parkia nitida miq</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	202
Grafico 39. Diámetro de copa de guarango (<i>Parkia nitida miq</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	204
Grafico 40. Altura total en nogal cafetero (<i>Cordia alliodora</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	206
Grafico 41. Altura a la primera rama en el nogal cafetero (<i>Cordia alliodora</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	207
Grafico 42. Diámetro de copa de nogal cafetero (<i>Cordia alliodora</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	210

Grafico 43. Altura total de achapo (<i>Cedrelinga catanaeformis</i>) registrada entre fechas 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	212
Grafico 44. Altura a la primera rama de achapo (<i>Cedrelinga catanaeformis</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	213
Grafico 45. Diámetro de copa de achapo (<i>Cedrelinga catanaeformis</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	216
Grafica 46. Altura total de flemingia (<i>Flemingia sp.</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	217
Grafico 47. Altura a la primera rama de flemingia (<i>Flemingia sp.</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	219
Grafico 48. Diámetro de copa de flemingia (<i>Flemingia sp.</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	221
Grafico 49. Altura total de yagé (<i>Banisteriopsis cabreraza</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	223
Grafico 50. Altura a la primera rama de yagé (<i>Banisteriopsis cabreraza</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	224
Grafico 51. Diámetro de copa de yagé (<i>Banisteriopsis cabreraza</i>) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)	227

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Composición del fruto borojo	57
Tabla 2. Análisis químico del borojo	58
Tabla 3. Composición de la semilla de copoazú.	71
Tabla 4. Valor nutricional de 100 gr. de pulpa de copoazú.	71
Tabla 5. Entomofauna asociada a la floración.	75
Tabla 6. Componentes de 100 gr. de pulpa de arazá.	78
Tabla 7. Especies, código en la investigación y número de individuos objeto de seguimiento dasométrico en la finca el Danubio, vereda El Pepino, Municipio de Mocoa, Departamento del Putumayo.	113

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1. Hábitos de crecimiento de las hojas de las Heliconias.	96
Esquema 2. Morfología de Heliconias.	97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Dibujo de un ejemplar de flemingia	90
Figura 2. Modelo inicial de gráficos estadísticos recopilación de Información de campo.	117
Figura 3. Diseños finales de gráficos estadísticos	119

LISTA DE FORMATOS

Formato 1. Registros dasométricos

115

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de distribución espacial de las especies.

Anexo 2. Localización espacial de la unidad productiva El Danubio.

Anexo 3. Registros fotográficos.

241

REGISTROS FOTOGRAFICOS

FOTO 1. Medición altura total en una planta de flemingia (<i>Flemingia sp.</i>)	242
FOTO 2. Medición diámetro altura del pecho a un árbol de araza a 1.30 m de la superficie del suelo (<i>Eugenia stipitata</i>).	243
FOTO 3. Foto medición diámetro de copa en una planta de granadillo (<i>Platymiscium pinnatum</i>)	244
FOTO 4. Fototropismo por exceso de sombra en una planta de granadillo (<i>Platymiscium pinnatum</i> .)	244
FOTO 5. Ejemplar planta de Heliconia (<i>Chartacea sexy scalet</i>).	245
FOTO 6. Ejemplar flor de Heliconia (<i>Chartacea sexy scalet</i>).	245
FOTO 7. Ejemplar planta de Heliconia (<i>Orthotricha velet</i>).	246
FOTO 8. Ejemplar flor de Heliconia (<i>Orthotricha velet</i>).	246
FOTO 9. Ejemplar flor de Heliconia (<i>Stricta huber bucky</i>).	247
FOTO 10. Ejemplar de Heliconia (<i>Spathocircinata red</i>).	247

1. INTRODUCCION

La biodiversidad característica de la región amazónica, se encuentra en peligro por el efecto de los procesos desordenados de colonización que se han presentado en los últimos años, originados por aspectos como, la sobreexplotación principalmente en la región andina y valles interandinos, la distribución desigual de tierras y los problemas de violencia.

El deterioro de la capacidad productiva de nuestra región se debe en gran parte a la deforestación y al uso inapropiado de los recursos por parte del hombre; esos problemas surgen, en parte del aumento de la demanda por el uso de la tierra, el aumento demográfico, los cultivos ilícitos, las presiones económicas para intensificar la producción agrícola con el propósito de obtener ganancias inmediatas y el manejo inadecuado de los recursos motivan una gran demanda por el uso de los mismos.

De igual manera muchas de las inversiones y programas de extensión agrícola realizados en la región amazónica han sido orientados hacia el fomento e implementación de la agricultura en monocultivos o de la ganadería obteniéndose en la mayoría de los casos resultados desalentadores.

Por lo anterior en los últimos años se ha venido replanteando en algunas zonas de nuestra región los esquemas y enfoques de la investigación orientándolos hacia el estudio de sistemas agroforestales; teniendo en cuenta los modelos agrícolas desarrollados por los indígenas amazónicos, con el fin de obtener sistemas agrícolas adaptados y viables desde el punto de vista ecológico y socioeconómico. Esto se enmarca bajo el lema y filosofía de **"producir conservando y conservar produciendo"**. (Flores, 1987; Clement, 1989)

El objetivo de la agroforestería es diversificar la agricultura migratoria, aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo, fijar nitrógeno atmosférico, reciclar nutrientes, modificar el microclima y optimizar la producción del sistema, respetando el principio de rendimiento sostenido. Se exige compatibilidad con las condiciones socioculturales de la población y servir para mejorar las condiciones de vida de la región.

En los últimos años a aumentado la preferencia de los agricultores y productores, por los sistemas agroforestales, debido principalmente a la diversidad de recursos que nos proporcionan, todo debidamente planificado, y con menores pérdidas económicas en los cultivos. Como ejemplo tenemos la finca El Danubio del señor Luis Mora; donde se encuentra establecida una unidad de producción, del cual se obtienen productos ornamentales, frutales y en un futuro maderables; ocupando poco espacio pero permitiendo una distribución de tal forma que no exista una alta

competencia de las especies por los nutrientes necesarios, y por el contrario se lleve a cabo una interacción mutua entre el cultivo y suelo.

A las especies que conforman la unidad de producción se les realizó seguimientos quincenales durante el periodo de Octubre del 2005 a Enero del 2006, donde se evaluó el comportamiento dasométrico que es uno de los aspectos importantes dentro de los sistemas agroforestales; y para el análisis se retomó las fases anteriores obteniendo un periodo de estudio comprendido entre Octubre del 2004 a Enero del 2006, esto con el fin de determinar el ciclo productivo de algunas especies y poder establecer una siembra periódica de tal manera que sea rentable para el agricultor.

Con el desarrollo del proyecto, se tendrán bases estables para poder compararlo con otros sistemas y determinar cual cumple con las condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo y si es viable para la zona de estudio y el agricultor.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 FORMULACION DEL PROBLEMA

La Amazonia no se presta para generalizar una aptitud de uso agropecuario tradicional; por lo tanto se requiere seguir aprendiendo de ella y continuar en la recuperación y generación de conocimientos y tecnologías que sean más compatibles con fin de implementar sistemas de uso de la tierra con niveles de sustentabilidad más altos que los actualmente practicados

El aprovechamiento irracional de los recursos naturales en el Putumayo, particularmente en el municipio de Mocoa esta provocando el deterioro y agotamiento de estos; y más específicamente en la cuenca del río Pepino. Con el transcurso del tiempo se degradan con más frecuencia sin que se muestre interés alguno por parte de los que provocan el daño, debido a que tienen bajo nivel de conocimiento a cerca del manejo de los recursos naturales induciendo a la disminución y perdida de estos. Por lo tanto, los sistemas agroforestales se presentan como una alternativa para hacer un uso optimo de las especies en el espacio y el tiempo.

Razón por la cual se pretende promover el funcionamiento de la actividad agroforestal con las personas que trabajan en la vereda El Pepino

2.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

El funcionamiento eficaz de los agro-ecosistemas amazónicos, esta estrechamente ligado a factores internos y externos que influyen en el comportamiento de las especies. Entre estos factores encontramos los fenómenos climáticos que tienen una alta incidencia en el comportamiento y desarrollo efectivo de los componentes forestales, garantizando de tal manera la productividad, eficacia y variabilidad, en los sistemas de producción o por el contrario pueden garantizar una baja producción en ellos.

A este fenómeno también se suma la edafología que presenta la zona objeto de estudio llegando a ser en algunos casos una limitante por los altos costos en la transformación de áreas naturales en áreas agrícolas. Desafortunadamente se cuenta con suelos no muy ricos en materia orgánica, y la profundidad efectiva que no supera los 20 cm, lo cual afecta la adsorción de la mayoría de los macro nutrientes del suelo por las plantas, generando con esto retrasos en desarrollo de las plantas alterando el equilibrio y desarrollo de las especies.

El desconocimiento del comportamiento de las especies forestales nativas, la ausencia de las prácticas de conservación de suelos y la débil transferencia de tecnologías basadas en asistencia técnica por parte del gobierno, la falta de prácticas y políticas encaminadas al control y manejo de los recursos naturales por parte de las entidades competentes, la ausencia de planes de manejo para la explotación de estos recursos e inexistencia de programas de educación ambiental y forestal, constituyen algunas de las causas del problema del deterioro de los recursos naturales de la cuenca del río Pepino.

No se observa el interés por el mejoramiento de una cultura basada en la investigación, relacionada con el procesamiento y aprovechamiento de los diferentes productos y subproductos que nos ofrece cada uno de los sistemas agroforestales para obtener mayor beneficio al transformar a estos en productos apetecidos por turistas u otras personas que visiten el área.

El uso y manejo de los recursos naturales no ha sido el más adecuado, así lo demuestran los inapropiados usos del suelo, fundamentados en la cultura extractivista.

Como parte de la solución a los diferentes problemas planteados se ha emprendido la tarea de sistematizar, clasificar, enriquecer, todo el conjunto de prácticas, técnicas y sistemas de conocimiento, uso, manejo de los componentes agroforestales de tal manera que se integren los sectores agrícolas y forestal en los diferentes arreglos en el espacio y tiempo como estrategia productiva de explotación, conservación y manejo en contra posición de los monocultivos y sobre pastoreo en grandes extensiones de terreno, Estos enfoques se han

agrupado bajo el termino de agroforestería, cuyos fundamentos descansan en la concertación con la comunidad rural, proporcionando mas tarde resultados como la sostenibilidad ambiental y economía sustentable, obtenida de los recursos que presentan los campesinos o pequeños productores .

En el municipio de Mocoa, se busca promover la actividad agrícola para detener el mal uso de los recursos naturales en la cuenca del río Pepino y que se han venido degradando con el paso de los años por parte de las personas que laboran en la vereda. Esto se manifiesta por el bajo nivel de conocimiento de aspectos básicos de los ciclos productivos de las especies, en este caso de sistemas agroforestales donde no se ha tenido en cuenta algunos aspectos como el comportamiento dasometrico de algunas especies para integrarlas a sistemas agroforestales en aras de mejorar la calidad y el buen manejo de las mismas.

3. JUSTIFICACION

Uno de los propósitos del proyecto es compartir algunas reflexiones y experiencias sobre las posibilidades y limitaciones que se puedan establecer en el proceso de incorporación de técnicas y sistemas agroforestales en fincas de agricultores.

Los modelos oficiales de gestión de los recursos naturales que han implantado en el ámbito rural de casi todos los departamentos que conforman la Amazonia Colombiana, presentan una serie de problemas que afectan los ecosistemas y los sistemas de producción de dicho territorio. Para garantizar el éxito y resultados favorables en las producciones agrícolas pecuarias y forestales; se deben montar a través de la investigación, modelos productivos que puedan ser establecidos en las unidades productivas de los colonos y los agricultores de esta y otras cuencas del territorio.

Estos modelos también buscan armonizar todas aquellas actividades que conlleven al mejoramiento y equilibrio de los ecosistemas ya que se presenta un gran potencial para desarrollar esta práctica atrayendo así ingresos económicos al productor dependiendo de la buena interrelación del medio; además promover entre las comunidades rurales alternativas que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos que la naturaleza le brinda al hombre, buscando un equilibrio entre la conservación del medio ambiente y la necesidad de subsistencia del ser humano; teniendo en cuenta lo mencionado, una alternativa es implementar los sistemas agroforestales y efectuar un seguimiento sistemático en torno a su desarrollo y crecimiento efectuando mediciones dasométricas que faciliten dicho propósito

Se es consciente de la enorme importancia que tiene la naturaleza y de los múltiples usos que le brinda a nuestra vida.

Es por ello que es primordial e importante promover la aplicación de proyectos agroforestales para el desarrollo de la comunidad, que además es una técnica como respuesta a la deforestación. Realizar evaluaciones dasométricas en el sector agrícola y forestal de las unidades productivas de la cuenca, para reconocer su estado funcional y potencial.

Entre las unidades que conforman la cuenca se encuentra la del señor Luis Mora, que se la considera como una alternativa de diversificación de la producción y conservación del medio ecológico, por que actúa como freno a la actividad deforestadora y como calmante a las múltiples necesidades básicas; además por que se obtienen beneficios económicos, ambientales y sociales, y además presenta alternativas que pretenden promover y generar nuevos conocimientos

reflexionar, diseñar y construir su futuro, logrando así mejorar la calidad de vida de las personas.

Bajo este esquema se pretende promover las practicas agroforestales ya que se le concibe como una alternativa para lograr una producción mejorada y sustentable, particularmente en vista de los pocos recursos que tienen los campesinos o pequeños productores de esta zona.

Este proyecto ha tenido diferentes fases I – II; en las cuales se han desarrollado diferentes actividades, logrando cumplir con los objetivos propuestos, este ha contado con la participación de estudiantes del ITP, con el apoyo de Corpoamazonia, ITP, Gobernación del Putumayo e Hylea LTDA.

En su tercera fase III (Evaluación y Seguimiento Dasometrico) se continúa en el presente con el proceso de evaluación y seguimiento del proyecto, retomando las anteriores fases y evaluando los avances obtenidos a la fecha, y esta información será base para emitir la interpretación de los resultados del seguimiento dasometrico en la unidad productiva.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 ANTECEDENTES

En un contexto general, el piedemonte y las laderas de la vertiente oriental de la cordillera Centro-Oriental, donde se ubica la cuenca del río Pepino, es una región que se cree de alta diversidad biológica, pero también es donde la ocupación antrópica en los últimos 50 años ha sido intensa.

Las actividades productivas, en especial la agrícola y ganadera, son las responsables de la rápida transformación de la selva en pasturas y demás cultivos en un comienzo y después en muchos casos en praderas improductivas con parches erosionados o en áreas de regeneración natural. Otra actividad económica muy común en la región es la extracción de maderas, la cual causa impactos específicos pues ha llevado a muchas especies maderables a extinciones locales (*granadillo-Platymiscium pinnatum*, cedro-*Cedrela*, achapo-*Cedrelinga catanaeformis*). Sin embargo, la extracción forestal, comparada con la producción agropecuaria, causa menos impacto a nivel del ecosistema.

Desde el punto de vista de la cobertura vegetal, en la cuenca del río Pepino se observan dos zonas bien diferenciadas: una ubicada por encima de la cota de los 1000 m y la otra ubicada desde esta cota hacia la desembocadura del río. El relativo buen estado de conservación de la primera zona se debe a la fuerte pendiente de la vertiente y la inestabilidad de los suelos, ayudada la inestabilidad, en buena medida, por la construcción de la carretera Mocoa - Sibundoy; en efecto, existen sectores en donde prácticamente es imposible establecer cualquier sistema de producción agropecuario, y los cultivos que se han establecido (pastos, café) se ven afectados por derrumbes y demás tipos de erosión, obviamente que en este medio la erosión natural es alta, favorecida además, por la alta precipitación pluvial (4800 mm año).

La cobertura de bosque natural por debajo de la cota de los 1000 m.s.n.m., es diferente en comparación con el área de esta parte de la cuenca; el uso dominante del suelo son las praderas para ganadería extensiva y cultivos varios (huertos caseros, caña). Es en esta zona donde se requiere mantener los bosques existentes y orientar los sistemas de producción agropecuarios hacia la modalidad diversificada y agroforestal.

Cabe resaltar que la flora del Putumayo es muy poco conocida en el país, razón por la cual es difícil llegar a una determinación taxonómica deseable de cualquier

colección de esta región. Sin embargo, en el Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Pepino se efectuó una contribución al conocimiento de la flora, que además de la información obtenida por observación, se colectó más de 390 muestras botánicas que quedaron depositadas en el herbario de la Universidad del Valle (CUVC).

Sobre la flora de la cuenca del río Pepino (a la postre subcuenca del río Mocoa), se desconoce otra información diferente al estudio de Muñoz y Rodríguez (2000), quienes estudiaron las Bromeliaceae epifitas del Centro Experimental Amazónico de la Corpoamazonia, ubicado en la parte baja de la cuenca; quizás un trabajo realizado por investigadores del Instituto Alexander Von Humboldt (Fajardo 1999), cuya publicación se desconoce en el Putumayo, se habría realizado en esta cuenca.

En el marco de los trabajos sobre barniz de Pasto (*Elaeagia pastoensis* Mora), auspiciados por la otra Corporación Autónoma Regional del Putumayo, se realizaron en la vereda Medio Afán, municipio de Mocoa, unas colecciones de la flora asociada a esta especie de interés etnobotánico (García 1990; Ramos 1990), cuyos resultados finales se desconocen actualmente.

Un estudio realizado recientemente sobre las plantas utilizadas por dos comunidades del Putumayo, una de ellas localizada en la parte baja de la cuenca del río Afán, subcuenca del río Mocoa, recopila un listado de especies cultivadas (un buen número introducidas) y silvestres existentes en esta región (Cárdenas et al. 2002).

5.2 MARCO TEORICO

La Amazonia colombiana se ha distinguido tradicionalmente por la variedad y riqueza de su patrimonio natural y cultural. Paradójicamente a fines de la década de los ochenta los modelos de desarrollo se orientan en garantizar una producción sustentable que buscan constantemente satisfacer sus necesidades en los potenciales que se encuentran en el territorio.

Si bien hasta el momento las actividades extractivas son mas aceptadas por los colonos que las actividades de carácter sostenible. Esta región sur colombiana crece con base en sus propios recursos pero también el aprovechamiento de ellos debe hacerse sin perjudicar a nuestras generaciones futuras.

Es lógico afirmar que en gran parte de la región amazónica se encuentran recursos que hasta el momento no se han divulgado pero que son usados por los pobladores indígenas que conocen todas las riquezas que posee el territorio y han desarrollado una serie de tecnologías para domesticar plantas y animales integrándolos y aprovechándolos en forma sostenible. Estos recursos deben formar parte del paquete productivo de los países pero con la condición de que sean los propios pobladores que los manejen y reciban los beneficios.

La necesidad de fundamentar el progreso en el tratamiento específico de temas que nos ayuden a comprender la urgencia de una estrategia, para proyectarnos hacia el futuro en la cual se reconozca que nuestro territorio amazónico atraviesa por problemas muy significativos que demandan de atención inmediata para poder arrancar de una vez por todas con los procesos productivos que requiere y hacen falta en el sur colombiano.

Con base en la problemática anterior el ministerio del medio ambiente ha encargado al Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, para que lidere el proceso de la construcción de la agenda 21 como estrategia para garantizar el desarrollo sostenido de nuestros pueblos.

Entre los que conformaron la elaboración de la agenda se encuentran: La comunidad en general integrada por las diferentes Instituciones como la gobernación, alcaldías municipales, salud, educación, autoridades correspondientes al medio ambiente, el sector agropecuario, ONG's, grupos asociativos y distintas organizaciones. Este instrumento que servirá de guía al territorio amazónico para encaminarlo hacia el desarrollo y manejo de sus recursos, con base en resultados de investigación que involucren una serie de conocimientos empíricos, cognoscitivos, tecnológicos, económicos, demográficos y culturales. Y de la misma manera la permanencia de la sociedad humana en un

espacio determinado por las posibilidades y limitaciones según sus propios potenciales y capacidades.

Teniendo en cuenta los problemas ambientales, sociales, económico y culturales que se generan por el afán de expandir la frontera agrícola, y pecuaria de las regiones Sur Colombianas en este caso la Amazonia¹, se ha emprendido la tarea de **construir las bases de la sostenibilidad rural Amazónica** basados en la Agenda prospectiva de ciencia y tecnología como uno de los pilares fundamentales para la puesta en marcha de los procesos encaminados a mejorar la calidad de vida de las personas.

5.2.1 LÍNEAS DE ACCIÓN DE LA AGENDA PROSPECTIVA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Las líneas estratégicas de acción pueden articularse a los diferentes programas nacionales de desarrollo científico y tecnológico, de innovación y desarrollo empresarial, así como a las correspondientes líneas de investigación identificadas en los planes estratégicos del SNCYT. (Sistema Nacional Ciencia y Tecnología).

Por tal razón se definieron cinco ejes temáticos encaminados a las siguientes actividades entre estos tenemos:

- ✓ **Sistemas de producción**
- ✓ **Diversidad biológica y cultural**
- ✓ **Asentamientos humanos.**
- ✓ **Fortalecimiento de la sociedad civil**
- ✓ **Reordenación territorial.**

Sistema de producción

El sistema de producción debe estar orientado hacia la sostenibilidad basado en varias alternativas de producción que le permitan garantizar al propietario del predio la seguridad alimentaria además de ingresos adicionales producto del mercadeo de excedentes, los cuales se reinsertarán igualmente en el mantenimiento de la unidad productiva y de la calidad de vida.

Las líneas estratégicas de acción identificadas son:

1. Es importante resaltar que el anterior escrito es resultado del proceso de la construcción de la agenda departamental de CIT desarrollado entre febrero del 2002 y febrero de 2003.

- Recuperación, manejo, conservación y enriquecimiento de suelos en proceso de degradación.
- Estudios de producción y reproducción de recursos promisorios de flora y fauna con potencialidad económica.
- Diseño de modelos de agroforestería con sostenibilidad ambiental y rentabilidad económica para ecosistemas de Piedemonte y llanura amazónica.
- Validación y transferencia de sistemas adecuados tradicionales de producción agropecuaria en ecosistemas del andino amazonia, el Piedemonte y la llanura amazónica.
- Recuperación de áreas degradadas y enriquecimiento para uso múltiple en ecosistemas de Piedemonte y llanura amazónicas.
- Investigación, transferencia tecnológica y capacitación para procesamiento industrial y mercadeo de productos naturales de la selva y de producción agropecuaria.
- Fortalecimiento organizacional e incubación empresarial

Diversidad Biológica y Cultural

En cuanto a la diversidad biológica y cultural se propone considerar sistemas productivos que generen armonía con el medio natural: fauna y flora; y el Hombre. A través de valoración de la diversidad biológica para su uso, manejo y conservación, así como la recuperación del conocimiento tradicional con base en la diversidad cultural, y el fortalecimiento de su cohesión social para garantía de supervivencia de la diversidad. Permitiendo que resulten mas opciones de producción con mayor diversidad en las alternativas de ingresos para los pobladores.

Asentamientos Humanos

Los asentamientos humanos también presentan una dinámica de ocupación del territorio relacionada con las características de producción y las potencialidades que presenta el territorio; es decir, que ese comportamiento esta relacionado con los sistemas productivos y la diversidad biológica propia de la región, por lo cual se deben establecer modelos integrales que propendan mantener el equilibrio del entorno haciendo uso de las bondades que se encuentran en el medio junto con la introducción ajustada a las condiciones propias de la zona de tecnologías productivas no convencionales para mejorar el nivel de vida de los productores.

Fortalecimiento de la Sociedad Civil

En relación con el eje temático del fortalecimiento de la sociedad civil es necesario establecer programas de educación que fortalezcan el sentido de pertenencia, desarrollen el arraigo, promuevan la identidad y participen en la creación de una cultura propia donde se integren los aportes de los habitantes indígenas (conocimiento y sabiduría) y el de los colonos y nativos.

Reordenación Territorial

El ultimo eje temático planteado tiene que ver con el ordenamiento del territorio y para esto es importante contar con una información completa y detallada junto con la participación activa de la población, lo cual, permitirá definir unas líneas de acción para el progreso regional con el fin de lograr la coherencia entre los objetivos de desarrollo y los procesos de uso y ocupación del territorio, sin desconocer las políticas y reglamentaciones que en materia sectorial han sido expedidas por las instancias regionales y nacionales que afectan o involucran al ente local. De esta manera se garantiza la armonía y coherencia del proceso de planificación y ordenamiento en los diferentes niveles Departamentales.

El análisis territorial requiere ser abordado a partir de una visión de conjunto que permita abarcar su complejidad de manera global. Son muchos los problemas no solamente ambientales, sino de desarrollo en general, ocasionados por no tener en cuenta que el territorio está constituido por diversos ecosistemas que no necesariamente coinciden con sus límites político-administrativos, lo cual hace necesario que el análisis territorial trascienda estas fronteras.

De allí el papel fundamental que cumple el Departamento y la Corporación Autónoma Regional como instancias coordinadoras responsables de la armonización de los planes de desarrollo de los municipios de su jurisdicción conforme a criterios regionales, y la Nación como instancia responsable de trazar directrices nacionales sobre el particular.

5.2.2 CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA

5.2.2.1 Localización del Putumayo

La región del departamento del Putumayo se halla inmerso en la extensa región de la Amazonia, se localiza al sur occidente de Colombia entre las coordenadas geográficas 0°27'37" y 1°26'18" de latitud norte y entre los 7°50'39" y 77°4'58" latitud este posee un área aproximada de 24,885 Km².

Limita con los departamentos del Cauca y Caquetá, al este con los del Amazonas y el Caquetá, al sur con las Repúblicas de Perú y Ecuador, y al oeste con el departamento de Nariño; el departamento del Putumayo se extienden desde el Piedemonte de la cordillera andina hasta la llanura Amazónica, aunque la mayor parte de sus tierras son planas, se pueden distinguir dos zonas distintas, los cerros Patascoy y Putumayo, con alturas que sobrepasan los 3.500 m y en la que su conformación topográfica muestra los climas cálido, medio, frío y páramo; y la segunda, al este, plana o ligeramente ondulada, está cubierta de selva, tiene alturas inferiores a los 300 m y ofrece un clima cálido y altas precipitaciones.

5.2.2.2 Reseña histórica

Durante el período colonial, el territorio Putumayense formó parte de la Provincia de Popayán; durante la Gran Colombia, perteneció al territorio de Azuay, el cual comprendía parte de la actual Amazonia Peruana y Ecuatoriana; en 1831 pasó a ser nuevamente de Popayán y del territorio de Caquetá; en 1857 pasó a depender del estado federal del Cauca; en 1905, el general Rafael Reyes ordenó la creación de la intendencia de Putumayo; en 1909 formó parte de la intendencia del Caquetá y del departamento de Nariño; en 1912 fue creada la comisaría especial del Putumayo, que en 1953 se integró al departamento de Nariño, donde permaneció hasta 1957. En 1968, la Ley 72 creó la intendencia del Putumayo, constituida de manera oficial en 1969; finalmente, el 4 de julio de 1991, la Asamblea Nacional Constituyente creó el actual departamento del Putumayo. (Amador 1993)

Este territorio, ha sido sometido a una fuerte presión depredadora producto de la interacción de factores como el narcotráfico, extracción de madera y ampliación de la frontera agrícola que ha conducido a generar un conflicto de uso del suelo.

La colonización en particular es uno de los procesos con más profundas raíces en la problemática nacional. Sus causas son múltiples (violencia, pobreza, falta de oportunidades etc.), pero su consecuencia es una sola, la inexistencia de una reforma agraria para la población en general, acompañado de un profundo y acelerado deterioro de los ecosistemas naturales del bosque húmedo tropical,

El modo de producción instaurado por el colono, su concepción del medio físico, su procedencia y su sistema de valores culturales le determinan en cierto sentido, el grado de transformación que ocasiona. En consecuencia, si se analiza e investigan estos factores en conjunto se podrá encontrar alternativas viables para el manejo de los recursos disponibles en el territorio. (Martínez 1990 citado por González Valencia 2000)

5.2.2.3 Economía

La economía del departamento está basada principalmente en la producción agropecuaria, desarrollada en gran parte en el Piedemonte y en la explotación de los recursos petroleros y forestales de su jurisdicción. El plátano, la yuca, el maíz, la papa (patata) y la caña panelera son los principales productos agrícolas; en la ganadería, se desarrollan los aspectos lecheros y de cría, levante y ceba de vacunos. La explotación petrolífera es el sector más importante en los ingresos departamentales y su producto es transportado por el oleoducto Trasandino hasta Tumaco, en el océano Pacífico.

La explotación forestal ofrece gran variedad de maderas, plantas medicinales, oleaginosas, fibrosas y resinosas. (Caicedo Amador, 1998).

5.2.2.4 Población

El último censo realizado en 1993 registró una población de 230.000 habitantes, muestra, un ritmo de crecimiento superior a los indicadores nacionales, ejemplo: desde el año 1973 al 2002 la demografía aumento 4.63 veces de manera que en los últimos años se ha incrementado un dramático crecimiento de 15.57 veces. (SISBEN 2004)

5.2.2.5 Distribución espacial

En la actualidad el Departamento de Putumayo esta distribuido en cuatro (4); subregiones que son la subregión del Valle de Sibundoy, que la componen los municipios de San Francisco, Sibundoy, Colon, Santiago; la subregión del Piedemonte Amazónico que esta conformada por los municipios de Mocoa, Villagarzón y Puerto Guzmán; y la subregión de la zona Petrolera que la componen los municipios de Orito, Valle del Guamuez y San Miguel y por ultimo la subregión de Llanura Amazónica que la componen los municipios de Puerto Asís, Puerto Caicedo y Puerto Leguizamo.

5.2.2.6 Limites del Municipio de Mocoa

- Sur** : Municipios de Villagarzón y Puerto Caicedo
- Oriente** : Municipio de Puerto Guzmán y el departamento del Cauca
- Norte** : Departamento del Cauca
- Occidente** : Municipio de San Francisco.

En el Piedemonte amazónico, departamento del Putumayo se encuentra la ciudad de Mocoa siendo esta la capital de dicho lugar. Cuenta con una extensión de 1.263 Km² y una población de 35.292 habitantes, incrementada en alrededor de 10.332 habitantes por la incidencia del desplazamiento forzado, dando un total aproximado a 45.292 habitantes a mayo de 2003; de los cuales 14.153 corresponden a la población rural y 25.639 son de población urbana. Además el municipio cuenta con 42 barrios en 620 has, y en todo el municipio 52 veredas.

La altitud va de los 250 a los 3.400 m.s.n.m.; la temperatura de 18 a 26 °C, una precipitación entre los 3.600 y 8.000 Mm. anuales y un promedio de humedad relativa del 90%, condiciones que le imprimen una variedad de pisos térmicos, zonas de vida y vocación productiva diversificada.

Actualmente el Municipio de Mocoa cuenta con cinco (5) Inspecciones de Policía, creadas administrativamente de las cuales tan solo una (1) la de Mocoa por su facultad legal y posibilidad de acción policiva desarrolla las funciones correspondientes y legalmente establecidas para aquellos entes administrativos, las demás (El Pepino, Yuguillo, Condagua y Puerto Limón) por las condiciones geográficas, de comunicaciones, educativas y en especial de orden público a más de representar en forma relativa la figura del Estado ante la comunidad, por la carencia de medios técnicos, legales y educativos actúan más como mediadores de conflictos menores frente a las comunidades en que se encuentran establecidas².

Las actividades socioeconómicas en la ruralidad municipal se insertan en los tres sectores de la economía, siendo fundamentales los subsectores pecuario y agrícola.

Aunque no hay información sobre los aportes al producto interno bruto de cada uno de los subsectores, se podría decir que el de mayor empoderamiento en la economía es el sector pecuario representado en su orden por la actividad

2. La presente información fue tomada del ajuste y complementación del plan básico del ordenamiento territorial para el municipio de Mocoa.

ganadera y seguida por la piscicultura, la avicultura y la porcicultura, mientras que el sector agrícola está condicionado a las posibilidades climáticas propias del Piedemonte amazónico, reduciéndose en su mayoría a actividades -de subsistencia con pocos excedentes a excepción del plátano, estos productos son en su mayoría mercadeados principalmente en la plaza de mercado de Mocoa.

La principal actividad de los habitantes rurales del municipio de Mocoa es la agricultura. En el contexto municipal tiene menor incidencia lo relacionado con la actividad de venta de, ya que por ser la capital del Departamento del Putumayo, concentra gran cantidad de entidades, y por tanto este comercio está más orientado hacia suplir la necesidad de estas y los empleados y no se tiene una visión regional del comercio que se incline hacia el apoyo a la producción o la venta de productos transformados.

Sin lugar a dudas, el sector agrícola es uno de los aspectos más importantes a considerar, teniendo en cuenta que en torno a éste gira la economía del municipio de Mocoa; pudiéndose potencializar la variedad de condiciones para la producción en campo, en razón a los diversos tipos de suelo y de microclimas.

Los sistemas de producción que actualmente sobresalen en el municipio son: la caña panelera, el café, el plátano, la yuca, la piña, el maíz, el chontaduro, los cítricos y algunos frutales amazónicos.

Se calcula que el área total del sector agrícola en el municipio de Mocoa es de 1.328,9 Ha. correspondiente al 1,052% del área total del Municipio (126.300 Ha.), localizada en diversas zonas agro ecológica.

5.2.3 HIDROLOGÍA E HIDROGRAFÍA DEL MUNICIPIO DE MOCOA

El Municipio de Mocoa al igual que otros municipios del Piedemonte amazónico y que tienen área de influencia sobre el Macizo Colombiano tienen ante todo una gran riqueza hídrica, nacen o corren por su territorio una gran cantidad de ríos y quebradas, caracterizándose como un municipio productor de agua.

Mocoa se encuentra situado sobre la margen derecha del río Caquetá y el territorio en su gran mayoría pertenece a la cuenca hidrográfica de este río, sin embargo, tiene alguna influencia sobre la cuenca del río Putumayo, ya que algunos ríos y quebradas afluentes de este río nacen en este municipio. El río Caquetá desciende desde su nacimiento en dirección Norte-Sur por el costado Oriental del Filo El Churumbelo con un drenaje dendrítico y luego al encontrarse con el río Mocoa a la altura de Puerto Limón se toma trenzado con drenaje entre angular a paralelo en dirección Oeste-Este. Durante su curso por el área presenta numerosos tributarios que son principalmente caños in denominados. (Geoambiental Ltda., 1993).

✍ Río Mocoa

Pertenece casi en su totalidad al municipio, nace en la confluencia del río Titango con el Patoyaco en límites con el municipio de San Francisco, recorre toda el área central del municipio, bañando el casco urbano municipal y confluendo al río Caquetá al frente de la Inspección de Puerto Limón. Se destacan entre sus innumerables afluentes los ríos Pepino, Rumiayaco, Zangoyaco y Afán.

El río Mocoa nace en el Cerro de Juanoy, en la vertiente Oriental de la cordillera de los Andes, entre los municipios de Sibundoy y San Francisco, Departamento del Putumayo. Desemboca en el río Caquetá, en la Inspección de Policía de Puerto Limón, luego de un recorrido de cincuenta kilómetros. (CORPOAMAZONIA, 1997). Esta cuenca tiene un área aproximada de 674.32 Km² y una longitud total de 51 kilómetro. (Ingeominas, 1994).

El patrón de drenaje de sus afluentes es subdendrítico. El cauce principal del río Mocoa es recto en sus nacimientos y trenzado en su parte media hasta verter sus aguas en el Caquetá.

✍ Río Sangoyaco

Se encuentra en la zona noroccidental del municipio, ubicada en la cordillera andina y nace en la laguna Sangoyaco aproximadamente a 1.100 m.s.n.m. Recorre aproximadamente 5.9 Km. y desemboca sobre el río Mocoa. Sus coordenadas en el nacimiento son: 1.040.770 m E 621.260 m N.

a) **Quebrada Taruca:** Se encuentra ubicada en la parte noroccidental del municipio de Mocoa con un área de 5,565 Km² y una longitud de 13.25 Km. Sus coordenadas en el nacimiento: 1.041.100 m E 22.400 m N, y en la desembocadura: 1.046.850 m E 19.250 m N. Esta quebrada desemboca en el río Sangoyaco. (González, M 1997). Posee un área de 14.65 km² y una longitud de 9.3 Km. (Ingeominas, 1994).

✍ Río Mulato

Ubicada en la parte noroccidental del municipio de Mocoa, con una área de 17.8 Km², recorre aproximadamente 12.25 Km. Nace aproximadamente a 2375 m.s.n.m. (Coordenadas geográficas 01°08'56" Latitud Norte, 76°36'53" Longitud Oeste hasta 01° 09' 33" de Latitud Norte y 76° 43' 00" de Longitud Oeste), tomando sentido sur-oriente hasta desembocar en la subcuenca del río Mocoa a una altura aproximada de 580 m.s.n.m. Según Ingeominas, 1994, este tiene un área de 19.15 Km² y una longitud de 10.8 Km.

Coordenadas de nacimiento: 622.370 m N 1.038.000 m E

Coordenadas de desembocadura: 618.220 m N 1.048.850 m E

✎ Río Pepino

La cuenca del río Pepino es una de las principales cuencas hidrográficas del municipio de Mocoa, la cual es fuente de abastecimiento de agua para las veredas La Tebaida, El Pepino, La Eme, Las Mesas y Las Planadas así como también de todo el sector rural de esta cuenca y la vereda El Porvenir del municipio de Villagarzón. INGETEC S.A. (1997) concluye que las zonas conformadas por aluviales recientes, conos y terrazas aluviales de los ríos Mocoa (en el sector Pueblo viejo – desembocadura del río Afán), sectores del río Mulato, Rumiyo y Pepino hacia la desembocadura en el Mocoa, conforman unidades litológicas con muy alta posibilidad de contener acuíferos.

Su patrón de drenaje es de tipo subdendrítico y dentro del área se encuentran luego de su paso abrupto desde la cordillera de los Andes en donde nace. Sus afluentes son quebradas menores in denominadas. (Geoambiental, 1999). Posee un área de 73.84 Km² y una longitud de 17.5 Km.

✎ Río Rumiyo

Tiene un área de 55.74 Km² y una longitud de 16.0 kilómetros (Ingeominas, 1994).

✎ Río Afán

Posee un área de 63.89 km² y una longitud de 14.5 kilómetros (Ingeominas, 1994).

✎ Río Putumayo

Se destacan el río Cristales que es límite con San Francisco, la parte baja del río Blanco, la quebrada Yuruyaco que sirve de límite con Villagarzón y los nacimientos de los ríos Guineo, Eslabón, y Naboyaco.

Estado del recurso forestal

El Municipio de Mocoa, se tienen 101.669,27 Hectáreas de bosques en diferentes grados de intervención equivalentes al 80,5% del total del área del Municipio (126.300 Ha.)³.

La explotación maderera se adelanta de manera semi-artesanal, con predominio de la motosierra, como principal herramienta. En el proceso de extracción, se

3. El anterior análisis es producto de las investigaciones realizadas en la conformación del plan de ordenación y manejo para la cuenca del río Pepino.

pierde aproximadamente el 50% de la biomasa a procesar. Desde el sitio de corte hasta la vía más cercana se transporta en mula; una vez el producto se encuentra en Mocoa, el intermediario comercial procede a movilizar el producto a los mercados terminales de Pasto, Cali, Medellín y Barranquilla.

Al igual que los restantes Municipios del Departamento del Putumayo, se caracteriza por ser de manera extractivista sobre cinco especies maderables de gran valor comercial especialmente sangre de toro, Arenillo, amarillo, caracolí, Achapo, dentro de los más relevantes

Según el Municipio de Mocoa (2000), el potencial boscoso se encuentra principalmente en las áreas territoriales indígenas como Yuguillo, Condagua y Ticuanayoy. Otras zonas representativas en cuanto a explotación de bosques, son las veredas de: Campucana, San Martín, Galicias, Monclart, San José del Pepino, San Carlos y Bajo Afán. Por su parte Minambiente y otros (2002) generan una escala descendente en importancia para la extracción, siendo de mayor a menor las siguientes: Yuguillo, Condagua, Alto Afán, Ticuanayoy, Medio Afán, Bajo Afán, San Antonio, Chontayaco, Las Toldas, El Pepino, Rumiyo, San Joaquín, Zarzal, Caliyaco y San Carlos, para un total de 15 veredas extractoras de madera.

El aprovechamiento forestal esta determinado principalmente para la industria del aserrio, el cual es extraído del bosque en bloques de diferentes dimensiones transformados con ayuda de motosierras a gasolina, directamente en el lugar donde es apeado el árbol con lo cual se aumenta el desperdicio de madera en bruto. Las industrias transformadoras de madera son escasas y de tecnología obsoleta, se utiliza la sierra circular, cepillos, machimbradoras y bolilladoras principalmente, con la generación de transmisión en "V". Según Minambiente y otros (2002), esta actividad es llevada en Mocoa a través de dieciséis empresas transformadoras; se estima que mensualmente se emplean aproximadamente 274 mts³ (6.850 piezas) de madera.

De acuerdo a las estadísticas que se llevan en cuanto a movilización forestal, el Municipio de Mocoa, es el que menor cantidad de madera en bruto moviliza, en comparación con los restantes Municipios del departamento.

En Mocoa se ha determinado el aprovechamiento puntual sobre la especie palo negro, el cual se emplea principalmente para la generación de poder calorífico de los trapiches paneleros y en menor escala, para la producción de carbón vegetal.

En las veredas de La Tebaida y el Mirador, se detectan aprovechamientos puntuales para la obtención de madera en bruto y teniendo en cuenta que pertenecen a zonas económicamente frágiles y en las cuales CORPOAMAZONIA Regional, no ha emitido ningún tipo de permiso para su aprovechamiento, es decir; Pertenecen a aprovechamientos ilícitos y sus maderas son internadas al casco urbano para las incipientes industrias existentes (transformadores primarios de la

madera); la comunidad asentada en esta área manifiesta que se extrae madera para la utilización en los hornos de cal del municipio de San Francisco, incluso desde la vereda Las Planadas.

5.2.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO CUENCA DEL RÍO PEPINO

La Cuenca del río Pepino es de gran importancia por ser una de las principales fuentes de agua para algunas de las veredas pertenecientes al municipio de Mocoa y además por realizarse en ella diferentes actividades económicas productivas, que conllevan a mejorar la calidad de vida de las personas que la conforman y que se benefician de sus potenciales, por eso requiere un estudio detallado de todos los recursos que en la cuenca se encuentran. A esta área la componen (8) veredas en las cuales se encuentran Las Planadas con (821.72 has), San José del Pepino (117.20 has), San Carlos (38.10 has), El Pepino (660.25 has), La Tebaida (1402.44), Las Mesas (908.05 has), La Erme (129.9has), La Florida (144 has), Baldíos (3036.7) para hacer un total de 7258.36 has.

5.2.4.1 Ubicación Geográfica

La cuenca del río Pepino se localiza en la parte central del área geográfica del municipio de Mocoa, al Sur occidente de la cabecera municipal. Esta hace parte de la cuenca del río Mocoa. Esta cuenca tiene 7258,36 hectáreas lo que equivale al 5,75% del área municipal. Casi la totalidad de la cuenca del río Pepino corresponde a la jurisdicción del municipio de Mocoa. Una pequeña superficie de la parte alta de la cuenca corresponde al municipio de San Francisco.

5.2.4.2 Tipo de Cuenca

La cuenca del río Pepino es de tipo embudo; concentra las aguas de escorrentía en una red densa muy ramificada, sus vertientes son muy empinadas, de pendientes fuertes, poco alargadas e importante volumen rocoso, predominan los materiales rocosos en su composición. Se caracteriza por:

- Pendiente fuerte
- Rocas impermeables
- Suelos finos
- Crecidas de fuertes intensidades
- Forma poco alargada
- Red densa y ramificada
- Índice de homogeneidad pequeño

- A. **Perímetro:** El perímetro es la medición de la línea envolvente del área de la cuenca. Para la cuenca del río Pepino su perímetro se calcula en 53636,24 metros (53.63 Km.)
- B. **Longitud Axial:** Es la distancia existente entre la desembocadura y el punto más lejano de la cuenca. Es el mismo eje de la cuenca; la longitud axial de la cuenca del río Pepino se calcula en 18720,2 m. (18.72 Km.)
- C. **Ancho promedio:** El ancho promedio de la cuenca se encontró dividiendo el área de la cuenca por la longitud axial, siendo calculado en 3877,28 metros. (3.87 Km.)

5.2.4.3 Sistema Social

5.2.4.3.1 Población y poblamiento

De las ocho veredas identificadas en la cuenca, dos de ellas no tienen población directamente sobre su área, es el caso de las veredas San Carlos y San José del Pepino; de otra parte de las veredas La Florida y La Eme se calcula que sólo alrededor del 50% de su población se encuentra al interior de la cuenca.

Las veredas El Pepino, Las planadas y La Tebaida representan el 82.53% de la población existente en la cuenca para 2004, con su integridad geográfica al interior de la misma junto con la vereda Las Mesas. (PAB 1999)

Según funcionarios del SISBEN quienes aportaron la información pertinente, el censo realizado solo alcanza una cobertura aproximada del 80% hasta el momento de procesar la información para el presente estudio, esta anotación puede ser verdadera si notamos que en la vereda La Florida no existe datos reportados y la vereda San José del Pepino solo reportan un hogar.

Según registros el número de hogares es de un total de 320 , pero tomando como base que solo está reportado un 80% del total de hogares y calculando en 5 habitantes por familia, el total de habitantes sería de 2419 para las ocho (8) veredas que se encuentra dentro de la cuenca del río Pepino, con 483 hogares; hay que resaltar que las veredas San José del Pepino y San Carlos no tienen habitantes en el área dentro de la cuenca, las veredas La Eme y La Florida aproximadamente el 50% de la población se encuentra dentro de la cuenca.

En cuanto a grupos etéreos se refiere el 25% de la población es menor de nueve años, el 20% tiene entre 10 y 19 años, el 18% entre 20 y 29 años, el 13% entre 40 y 49 años, el 7% entre 50 y 59 años, el 5% entre 60 y 69 años, el 2% entre 70 y 79 años y el 1% entre 80 y 99 años. Lo que indica que la población es

eminentemente joven ya que alrededor del 63% de la población es menor de 29 años.

La población de la cuenca se puede considerar como campesina, producto de una colonización antigua que data desde hace un poco más de un centenar de años, siendo los años 60 la década de mayor intensidad en el asentamiento. Se calcula un crecimiento de población en la cuenca un poco superior al 2.5%, alcanzando en ocasiones el 2.7%, siendo producto tanto de el crecimiento natal como de los movimientos poblacionales.

- **Etnias:** En el área de la cuenca prevalece la población mestiza constituida por colonos antiguos que datan de principios del año 1900, las comunidades negras son escasas. En cuanto a comunidades indígenas se refiere, existen raíces importantes principalmente de Inganos y Kamentsá. Igualmente se están presentando algunas inmigraciones de indígenas caucanos de la etnia Páez.
- **Vivienda:** Las viviendas en el suelo rural de la cuenca del río Pepino son predominantemente de tabla y teja de asbesto-cemento en sistema de palafito; en las áreas nucleadas (Pepino, Tebaida), sectores seminucleados de la vereda Las Planadas y La Eme existen algunas casas en bloque, teja de asbesto cemento y piso predominante de mineral. En cuanto a material de paredes, en general, alrededor del 28.03% de las viviendas son en madera burda y el 71.97% en bloque y ladrillo.
- **Educación:** En cuanto a educación formal de los jefes de hogar, alrededor del 55% de la población no tiene estudio alguno, el 14% estudia o tiene estudio entre 1 y 2 grado, el 11% estudia o tiene estudio entre 3 y 4 grado, el 9% tiene primaria, el 3% estudia o tiene estudio entre el 6 y 7 grado, el 3% estudia o tiene estudio entre 8 y 9 grado, el 2% estudia o tiene estudio entre 11 y 12 grado y el 2% más de 12 años de estudio. La mayor tendencia a la educación formal es por parte del sexo masculino (78%), mientras que el sexo femenino (22%) es menor su concurrencia.

El panorama global de la población de la cuenca es el siguiente: el 62% no tiene estudio, el 11% ha cursado entre 1 y 2 grado, el 9% entre 3 y 4 grado, el 7% el 5 grado, el 5% entre el 6 y 7 grado, el 3% entre 8 y 9 grado, el 2% entre 10 y 11 grado y el 1% más del 11 grado. Lo anterior significa que solamente el 10% tiene algún nivel de estudio secundario.

5.2.4.4 Sistema Económico

5.2.4.4.1 Desarrollo económico

En la cuenca del río Pepino se encuentran los diversos sectores de la economía. El sector primario está fundamentado por una parte en el subsector de la ganadería, seguido por las especies menores (aves, cerdos y piscicultura) y la agricultura de subsistencia; el sector secundario tanto en los suelos rurales, urbanos y suburbanos está representado básicamente por una serie de pequeñas tiendas y algunos servicios complementarios como restaurantes y telecomunicaciones; el sector terciario está representado por la industria panelera, la industria de productos lácteos, la industria del café y la industria de producción de ladrillo, todas ellas evidentemente a pequeña escala. Las relaciones de mercadeo se centran fundamentalmente en Mocoa, pero veredas adyacentes a la Inspección de El pepino acuden con gran regularidad para la adquisición de muchos productos a la cabecera inspeccional.

5.2.4.4.2 Vías de Comunicación

En la cuenca del río Pepino se encuentra un sistema vial que corresponde al sistema vial regional y local:

1) Vía Mocoa – Pasto

Desde la vereda Las Planadas hasta el sitio denominado Filo de Hambre; vía regional del sur occidente Colombiano que comunica al departamento del Putumayo con el departamento de Nariño y el interior del País. La vía se encuentra en asfalto en buen estado desde Las Planadas hasta El Pepino, desde este centro nucleado hasta el sitio Filo de Hambre la vía es destapada y se encuentra en mal estado.

- **Desde la vereda Las Planadas hasta la vereda El Pepino:** El centro nucleado de Las Planadas se desarrolla a lo largo de 3,260 Km. de la vía principal que de Mocoa conduce a Pasto, la vía es de uso vehicular y peatonal, con señalización de tránsito en ambos sentidos y drenaje de 0.95 m. Su calzada oscila entre los 6.40 m y 7 m, se encuentra en asfalto en buenas condiciones; los paramentos de las viviendas se encuentran en regulares condiciones, con forma lineal interrumpida por la presencia de lotes y fincas a lo largo del trayecto.
- **El sector cuenta con servicio de acueducto y energía eléctrica,** carece de alcantarillado, las viviendas se encuentran dispersas a lo largo de la vía conservando homogeneidad en la altura de un solo piso y diversidad en sus fachadas, la distancia entre el paramento y la calzada es irregular.

5.2.4.4.3 Servicios sociales de salud y aseo

La cobertura en salud en la cuenca del río Pepino esta dada por cuatro (4) puestos de salud estratégicamente localizados en La Tebaida, Las Planadas, El Pepino y La Eme. Los puestos de salud de El Pepino y La Tebaida funcionan en una infraestructura aceptable.

- ✓ **Salud ambiental:** Las condiciones ambientales y el estado de salud de las personas se encuentran estrechamente relacionadas, por ejemplo, las enfermedades diarreicas resultantes del consumo de agua impotable requieren una acción inmediata para mejorar la calidad del agua. La importancia prioritaria del agua segura no debe ser desconocida.
- ✓ **Aseo:** Actualmente la disposición final de los residuos sólidos se realiza a cielo abierto en los solares de las casas, lotes abandonados o fuentes hídricas como el río Pepino y sus afluentes; otras disposiciones para los residuos sólidos consisten en la incineración y la descomposición a campo abierto. No existe reportes de la producción per.-cápita de residuos sólidos para la cuenca del río Pepino que permitan realizar un análisis más detallado sobre la contaminación ambiental producto de la mala disposición de residuos sólidos

Para mejorar y garantizar el estado económico, ambiental, cultural de las comunidades pertenecientes a la cuenca del río Pepino se hace necesario poner en marcha una serie de actividades que vayan encaminadas a mejorar la integración urbano-rural y rural-regional, alcanzando con esto la dinámica socioeconómica y ambiental requerida en la búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida, habitabilidad y confort de los usuarios de la cuenca, además con la puesta en marcha de proyectos y planes relacionados con el manejo y ordenación de los recursos naturales de las donde los participantes mas importantes son los habitantes de la zona; logrando que estos se integren a todos los procesos productivos que en el sector se pueda dar.

Es así como se va generando la toma de conciencia, sobre la importancia del manejo y conservación de los recursos naturales en el desarrollo rural.

Para llevar a cabo el desarrollo del trabajo de ordenación y manejo de la cuenca del río Pepino se tomaran como objeto de estudio algunas parcelas demostrativas que hagan parte de la cuenca en la cual se trabajaran e implantaran modelos de producción a largo y corto plazo, con el fin de incrementar la producción y al mismo tiempo darle un manejo adecuado a los recursos,

Para nuestro caso la parcela demostrativa corresponde a gran parte de la finca del señor Luis Mora se encuentra localizada al sur del municipio de Mocoa en la Inspección El Pepino.

5.2.4.4 Zonificación del funcionamiento espacial

Toda la cuenca tiene fuertes relaciones funcionales con la cabecera municipal, que a su vez es el centro administrativo departamental (capital). Estas relaciones funcionales se basan en la demanda de productos y en la "oferta" de oportunidades para el mercadeo y las diversas transacciones comerciales.

Al interior de la cuenca sin embargo, existen centros de abasto que en su orden son El Pepino y La Tebaida, cada uno de ellos con su red de tiendas y graneros, así como el puesto de salud de El Pepino, el SAI, la iglesia ortodoxa y el colegio industrial Simón Bolívar que funciona como centro principal de las acciones educativas en el área de análisis, además de ser cabecera inspeccional, generando un subnudo comercial, de servicios y administrativo que da especial estatus en las actividades de coordinación y acción por parte de los pobladores.

5.2.5 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA EL DANUBIO

El predio el Danubio propiedad del señor Luis Mora tiene una extensión de seis hectáreas se encuentra ubicada en la vereda El Pepino jurisdicción del municipio de Mocoa, cuenta con acceso carretable a 300 metros del parque central de la Inspección El Pepino, localizada aproximadamente a 611.481 m N y 1'046.398 m E. La finca limita por el Norte con el predio de Ilenia Erazo, por el sur con propiedades de Francisco García y Luis Gómez por oriente con Ilenia López y Occidente nuevamente con predios de Luis Gómez.

La finca cuenta con una infraestructura en buen estado correspondientes a la casa principal, casa auxiliar, porquerizas y un estanque para la cría de peces, y la huerta además de variedad de cultivos como flores y frutas en pequeña escala entre las diferentes especies vegetales encontradas tenemos: achote (*Bixa orellana*), aguacate, aguarrás, amarillo, amarillo jigua, araza, banano, banano maqueño, borojo, brunfelsia, cacao, cacao silvestre, café variedad Colombia, caimaron, chirimoyo, chiro, chocho, chontaduro, cobre, coco, cojon de perro, cooprassoa, copoazú, coquindo, cucharo, diabetes, ficus, flor amarillo, fraijoa, granadilla, granadilla piedra, guadua, guamo, guarango, guayaba pera, guayabo, higuera, huesillo, hinche, incienso, indeterminado, lacre, limón grande, limón mandarina, limón rugoso, limón sutil, mandarina, mango, marañón, madroño, morochillo, nabueno, nacedero, naranjo, palma bombona, palo cruz, palo negro, pento, plátano, plátano arton, plátano dominico, pomorroso, Saman, sangre toro, zapote, sanna, tomate de árbol, totumo, yage, yarumo, granadillo.

Esta unidad productiva tiene un área de 6 (seis), hectáreas, de acuerdo con la información de su propietario. De esta extensión solamente utilizaremos un equivalente de una hectárea y media para la investigación, este predio se localiza entorno de la casa principal y tiene diversos arreglos agroforestales con las 73 especies antes mencionadas, dichos arreglos generan una buena fuente de ingreso para esta familia

5.2.5.1 Ecología

El Danubio se encuentra localizado a 750 m.s.n.m. En una zona que corresponde al pie de monte amazónico esta finca corresponde a un predio de forma irregular, con un relieve ondulado la precipitación promedio mensual en este sector es de 665.37 Mm, (Estación meteorológica La Tebaida) la zona Holdridge es transición del bosque húmedo tropical. Su temperatura promedio anual es de 26° C y la humedad relativa es de 88.7 %

5.2.5.2 Fertilidad de los suelos

La textura de los suelos indica que los suelos son sueltos porosos de regular capacidad de retención de agua y abonos muy susceptibles de erosión indica presencia de cenizas volcánicas permite que la retención de agua sea mayor de lo normal, debido a que las cenizas volcánicas pueden hasta dos veces su volumen en agua profundidad efectiva 20 cm, de acuerdo a la textura estos suelos deben trabarse con implementos de labranza adecuados y efectuar obras de conservación de suelos.

5.2.6 GENERALIDADES DE LOS COMPONENTES AGROFORESTALES

En la unidad productiva El Danubio se llevo a cabo un proyecto de investigación llamado; fase III – seguimiento dasométrico de una unidad productiva como componente del plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Pepino, Municipio de Mocoa, Departamento del Putumayo, donde actualmente se esta manejando un sistema agroforestal simultaneo, donde se utilizan árboles en asociación con cultivos perennes y anuales.

A continuación se dan a conocer las especies objeto de estudio con su respectiva descripción botánica:

5.2.6.1 Borojo (*Borojoa patinoi*)

✓ Clasificación taxonómica

Reino: *Plantae*
Clase: *Magnoliopsida*
Subclase: *Asteridae*
Orden: *Rubiales*
Familia: *Rubiaceae*
Genero: *Borojoa*
Especie: *B. Patinoi* cuatr. *Borojoa* sp.

Nombres comunes: Borojo pacífico, borojo amazónico, especie denominada borojo en Colombia Venezuela y Brasil

✓ Distribución

El genero *Borojoa* se encuentra disperso en la llanura del Pacífico, desde el río Naya, al sur del Departamento del Cauca, los ríos Calima, Anchicaya, Raposo, Dagua y sus afluentes en el departamento del Valle, en el trapecio formado por los ríos Atrato, San Juan y Baudó, en la Bahía Solano, al este del departamento de Antioquia (Chigorodo, Villarteaga, tigre). En Córdoba (alto Sinú), en la región Amazónica Colombiana en los departamentos Putumayo, Caquetá y Amazonas; y en piases como Perú, Venezuela y Brasil; en estos dos últimos reportan, en su orden: las especies *B. Venezuelensis*; *B. Sorbilis*, *claviflora*, *stipularis*.

✓ Ecología

Especie propia del bosque húmedo tropical o sotobosque selvático que crece bien en regiones por debajo de los 800 m.s.n.m, con temperaturas promedias de 26°C, humedad relativa de 80%, precipitación entre 1660 y superiores a 4000 Mm. /año y brillo solar cercano a las 1.320 horas/año se ha desarrollado en suelos de amplia plasticidad con dominancia de arcillas y con características ácidas debido a su relación con organismos micorrízales. pH entre 4.5-5.5. Aunque la especie tiene gran facilidad para adaptarse a diferentes tipos de suelo ricos en materia orgánica. Esta especie es propia del dosel inferior de la selva tropical por esta razón su explotación económica debe hacerse en forma asociada con la vegetación forestal y no como cultivo limpio o monocultivo, puesto que el cultivo limpio implica la destrucción del sistema selvático de producción, hábitat natural de la especie, en donde existe un equilibrio que garantiza un ciclo permanente de nutrientes y un flujo de energía.

✓ Descripción botánica

Arbusto de tallo liso color marrón oscuro perteneciente a la familia de las Rubiáceas (misma familia del café), es originaria del bosque pluvial tropical; puede alcanzar alturas hasta de 5 metros en áreas cultivadas, su madera es dura y rojiza; contiene tanino y fenoles que la hacen inmunes a las termitas. Propagación sexual; su raíz presenta un eje principal con raíces secundarias superficiales. La ramificación en posición opuesta decusadas, generalmente se presentan desde en suelo. Las ramas con hojas en igual posición que estas (decusadas), presentan estipulas protectoras con forma agosta lanceolado que acompañan la hoja en su periodo de duración.

Las hojas son de color verde oscuro, forma elíptica con borde entero; ápice acuciando; base inequilatera; textura membranosa; presentan longitudes de 30 cm y 11.4 cm de ancho y entre 21 y 30 nervaduras.

✓ Flor femenina

Flor solitaria terminal, rara vez en pares o tríos, sesil de forma tubular, prefoliación quincucial, pétalos de color blanco y 1.75 cm de largo, en numero de 6 a 9 pétalos, lipanto tubular de 1.25 cm de longitud, un estambre por cada pétalo; con dehiscencia longitudinal, unidos a estos vacíos o estériles; estigmas en numero de 6 a 10 con mas o menos 2 cm de longitud. Ovario infero, coronado placenta central 7-8 capelar, con numerosos óvulos

✓ Flor masculina

Inflorescencia masculina o glomerulo sesil, terminal, formada por 6 a 22 flores blancas, pentameras; pétalos con 1.64 cm de largo cara interna y externa aterciopelada, carnosos, reflexos, de estribación imbrica. Flor tubiflora, de margen ondulado, lipamto o parte del lipamto liso y tomento de 6 a 2.68 cm de longitud estambres epipetalos, fusionados a los pétalos, de 1,54 cm de longitud, con dehiscencia longitudinal, dos sacos polínicos, de 1 a 1.4 cm de longitud, sesil; estilo filiforme.

El fruto es una baya de forma globosa, piriforme, umbilicada en la base y coronado en el ápice (cicatriz de cáliz), de 8 a 12 cm de longitud, epicarpio pelicular, endocarpio carnoso de color blanco en sus inicios y marrón oscuro pulpa adherente al tacto, con peso que oscila entre 300 y 1000 gr. Las semillas son de forma irregulares ,color café, textura rugosa, en un promedio de 300 a 350 semillas por fruto se encuentra ubicadas en el centro del fruto; cubiertas por el tejido placentario, formando 6 paquetes que en estado maduro toman coloración marrón mas oscuro que el endocarpio.

✓ Propagación

El Borojo se propaga por semilla asexual o sexual. Para el método sexual se deben seleccionar semillas de árboles con buenas características agronómicas y frutos maduros con pesos superiores a 600 gr. La semilla se extrae fácilmente seleccionando el fruto en cuatro partes y con una cuchara limpia se retira todo el tejido placentario que la envuelve; realizada esta actividad se recomienda impregnar la semilla con un fungicida (vitavax), para disminuir el ataque de hongos en los primeros días de desarrollo de la planta. Un fruto de Borojo proporciona aproximadamente 300 a 350 semillas.

La germinación epigea del Borojo, en su primer día de emergencia, presenta visible el endospermo de la semilla y el hipocolito (tallo), recto o curvo en la mayoría de los casos, semejando un gancho, momento a partir del cual a medida que crece disminuye su curvatura hasta alcanzar una posición vertical con el endospermo en el ápice, dando apariencia de un fósforo; este proceso ocurre en el transcurso de 23 a 27 días, después del cual el endospermo rompe su cubierta seminal para dar paso a las hojas cotiledonales, se encuentra dispersos en forma horizontal, dejando visible el primordio foliar en crecimiento de 5 Mm. , con el tegumento considerado como óptimo para realizar el trasplante de las plantas a bolsas. (Mejía 1983)

✓ Propagación Asexual

Teniendo en cuenta que el Borojo es una especie dioica (macho y hembra en diferentes plantas), y que mediante la propagación sexual no se puede asegurar el número de individuos hembras en un cultivo, y que generalmente se obtiene alrededor de 50% de machos en parcelas, la propagación asexual se presenta como una alternativa, para incrementar el número de hembras en un huerto.

El método forkert se puso en práctica fincas desde hace varios por parte del señor José Vianey y se ha validado en los últimos tres años, obteniendo resultados. Prendimiento del injerto de 70% en un periodo de 20 días, en árboles entre uno y dos años de edad en sitio definitivo. Cuando se utiliza los árboles machos como porta injertos y las yemas de los árboles hembra como injerto objetivo el estado vegetativo de ambas plantas deben presentar yema terminal en dormancia.

El método forkert consiste en practicar dos incisiones verticales de 4 cm de longitud, separadas 1 a 2.0 cm entre sí, a 5 cm del suelo. Luego se la tercera incisión transversal oblicua en la parte superior si el tiempo está seco o en la parte inferior si el tiempo está lluvioso, de tal manera se puede levantar la lengüeta. Limpiada la secreción que produzca la corteza, se le venda la lengüeta y se coloca el injerto, asegurándolo que quede en posición normal (cicatriz foliar debajo de la yema). Se cierra la lengüeta y se amarra con varias vueltas de una banda de plástico transparente calibre 6, de 50 cm de longitud, por 2 cm de ancho, de abajo

hacia arriba; 20 días después se elimina la cinta y se comprueba si el injerto prendió, esto se reconoce por que al pincharlo es esta verde.

Un injerto esta definitivamente prendido si sigue vivo tres semanas después del destape, momento en el que se realiza el corte del patrón 5 cm arriba del injerto, en forma de bisel en dirección contraria del injerto.

✓ Fenología

En su periodo vegetativo, los árboles de Borojo presentan continua actividad de crecimiento, reflejada en la emisión de yemas, crecimiento y maduración de hojas, hasta 2,5 o 3 años, cuando se inicia su etapa productiva.

Las evaluaciones fenológicas quincenales durante un año (Agosto de 1998 hasta agosto de 1999) que se realizaron en el huerto de frutales Las Galaxias (Belén de los Andaquíes), en 64 árboles de Borojo en producción (4 años de edad); presentaron los siguientes resultados: la floración se dio con mayor tendencia en los meses de agosto, noviembre, marzo y mayo; coincidiendo con un incremento en el brillo solar en la región.

✓ Producción

Según literatura encontrada del ciclo vegetativo del fruto de Borojo, se cree que desde su fecundación hasta la maduración, se cumple en un periodo de 12 a 15 meses, desarrollándose tanto en longitud como en diámetro, en los primeros 7 meses de su ciclo vegetativo. Iniciada la producción en el Borojo, esta se presenta en forma progresiva durante el periodo de vida del árbol, es decir que en los primeros años se cosechan entre 4 y 6 frutos, hasta llegar a estabilizar su producción en el octavo año, cuando el árbol ha alcanzado su madurez fisiológica. El fruto se debe cosechar cuando haya caído, o en la rama cuando la base (inserción con el pedúnculo), pase de verde a color marrón.

La producción de *Borojoa patinoi* en la finca el Danubio Vereda El Pepino, (Putumayo Colombia), en el periodo octubre de 2004 hasta el momento, en los (10) árboles de 2.5 años de edad a los cuales se les realiza seguimiento no presentan brotación floral, ni flor abierta, ausencia de frutos; pero si presenta una brotación de follaje en algunas de estas plantas.

En esta finca anterior mente se producían frutos de muy buena calidad cada planta producía un promedio de 10 frutos con un peso aproximado de 1 kilo, los cuales eran consumidos por el propietario y en algunos casos eran comercializados sin realizarles ningún proceso de transformación por el valor de 3000 \$ por fruto.

Con el paso del tiempo estas plantas se deterioraron y luego murieron sin identificar cual fue el motivo de su muerte.

✓ **Establecimiento y manejo**

El Borojo, por ser una especie propia el sotobosque, debe cultivarse en asocio con especies forestales y/o frutales, bajo modelos agroforestales que proporcionan condiciones similares a su habitat natural. La exposición directa o los rayos de solares causan quemazón a los frutos y los afecta en su crecimiento.

La distancia de siembra en un modelo agroforestal esta sujeta al tipo de arreglo y a la fertilidad del suelo; aun así se recomienda una distancia de 6 m entre árboles y 6 m entre líneas para una densidad por hectárea de 277 árboles.

Las plantas se llevan a sitios definitivos cuando superan los 30 cm de altura preferiblemente en periodos de lluvia.

La poda para el descope se hace cuando los árboles han alcanzado alturas de 3 m y la poda de formación se realiza a ramas terciarias para evitar que se forme una copa densa que por su entre cruce evita la aireación en la parte inferior del árbol, teniendo que las ramas primeras en esta especie no se regeneran, para incrementar la producción se realiza una poda de longitud con el fin de estimular el crecimiento de nuevas ramas secundarias donde se concentrara la floración y formación de frutos. La época más recomendable para las podas es después de la Cosecha principal.

En el caso de remplazar el tallo principal por problemas sanitarios o improductivos se debe seleccionar el mejor rebrote que se presente en la parte basal del tallo.

✓ **Usos**

El fruto de Borojo fisiológicamente maduro presenta condiciones excepcionales para la farmacopea, la industria, y la alimentación, hecho el análisis químico se caracteriza por su alto contenido de fósforo, Hierro, calcio y por la presencia de aminoácidos y algunos elementos básicos.

En las poblaciones de la costa pacífica y amazónica el Borojo es utilizado para la elaboración de jugos, helados, chicha, salsa agridulce (para carnes y pescado), champú, rince, mascarillas, néctares, mermeladas, vinos; La pulpa que constituye la mayor parte del fruto por su consistencia presenta la característica especial y única de amoldarse a cualquier tipo de envase sin deteriorarse al madurar, la fruta es ácida ($\text{Ph} < 3,0$) y presenta ausencia total de grasas.

✓ Usos medicinales

Desde el punto de vista medicinal ha sido un pilar fundamental de la evolución cultural del pueblo chocoano; ya que los indígenas chocoes, lo seleccionaron y lo adaptaron para embalsamar cadáveres practica que continúan las comunidades negras en el Atrato y el san Juan. Este fue el primer uso medicinal de la fruta. Por la representación que simboliza del poder del universo del más allá del conocimiento humano, se utilizo también en esta primera fase en el ritual de iniciación de la pubertad (en forma de chicha como bebida alcohólica).

✓ Aminoácidos esenciales

Triptofano, lisina, cistina, leucina, isoleucina, fenilamina, metionina, tirosina, prolina, alamina, ácido glutámico, tecomina, serina, glisina, arginina y balina

✓ Metabolismo secundario

Triterpenos, (Sesquiterlatona), sustancia que actúa como inhibidora de reproducción celular descontrolada, son también abundantes los esteroides, fenoles, flavonoides, saponinos, tanino, nastaquinonas, y antroquinonas.

Hecho el análisis Bromatológico se encontró que es rico en elementos básicos de la alimentación humana como son: Hierro, Magnesio, Calcio, Fósforo, Aluminio, Sodio, Manganeseo, Boro, Cromo, Cobre, Molibdeno, Níquel y Plomo, entre otros. Actualmente se utilizan en la alimentación.

✓ Composición del fruto de Borojo

Tabla 1. Composición del fruto Borojo.

Peso promedio	Peso pulpa	Peso placenta	Peso semilla
721 gr.	546 gr. (75%)	61.5 gr. (85%)	90 gr. (12.5%)

✓ Análisis químico cuantitativo del Borojo

Hecho el análisis detallado se encontró el siguiente resultado en 100 grms.-de pulpa comestible:

Tabla 1. Análisis Químico del Borojo. (AGUIAR, F.M. 1988)

Calorías	9.3 gr.
Agua	64.7
Proteínas	1.1 gr.
Grasa	0.0 gr.
Carbohidratos	2.47 gr.
Fibra	8.3
Cenizas	1.2 gr.
Calcio	2.5 gr.
Fósforo	160.0 gr.
Hierro	1.5 gr.
Vitamina A	0.0 U.I
Tiamina	0.30 gr.
Riboflavina	0.12 gr.
Niacina	2.3 gr.
Ácido ascórbico	3.0 gr.
pH	2.8 - 3
Valor energético	93 calorías

✓ Mitología y efectos alrededor de la fruta

Actual mente en el país se dicen muchas cosas alrededor del Borojo. Se dice que la fruta es la panacea contra todas las enfermedades, pues no solamente sirve para embalsamar cadáveres y cicatrizar heridas sino que también ha demostrado efectividad en la lucha contra infecciones bronquiales, para equilibrar el azúcar en la sangre, para combatir la desnutrición, para controlar la hipertensión arterial, para controlar las funciones genésicas en la en la mujer, para aumentar el potencial sexual, y otros usos medicinales.

Siendo considerado como el oro renovable del campesino chocoano, no-solo es eficaz en la lucha contra enfermedades sino que también en cuanto al contenido de aminoácidos, una libra de este fruto es equivalente al contenido de los mismos en tres libras de carne fresca.

Los primeros comerciantes de la fruta vienen patrocinando un negocio de trueque y de rapiña llegando hasta el extremo de estimular el robo, introduciendo el criterio de compra de la fruta verde.

Estos inescrupulosos comerciantes, compran la fruta verde para luego someterla a un proceso de maduración a la fuerza mediante la utilización de hornos a diferentes temperaturas; luego engañan al consumidor pues le ofrecen una fruta aparentemente madura pero fisiológicamente verde.

Al someter la fruta a este proceso presenta un color negro brillante, de sabor a madera vieja y de olor desaromatizado, el cual se caracteriza por no tener las propiedades físico-químicas ni medicinales del Borojo fisiológicamente maduro. Además causaremos daños irreversibles a los arbustos de las plantaciones existentes y en producción, pues al coger una fruta verde se causa estrés a la planta lo que origina secamiento de ramas, caída de frutas y la destrucción de las épocas de producción. (Erazo R. Yudy 2001).

5.2.6.2 Copoazú (*Theobroma grandiflorum*)

✓ Clasificación taxonómica

Reino:	<i>Plantae</i>
Tipo (división):	<i>Fanerógamas</i>
Clase:	<i>Angiospermae (Magnoliopsida)</i>
Subclase:	<i>Dicotyledoneae (Caryophyllidae)</i>
Orden:	<i>Malvales</i>
Familia:	<i>Esterculiaceae</i>
Genero:	<i>Theobroma</i>
Especie:	<i>Theobroma grandiflorum</i>

Nombre vulgar: Perú: copoazú, Brasil: cupuacu, cacao, Colombia: bacau, cacao amazónico.

✓ Descripción botánica

Forma: Árbol de pequeña talla, perennifolio, de 4 a 7 m de altura (cultivado). El cacao silvestre puede crecer hasta 20 m o más. **Copa - Hojas:** Copa baja, densa y extendida. Hojas grandes, alternas, colgantes, elípticas u oblongas, de (15) 20 a 35 (50) cm de largo por 4 a 15 cm de ancho, de punta larga, ligeramente gruesas, margen liso, verde oscuro en el haz y más pálidas en el envés, cuelgan de un pecíolo.

Tronco - Ramas: El tronco tiene un hábito de crecimiento dimórfico, con brotes ortotrópicos o chupones. Ramas plagiotrópicas o en abanico. Las ramas primarias

se forman en verticilos terminales con 3 a 6 ramillas; al conjunto se le llama "molinillo".

Es una especie cauliflora, es decir, las flores aparecen insertadas sobre el tronco o las viejas ramificaciones. **Corteza:** Externa de color castaño oscuro, agrietada, áspera y delgada. Interna de color castaño claro, sin sabor.

Flores: Se presentan muchas flores en racimos a lo largo del tronco y de las ramas, sostenidas por un pedicelo de 1 a 3 cm.

La flor es de color rosa, púrpura y blanca, de pequeña talla, de 0.5 a 1 cm de diámetro y 2 a 2.5 cm de largo, en forma de estrella. Pétalos 5, de 6 mm de largo, blancos o teñidos de rosa, alternos con los sépalos y de forma muy singular: comienzan estrechos en la base, se ensanchan y se hacen cóncavos para formar un pequeño capuchón y terminan en una lígula; sépalos 5, rosas, angostos, puntiagudos, ampliamente extendidos.

Las inflorescencias después de producir flores durante varios años se convierten en tubérculos engrosados que reciben el nombre de "cojinetes florales". **Frutos:** El fruto una baya grande comúnmente denominada "mazorca", carnosa, oblonga a ovada, amarilla o purpúrea, de 15 a 30 cm de largo por 7 a 10 cm de grueso, puntiaguda y con camellones longitudinales; cada mazorca contiene en general entre 30 y 40 semillas dispuestas en placentación axial e incrustadas en una masa de pulpa desarrollada de las capas externas de la testa.

Semillas: Semillas grandes del tamaño de una almendra, color chocolate o purpúreo, de 2 a 3 cm de largo y de sabor amargo. No tiene albumen y están recubiertas por una pulpa mucilaginosa de color blanco y de sabor dulce y acidulado.

Todo el volumen de la semilla en el interior está prácticamente ocupado por los 2 cotiledones del embrión. Se les llama vulgarmente "habas" o "granos" de cacao. Ricas en almidón, en proteínas, en materia grasa, lo cual les confiere un valor nutritivo real.

Raíz: El sistema radical se compone de una raíz pivotante que en condiciones favorables puede penetrar más de 2 m de profundidad, favoreciendo el reciclaje de nutrientes y de un extenso sistema superficial de raíces laterales distribuidas alrededor de 15 cm debajo de la superficie del suelo.

✓ Área de distribución

Se cultiva en regiones calientes y muy húmedas. Altitud: a 500 (650) m. El copoazú se encuentra, espontáneamente, en la parte sur y sudoeste de Para en Brasil (Ducke, 1953, citado por Venturieri). En estado silvestre se encuentra en el bosque húmedo tropical de Brasil (Cuatrecasas, 1964, citado por Venturieri).

Ocasionalmente es encontrado en Ecuador, Guayana, Martinica, Costa Rica y Trinidad y Tobago, casi siempre en instituciones de investigación.

En Colombia, la distribución de esta especie se reporta de carácter antropogénico, debido a que la semilla se trajo primero del Brasil, específicamente de Manaus hasta el Putumayo y de allí se ha venido extendiéndose en el Caquetá. **Estados.** COL. CHIS. MICH. TAB. VER.

✓ Fenología

Para las condiciones del Putumayo, los árboles presentaron un crecimiento promedio de 81,17 cm por año. En Puerto Asís, Putumayo, con frutales de 10 años de edad, se tomó la información semanal de floración, brotes nuevos, fructificación y frutos maduros, durante los años 1994 y 1995. Para los años 1996 y 1997 se tomaron árboles de 3 años de edad. Se reporta aquí lo que se encontró en cuanto al evento de floración, que antecede a la fructificación y maduración de frutos.

La floración en el Copoazú se produce en el mes de septiembre para los árboles mayores de 10 años, como respuesta al aumento en la relación P/B (precipitación/brillo solar). Los árboles de 3 años de edad no tienen respuesta uniforme a la variación del P/B, debido a su inmadurez. Al parecer un aumento en la relación P/B desencadena el fenómeno de la floración.

La floración del copoazú en Belén de los Andaquíes, Caquetá, comenzó en septiembre, se incrementó en octubre. En el C.I. Macagual comenzó en el mes de septiembre y se incrementó a principios de noviembre.

En el Putumayo según Varón 1998, la floración inicia en septiembre en árboles adultos (mayores de 10 años) y para árboles jóvenes (4 años) en agosto. Se concluye que en el Piedemonte Caqueteño la floración se da aproximadamente en la misma época que en el Putumayo.

En el C.I. Macagual, el Copoazú presenta frutos cuajados y en desarrollo durante la mayoría de veces del año, mientras que la floración ocurre en gran cantidad en Noviembre, teniendo su inicio en septiembre, presentándose una fuerte caída de flores del 95%, lo que causa poca fructificación. Se registra la presencia de botones y flores a partir de Marzo. Es de notar que para estos meses se presentan frutos cuajados y en desarrollo provenientes de la floración del año anterior.

La precipitación influye favorablemente para la floración del copoazú. En el C.I. Macagual el copoazú inició floración a finales de septiembre, cuando comienzan las precipitaciones (169.8 mm), después de un periodo menos lluvioso, acentuándose en octubre, cuando la precipitación aumentó (335.9 mm).

La temperatura media del día parece que no influye en la floración, ya que fue constante. Pero no se descarta la posibilidad de que la gran diferencia entre las temperaturas máxima y mínima, presentada en septiembre, haya influido en el fenómeno.

Probablemente los factores que más influyen en la floración del copoazú son la baja en la precipitación y el aumento de horas de luz por día. Esto puede inducir stress hídrico en las plantas y desencadenar la floración al reanudarse las lluvias, Varón 1998.

El tiempo que transcurre del transplante al sitio definitivo a la primera floración es de 15 meses, aproximadamente. El inicio de fructificación se presenta de 30 a 45 días después de que ocurre la floración. Este período de fructificación es entre octubre y mayo.

El tiempo total entre el inicio de la floración y la cosecha del fruto es de 6 meses, aproximadamente. La época de máxima producción de la planta está entre marzo y agosto.

✓ Origen y características agroecológicas

El origen de esta especie es probablemente la región amazónica (cuenca alta del río Amazonas) y comprende países como Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil. En esta región es donde se presenta la mayor variación de la especie. Se extendió de Sudamérica hasta México, pero no se sabe si su dispersión ocurrió naturalmente o con la ayuda del hombre. Sigue siendo un misterio el cómo llegó a Centro América, donde se ha cultivado por lo menos durante 3.000 años.

El cacao se llevó de Brasil a la colonia portuguesa de Príncipe en 1822 y de ahí a Sao Tomé en 1830, ambas en el Golfo de Guinea. Ghana obtiene el cacao en 1879 y por el año de 1951 el oeste de África es el responsable del 60 % de la producción mundial. El género *Theobroma* se encuentra en estado natural en los pisos inferiores de las selvas húmedas de América tropical y prospera mejor entre los 18° N y 15° S del Ecuador a una altitud inferior a 1,250 m.

✓ Hábitad

El Copoazú crece en condiciones de temperatura de 21.6°C, humedad relativa entre 64 y 93% y precipitaciones anuales entre 1900 y 3100 Mm. En el Putumayo el Copoazú se ha encontrado creciendo bien en las siguientes condiciones: temperatura media anual de 26°C, precipitación media anual de 4160.7 Mm. y brillo solar de 1405 horas/año (datos promediados en los años 93 y 95).

En condiciones naturales el Copoazú se desarrolla en tierras no inundables y de buen drenaje; sin embargo resiste periodos cortos de anegamiento, en ultisoles y

oxisoles de textura arcillosa –arenoso o francos, ricos en humus. En Putumayo se ha encontrado adaptación a suelos inundables, ácidos, con bajos porcentajes de materia orgánica y textura arcillosa.

✓ Estatus

- **Nativa:** Es nativa del sur de México y de América Central. Es probable que esta planta haya sido domesticada en México.

- **Silvestre:** (crece silvestre en estrato bajo). Se conoce poco sobre el flujo génico en las poblaciones silvestres.

- **Cultivada:** Los conquistadores españoles la encontraron bajo cultivo de los indígenas mexicanos. Debido a un gran movimiento transoceánico del germoplasma del cacao, ahora se cultiva en las regiones húmedas de ambos hemisferios. Costa de Marfil, Brasil, Malasia y Ghana son los principales exportadores de cacao.

La producción en Malasia pasó de 2,300 toneladas métricas en 1970 a 125,000 en 1986 (344,000 hectáreas). Han evolucionado tres tipos de cultivares de cacao: el **Criollo** desarrollado en el norte de Sudamérica y Centro América, el **Forastero** proveniente de la Cuenca Amazónica y el **Trinitario** localizado en Trinidad. Tipo Criollo: caracterizado por un fruto con frecuencia alargado, con punta pronunciada, doblada y aguda; la superficie es generalmente rugosa, delgada, de color verde frecuentemente con salpicaduras de rojo a púrpura oscuro y marcada por 10 surcos muy profundos; los granos son grandes, gruesos, de sección casi redonda con los cotiledones blancos o muy ligeramente pigmentados.

De este tipo se obtiene el chocolate de más alta calidad, tiene baja producción y es muy susceptible a enfermedades. Tipo Forastero: el fruto es generalmente de forma ovalada y corta, de color verde o amarilla cuando maduro, con una superficie lisa. Pericarpio espeso y difícil de cortar a causa de un mesocarpio fuertemente lignificado; granos pequeños y más o menos aplastados y tienen un color entre púrpura claro y oscuro.

Este tipo forma un grupo complejo tanto en sus formas silvestres como cultivadas. Dada su alta producción, el tipo forastero domina la producción mundial. Tipo trinitario: este tipo es altamente variable dado su origen híbrido. Fue clasificado como un tipo de Forastero, es de origen reciente y puede ser reproducido artificialmente, es probable que se trate de una población segregante que se originó de una cruce entre Forastero (amelonado) y Criollo. En el comercio es conocido como "cacao fino", y su sabor de excelencia puede deberse en parte a su germoplasma criollo.

✓ Importancia ecológica

Especie primaria, umbrófila; no es un árbol de espacios abiertos, evolucionaron bajo circunstancias de dosel cerrado. Este árbol es cultivado bajo la sombra de árboles más grandes pues requiere protección para su desarrollo normal y producción, comparte el segundo y tercer estrato de las selvas tropicales.

✓ Vegetación - zona ecológica

Tipo de Vegetación: Bosque tropical perennifolio.

Vegetación Asociada: *Guatteria anomala*, *Dialium guianense*, *Swietenia macrophylla*, *Vochysia hondurensis*, *Bursera simaruba*, *Miconia argentea*.

✓ Aspectos fisiológicos

Adaptación: Especie de fácil adaptación. Presenta una gran variabilidad genética y adaptación a distintos pisos térmicos, en condiciones muy variables de clima y suelo.

Crecimiento: Los cotiledones abren exponiendo a la plúmula, la cual empieza a crecer al mismo tiempo que la raíz pero es mucho más pequeña. La primera fase de crecimiento termina con la maduración de las primeras hojas, aparecen brotes subsecuentes a intervalos de 6 semanas, cuyas hojas se encuentran bien espaciadas con un arreglo en espiral, la planta emprende su siguiente fase de crecimiento entre el segundo y cuarto año de edad mediante la formación de su primer molinillo. Cinco yemas en un eje común del extremo terminal de la planta crecen simultáneamente y en apariencia al mismo nivel, debido a la reducción extrema de los entrenudos entre las hojas.

Las yemas que emergen muestran un hábito de crecimiento horizontal, lateral o plagiotrópico y se denominan brotes de "abanico", mientras que el tallo crece hacia arriba y es de naturaleza ortotrópica. Después de algunos años puede empezar a crecer un nuevo chupón justo debajo de la unión del primer molinillo y cuando alcanza cierta longitud se forma un nuevo molinillo.

✓ Aspectos fisiológicos

- **Adaptación:** Especie de fácil adaptación. Presenta una gran variabilidad genética y adaptación a distintos pisos térmicos, en condiciones muy variables de clima y suelo.

- **Crecimiento:** Los cotiledones abren exponiendo a la plúmula, la cual empieza a crecer al mismo tiempo que la raíz pero es mucho más pequeña. La primera fase de crecimiento termina con la maduración de las primeras hojas. Aparecen brotes

subsecuentes a intervalos de 6 semanas, cuyas hojas se encuentran bien espaciadas con un arreglo en espiral, la planta emprende su siguiente fase de crecimiento entre el segundo y cuarto año de edad mediante la formación de su primer molinillo.

Cinco yemas en un eje común del extremo terminal de la planta crecen simultáneamente y en apariencia al mismo nivel, debido a la reducción extrema de los entrenudos entre las hojas. Las yemas que emergen muestran un hábito de crecimiento horizontal, lateral o plagiotrópico y se denominan brotes de "abanico", mientras que el tallo crece hacia arriba y es de naturaleza ortotrópica, después de algunos años puede empezar a crecer un nuevo chupón justo debajo de la unión del primer molinillo y cuando alcanza cierta longitud se forma un nuevo molinillo.

✓ Semilla

- **Almacenamiento - Conservación:** Se han investigado métodos de almacenamiento para mantener las semillas viables fuera de la mazorca, la mejor respuesta de almacenamiento registrada es: 24 % de viabilidad después de 8 meses almacenando las semillas a 20 °C y 98 % de humedad relativa (40.6 % de contenido de humedad) en la presencia de un fungicida, bajo estas mismas condiciones a los 2 meses se tiene una viabilidad de 77 % y un contenido de humedad de 41.4 %. La pérdida de viabilidad ocurrida durante los 8 meses de almacenamiento es inaceptable si se piensa en términos de conservación genética. Existen bancos de genes *ex situ* en forma de plantaciones de árboles de todas las variedades provenientes de semillas o multiplicados vegetativamente (clones).

Existen unas 10 colecciones de germoplasma para el cacao (África, Brasil, Costa Rica, Ecuador, Puerto Rico, Florida, Costa de Marfil, Ecuador y Malasia), entre las que sobresalen por su número de clones son las siguientes: Cocoa Research Institute, en Tafo, Ghana, con 6,000 clones e International Cocoa Genebank, en Trinidad, con 1,872.

- **Dispersión:** Entre los agentes de dispersión se encuentran los monos, ardillas, murciélagos, loros y las corrientes de agua. Los monos ocupan un lugar preponderante. Los cotiledones ricos en grasas y aceites son un blanco atractivo para ellos. Acarrear las semillas, cual racimo de uvas, de un lugar a otro en la selva consumiendo la pulpa que las rodea y dejándolas caer al suelo forestal. Las mazorcas al madurar permanecen en el árbol, de ahí que dependan de animales arborícolas como dispersores primarios.

- **Germinación:** Tipo epigea. Las semillas, una vez retiradas del fruto, germinan rápidamente, a los 4 ó 6 días después de la siembra (DDS). Emergen primero la raíz y el hipocótilo, lo que ocasiona que los cotiledones se eleven por encima del

nivel del suelo (10 a 15 DDS). Desarrollo de la semilla y el fruto: el cigoto comienza a dividirse de 40 a 50 días después de la polinización.

La mazorca joven crece junto con los óvulos lentamente en un principio los primeros 40 DDP, después crece más rápido y alcanza su máximo alrededor de los 75 días. Un segundo período de crecimiento comienza más o menos a los 85 DDP, que es cuando la mazorca y el óvulo disminuyen su crecimiento a expensas del crecimiento del embrión, el óvulo se encuentra ahora lleno de un endospermo gelatinosos que es consumido por el embrión aproximadamente 140 DDP. La tasa de crecimiento cesa entonces hasta la madurez. Los frutos maduran y pueden cosecharse a los 5 ó 7 meses.

- **Recolección - Extracción:** Se recolectan los frutos maduros directamente del árbol y se remueven las semillas 6 días después de la cosecha. Por tratarse de semillas recalcitrantes no deben secarse o congelarse porque se mata al embrión. El rango crítico entre la germinación y el daño por desecación puede ser muy estrecho.

✓ **Tipo de semilla:** Recalcitrante.

✓ **Experiencias con la planta**

- **Plantación comercial - productiva - experimental:** Se hacen investigaciones sobre variedades con vigor y resistencia a enfermedades, factores de rendimiento, mejoramiento genético, crió conservación de germoplasma (se conservan meristemos, embriones, polen y materiales generados en el laboratorio por ingeniería genética). El gran valor de la genotecnia en el mejoramiento de la producción de cacao se reconoció a finales de la década de los cuarenta iniciándose programas en todas las áreas cacaoteras del mundo.

- **Reforestación - restauración:** Especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva. **Sistema agroforestal.** Tiene la habilidad de crecer, desarrollarse y producir frutos en asociación con otras especies para conformar sistemas agroforestales sostenibles: *Cacao - Gliricidia* - *Piper nigrum*; *Cacao - Erythrina*; *Cordia megalantha*; *cacao - Cedrela*. Varios grupos indígenas cultivan el cacao en sus huertos familiares.

✓ **Cultivo**

- **Aspectos del cultivo:** Entre los factores críticos para el desarrollo del cultivo están la temperatura y la lluvia. Demanda baja tecnología y pocos insumos. Requiere de árboles que le proporcionen sombra para su mejor desarrollo. Los árboles de sombra más comúnmente utilizados son: *Erythrina spp.*, *Gliricidia sepium*, *Diphysa robinoides*, *Colubrina arborescens*, *Cedrela odorata* y *Tabebuia rosea*.

La poda y la regulación de sombra son las prácticas más importantes. Se mantiene una sombra regularmente densa en las primeras etapas de la plantación, decreciendo en intensidad hasta lograr una sombra ligera en las etapas posteriores. Podar al final de la época seca o al inicio de las lluvias. El trasplante de las plántulas se hace a los 4 ó 5 meses (50 a 60 cm de altura), con follaje sano.

El espaciamiento tradicional entre plantas es de 3.6 x 3.6 m (748 plantas por hectárea) con una producción promedio de 430 kg/ha. Se han probado con éxito 2 espaciamientos más cercanos para mejorar la producción: 1) intermedio de 1.8 x 3.6 m (1,495 individuos/ha) con una producción media de 573 kg/ha y 2) cercano de 1.8 x 1.8 m (2,990 individuos/ha) con una producción de 762 kg/ha. Es importante tener en cuenta los caracteres de auto compatibilidad e inter compatibilidad cuando se vayan a establecer plantaciones clonales.

✓ Propagación

Reproducción asexual:

1. Estacas: Cortes de tallo. Virtualmente todos los métodos de propagación vegetativa pueden aplicarse con éxito. Las estacas se obtienen de brotes de abanico recientemente maduros y se colocan para enraizar en una atmósfera fresca y húmeda. Se han desarrollado métodos para la producción de estacas en gran escala. Se utilizan estacas saludables de 15 cm de largo por 1 cm de diámetro. Se sumergen en una hormona enraizadora (4,000 mg/kg de ácido indol butírico) por 20 segundos y se dejan secar al aire por 30 minutos antes de plantarse.

Una Universidad en Inglaterra desarrolló un método útil para coleccionar y transportar germoplasma vegetativo de cacao: esterilizar la superficie de pequeñas ramitas con blanqueador e insertarlas en tubos que contengan agar, fungicida y antibióticos. Este sencillo método mejora la tasa de supervivencia del germoplasma durante su transporte.

2. Acodo aéreo: Se seleccionan ramas de abanico saludables y bien conformadas de 6 cm de diámetro. Se corta y se remueve una banda de 2 cm de corteza de la rama. El cambium se raspa gentilmente con un cuchillo esterilizado y en el tejido expuesto se aplica una hormona enraizadora en polvo (Seradix II). La porción de rama cortada se cubre con 15 g de una mezcla de suelo húmedo (2:1 partes de tierra negra y turba) y se envuelven firmemente con una pieza de polietileno (20 x 20 cm). Se aseguran los dos extremos de la envoltura plástica con cordón. Después de 2 meses se trasplantan a bolsas de plástico con suelo.

3. Injerto de yema.

4. Cultivo de tejidos.

Reproducción sexual:

1. Semilla (plántulas). Método usado tradicionalmente, es fácil y económico.

2. Regeneración natural.

3. Siembra directa.

✓ Efecto restaurador - Servicio al ambiente

Efecto restaurador: 1. Conservación de suelo, control de la erosión.
2. Acolchado, cobertura de hojarasca.

Servicios: Sombra, Refugio.

✓ Tolerancias

Sombra: Los requerimientos de sombra son mayores en los primeros 4 años (60 a 70 %) y menores en plantaciones adultas (30 a 40 %). Desde la época de la civilización tropical Maya, se plantaban árboles de leguminosas como árboles de sombra, lo que aumentaba enormemente el flujo de nutrientes disponibles para el cacao.

✓ Desventajas

Susceptible a:

1. Heladas.

2. Sequía.

3. Daño por insectos (tallos, madera, flor). Los insectos más comunes son el monilium, los trips (insectos chupadores), el *Xyleborus* (pasador), la hormiga arriera, la gallina ciega (larvas de escarabajos), los escarabajos *Colaspis* y *Monolepta* que se comen las flores.

4. Daño por virus. Virus del hinchamiento de los brotes.

5. Daño por el viento. Es muy sensible al viento. En zonas expuestas a frecuentes brisas no crece con vigor sin la ayuda de una cortina rompevientos. Los fuertes vientos (velocidad >4 m/s) pueden causar defoliación o caída prematura de las hojas (por daño mecánico o desecación).

6. Daño por hongos (semilla, fruto, tronco, raíz, hoja). La "mazorca negra" (*Phytophthora palmivora*, *P. megakarya*, *P. capsici*, *P. citrophthora*), la "moniliasis" (*Moniliophthora roreri*), el "mal del machete" (*Ceratocystis fimbriata*), la "escoba de bruja" (*Crinipellis pernicioso*). El hongo *Phytophthora* ataca a las mazorcas (pudrición negra), los tallos (cáncer de la corteza) y a las raíces causando pérdidas entre 10 y 30 % de la producción mundial de cacao.

7. Daño por epifitas / parásitos.

8. Daño por termitas. El comején (termitas) establece sus nidos en el tronco y cubre partes importantes del área productiva.

✓ Interacción biológica

Interacción biológica: El cacao establece una simbiosis obligada (más que facultativa) con hongos micorrízicos: *Scutellospora calospora* y *Glomus mosseae*. Las micorrizas le confieren ventaja competitiva sobre todo en los suelos con un pobre aporte de nutrientes.

✓ Variabilidad genética

En Brasil se ha encontrado diversos tipos de frutos. Según la forma y la presencia o ausencia de semillas; Copoazú de fruto redondo, con un peso de 1.5 Kg. Copoazú mamorana, cuyo peso varía de 2.5 a 4.0 Kg. En la actualidad hay una colección con materiales que provienen en su mayoría de la colección de frutales ubicada en Puerto Asís Putumayo, lo cual contiene algunos ejemplares traídos de Manaos (Brasil), en los años 70.

✓ Cosecha

La cosecha se realiza aproximadamente 140 días después de haberse iniciado la fructificación, una vez que el fruto cae naturalmente. La calidad de los frutos está relacionada con el momento de la cosecha, que según el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, y el ICTA de la Universidad Nacional puede estar indicado por:

1. Intensidad respiratoria: Cuando esta es mínima, los frutos han completado su desarrollo, pues tienen alrededor de 240 días de edad y poseen un peso y tamaño suficientes.
2. Color: Cuando la corteza presenta una coloración marrón clara y la pulpa amarilla crema, entre los 7 y 8 meses, el fruto puede ser cosechado, pues continúa con el proceso de maduración.

3. Porcentaje de acidez: Puede ser utilizado como índice de madurez para el consumo, ya que a partir del mes 7 se estabiliza el contenido de ácidos.

Existe el concepto de que los frutos cosechados inmaduros no completan su maduración, por eso la cosecha se debe hacer cuando el fruto caiga al suelo.

✓ Producción

La evaluación realizada en la finca el Danubio ubicada en el Municipio de Mocoa los árboles de Copoazú con 4 y 6 años de edad, presentaron una producción promedio por cosecha de 10 a 25 frutos por árbol; algunos de estos es primera vez que presenta frutos con peso promedio por fruto de 904 gr. con tamaño de 18.6 cm de longitud por 10.8 cm de diámetro. El rendimiento en pulpa por fruto de fruto fue de 35,8% y la semilla representa el 22.5% del fruto, lo que nos muestra una similitud en cuanto al rendimiento con respecto al germoplasma del C.I Macagual en el Municipio de Puerto Asís donde se reporta 37.7 % de pulpa utilizable y 20.7 % de semilla con respecto al peso del fruto.

La cantidad de semilla por fruto varia entre 14 y 45, el tamaño de la semilla es 2.8 cm por 2.2 de ancho.

✓ Manejo de la especie

La deshierba debe ser hecha cada tres meses, aproximadamente, entre plantas y cada 5 a 6 meses entre las calles dependiendo de las condiciones del cultivo (sombrío o de asocio). Estas labores pueden ser con azadón o machete, especialmente en las zonas de mesón, para disminuir la erosión.

Las podas se deben hacer para dar buena formación y sanidad del árbol. La poda de formación consiste en solamente las ramificaciones principales consiste en dejar solamente dos ramificaciones principales en el tronco, las cuales se podan periódicamente para inducir la brotación lateral y la planta no alcance alturas mayores de 2 metros. También debe hacerse podas en las ramas terminales, para permitir un engrosamiento que evite la ruptura de las ramas en producción.

La poda de limpieza permite eliminar las ramas que presentan algún tipo de infección con la enfermedad escoba de bruja, *Crinipellis pernicioso*.

La última labor es el aporte de materia orgánica a los árboles en producción, que se pueda hacer cada cuatro meses y el uso de métodos como el de abonos verdes y asociaciones con leguminosas.

✓ **Sistemas de producción**

Se recomienda el establecimiento del Copoazú en asocio con otros cultivos; o formando parte de un sistema agroforestal como el que se está evaluando, en el cual el Arbusto este junto con especies de ciclo largo. Árboles maderables o frutales y de ciclo corto especies leguminosas, forrajeras, plátano. Así se disminuyen los problemas fitosanitarios, que pueden presentarse si se tiene un monocultivo. Un arreglo posible es el siguiente: Las especies maderables se siembran a 10 m entre surcos y a 8 m entre plantas, para una densidad de 143 árboles/ha. El Copoazú se siembra entre 5 m entre plantas y a 30 m entre surco, para 84 árboles/ha.

✓ **Composición porcentual de la semilla de Copoazú**

Tabla 3. Composición de la semilla

Componente	Valor
Proteínas	20.0
Grasa	50.0
Carbohidratos	15,9
Fibras	9,6
Cenizas	3,7

✓ **Valor nutricional de 100 gr. de pulpa de Copoazú**

Tabla 4. Valor nutricional de 100 gr. de pulpa de Copoazú (Palacios, F.M. 1973)

Componente	Unidad	Valor
Acidez	gr.	2,15
Brix	gr.	0.80
pH	gr.	3.30
Humedad	gr.	89.00
aminoácidos	mg	21.90
Extracto etéreo	gr.	0.53
Cenizas	gr.	0.67
Sólidos totales	gr.	11.00
Azúcares reductores	gr.	3.00
Pectina	mg	390.00
Fósforo	mg	310.00
Calcio	mg	40.00
Vitamina C	mg	23.10

✓ Usos

- **Aromatizante (semilla):** La semilla encierra un aceite esencial que le da un sabor aromático particular.
- **Comestible (semilla):** Las semillas se muelen y tuestan para obtener la cocoa y el chocolate, sustancias apreciadas en la fabricación de dulces, confituras, helados y bebidas. La industria de chocolate en Europa se desarrolló a lo largo del siglo XIX. En 1828 se registra una patente para la fabricación de chocolate en polvo y el chocolate se pone en venta por primera vez en 1847. En 1876 se impulsa la fabricación del chocolate con leche.
- **Cosmético - Higiene (semilla):** La manteca de cacao se usa para elaborar cosméticos, perfumería. Las semillas contienen hasta 50 % de aceite, el aceite esencial contiene 50 % de linalol, un ácido alifático y algunos ésteres.
- **Estimulante (semilla):** El contenido de alcaloides tales como teobromina (1.5 a 3 %) y cafeína, le confiere propiedades estimulantes.
- **Medicinal (semilla, hoja, raíz, corteza):** Las semillas, hojas y raíces contienen los alcaloides teobromina y cafeína que tiene propiedades diuréticas y vasodilatadoras. Se ha encontrado actividad antitumoral en la raíz y en la corteza. La grasa que contienen las semillas (manteca de cacao) se utilizan en farmacia como emoliente y para fabricar ungüentos y pomadas. Resequedad en la piel, quemaduras, caspa, disentería, sarampión, mordedura de serpiente. La teobromina es tóxica para los caballos. (Varón Edgar H. 2001).

5.2.6.3 Araza (*Eugenia stipitata*)

✓ Clasificación taxonómica

Reino:	<i>Plantae</i>
Familia:	<i>Myrtaceae</i>
Genero:	<i>Myrtaceae</i>
Especie:	<i>Eugenia</i>
Subespecie:	<i>Eugenia stipitata</i> mc. vanght <i>Eugenia stipitata</i> subsp. sororia <i>Eugenia stipitata</i> subsp. stipitata

✓ Áreas de distribución

El arazá es una planta típicamente Amazónica, encontrada en estado silvestre en el sudeste de la Amazonia oriental, ampliamente distribuida a lo largo de la Amazonia brasilera y colombiana, especialmente en la zona de San José del

Gaviare y en puerto Colonos, Puerto Asís y Mocoa en el departamento del Putumayo y en algunas Zonas del departamento del Caquetá, donde recientemente se ha introducido el cultivo. Esta especie de porte pequeño a mediano, se encuentra principalmente en la selva peruana en estado silvestre y cultivado se encuentra en los departamentos de Loreto y Ucayali y en menor escala en Bolivia (Donadio 1983), Colombia (Morton 1987) y en el occidente Brasileiro.

✓ Descripción morfológica

La descripción de la especie es de épocas recientes. La variación en el tamaño del fruto sugiere algún tipo de mejoramiento o proceso de domesticación.

Este árbol de la familia de las Myrtaceae es de porte erecto; en estado silvestre alcanza 20 metros de altura y en plantaciones alcanza 6 metros, su copa se organiza en estratos, llegando a tener diámetro de 7 metros. Presenta corteza externa de color marrón ferroso, con ritidoma que se desprende en placas laminares y corteza viva lisa. Hojas coriáceas, opuestas, sésiles, y elípticas de 6.5 a 13 cm de largo y de 2.4 a 4.5 cm de ancho, el ápice de la hoja es acuminado y la base es obtusa a redonda. La lámina tiene 6 a 8 pares de nervios secundarios prominentes en el envés.

Las hojas nuevas presentan color rojizo, cambiando gradualmente a color verde oscuro brillante en el haz y verde claro en la fase adulta. Flores hermafroditas; se encuentran presentes en pequeñas inflorescencias que presentan de 1 a 5 flores por unidad, el cáliz tiene 5 sépalos triangulares libres o parcialmente soldados y cinco pétalos blancos. La cantidad de estambres libres varía entre 75 y 150; son más cortos que el estigma, por lo cual obliga a la polinización cruzada. El ovario tiene 6 lóculos con 5 a 8 óvulos en cada uno, organizados en filas verticales.

El fruto es una baya oblonga, achatada, esférica de color verde opaco en su primer estado y amarillento claro en su estado maduro; con olor característico. Presenta tamaños que muestran gran variabilidad genética ya que oscilan desde 1 a 15 cm de diámetro transversal por 12 cm de longitud; 800 gramos de peso, con un rango amplio de 800 gramos, la semilla se encuentran cubiertas de una pulpa poco fibrosa, muy succulenta y ácida; PH de 2.5 se encuentra entre 6 y 16 semillas de forma ariñoñonada de 0.5 a 2.5 cm de espesor.

✓ Características ecológicas

Se cultivan en suelos desde franco arenosos hasta suelos con altos porcentajes de arcilla, de buen drenaje, baja fertilidad, pH mayores de 4. Se debe escoger áreas planas o inclinadas pero de fácil acceso para el cultivo, el cultivo de araza de ha reportado en áreas de 1.200 h/año de brillo solar, hasta superiores a 2000

h/año, lo cual evidencia el amplio cuadro de adaptación con relación al foto periodo.

Los límites de temperatura óptima están entre 20 a 26°C registrados alrededor de la planta pero los límites extremos de temperatura pueden oscilar entre 15 y 38°C por fuera de este rango se afecta el desarrollo de la planta. Se cultiva en regiones con precipitaciones medias desde 2500 Mm. / año hasta superiores 4000 Mm. /año. El araza es una especie de regiones húmedas tropicales. En general la humedad del ambiente acelera la emisión de hojas, prolonga su longevidad, pero puede propiciar también el ataque de enfermedades por hongos.

✓ **Métodos de propagación.**

La propagación del araza se realiza por semillas sexuales, recolectada por árboles de buenas características de formación y producción, se les extrae la semilla para dejarla en agua que se cambia cada dos días durante 10 días; posteriormente se siembra en camas de germinación con sustrato de arena y tapada con guadua y se obtienen tasas de germinación hasta de 90% cuando la siembra es inmediata, ya que de lo contrario rápidamente pierde viabilidad.

Cuando el fruto se destina a la propagación una vez cosechado se puede almacenar hasta por cinco días al medio ambiente sin que pierda su poder germinativo.

La germinación es hipogea; se inicia de 20 a 30 días después de la siembra y se prolonga hasta 120 días; la escarificación aumenta el porcentaje de germinación y disminuye ligeramente el tiempo de finalización del tiempo germinativo.

✓ **Diversidad de la especie**

Existen 6 ecotipos colectados que difieren en las características morfológicas de la planta, tamaño, forma, y consistencia de los frutos, de acuerdo con la procedencia de las plantas y características de la semilla se le ha dado un nombre a cada ecotipo es así se identifica el araza amazónico, araza brasileño grande, araza brasileño pequeño, araza costarricense grande, araza costarricense pequeño y araza peruano.

Mc Vaugh describe a *Eugenia stipitata* con dos especies: *E. sororia* que presenta el mayor número de estambres y de porte arbustivo y la especie *E. stipitata*, que presenta un número menor de estambre y es de porte arbóreo.

✓ **Fenología**

La floración y fructificación brotan alternadamente en periodos cortos (2 a 4 meses) con un mínimo de floración en meses lluviosos y un máximo cuando hay

mayor luminosidad. El araza inicia su producción entre los 14 a 20 meses después del trasplante definitivo, la fructificación se incrementa hasta que el araza tiene unos 5 años de edad, manteniendo la producción entre los 5 y 9 años.

✓ Biología floral

Cuando la flor ha sido fecundada ocurren cambios morfológicos muy sutiles; los pétalos toman coloración café para luego caer; los sépalos se levantan el ovario se espante. Tiempo transcurrido desde la apertura de la flor hasta que existe evidencia de polinización es de aproximadamente un mes.

Cuando la flor no es polinizada los cambios son notorios se observa marchites progresiva de toda la estructura floral (sépalos, anteras, pétalos, y estilo) y es a partir de este momento hasta el noveno día donde las flores no polinizadas empiezan a caer.

La antesis se observa en botones florales próximos a abrir, se realizan observaciones durante 24 horas continuas para determinar el momento de apertura de la flor. El fenómeno de antesis se presenta entre las 3 y 4 de la mañana cuando el día ha sido soleado; su apertura se adelanta si el día ha sido nublado y con bajas temperaturas, encontrándose botones que comienzan a abrir a las 12.30 AM.

Al estudiar 5 inflorescencias y 5 flores abiertas se observaron caracteres cuantitativos de pétalos, sépalos, estambres y pistilo, determinando que la flor de Araza presenta el fenómeno de longistilia, en que la parte femenina y masculina de la flor se encuentran ubicadas a diferentes alturas, generando una barrera física la que impide la auto polinización. Obligando a la polinización cruzada o alogamia. Las inflorescencias son cimbras que presentan desde una hasta cinco flores, excepcionalmente. Insectos que visitan las flores de Araza son mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 5. Entomofauna asociada a la floración. (AGUIAR, F.M. 1988.)

Nº	Especie	Polen g.
1	<i>Apis mellifera</i>	240
2	<i>Eulaema</i> cfr. <i>Bombiformis</i>	310
3	<i>Eulaema</i> (<i>Apleulaema</i>), <i>mocsaru</i>	3760
4	<i>Megalopta</i> sp	0
5	<i>Melipona lateralis</i>	2600
6	<i>Melipona pseudocentris</i>	1320
7	<i>Patomona</i>	640
8	<i>Polybia</i> cfr. <i>Dimidiata</i>	73
9	<i>Polybilinae</i>	68
10	<i>Ptilotrignona lurida</i>	56

✓ Biomasa

En estudios realizados por Valverde, en Colombia, en las proximidades del río Amazonas, en zonas limítrofes con el Perú, encontró que el bosque húmedo tropical genera una biomasa equivalente 10.300 kg/ha/año y la biomasa de araza de 8 años con porte medio, bajo un distanciamiento de 3 por 3 m fue equivalente a 5.157 kg./ha/año.

Esta comparación dio como resultado, que el araza contribuye con la mitad de la biomasa generada por los bosques húmedos tropicales, lo que indica que se requiere buscar asociaciones con especies maderables, frutales y de pancoger, para lograr un equilibrio adecuado.

✓ Crecimiento de la planta

Cuando las plantas alcanza una altura entre 12 y 13 cm, se puede observar el comienzo de la primera ramificación esta señal se la toma como punto de partida para siguiente etapa de crecimiento.

Las plántulas presentan una curva de crecimiento tipo sigmoideo, la cual se caracteriza por una segunda fase de crecimiento acelerado (incremento de altura promedio 60%), seguida por una fase de crecimiento lento, en la cual el incremento de altura es menos notorio (25%).

El trasplante a bolsa debe realizarse antes de que la planta comience a ramificar, pues pasado esto la raíz se ramifica y es más difícil realizar esta labor sin causar daño a la planta. Aproximadamente a los 6 a 8 meses después de embolsado y con altura entre 30 y 40 cm, se selecciona las plantas con un alto vigor y buen estado sanitario.

✓ Establecimiento

Una vez seleccionada el área se procede a efectuar labores de roza de vegetación herbácea y arbustiva (socala de árboles), trazado, ahoyado y siembra. Para deberá hacerse un ahoyado de 30*30*30 cm, luego se incorporara el contenido de la bolsa y la capa superficial de suelo removido para llenar el sitio de excavación. El distanciamiento puede ser de 4 metros entre planta, pero básicamente el distanciamiento dependerá del arreglo que se vaya a incluir Ej.

1. **Cultivos en callejones:** Arazá- maderables - uva caimarón – chontaduro – leguminosas
2. **Líneas intercaladas:** Arazá – plátano - frutales – Chontaduro – maderables – leguminosas

3. Huertos caseros: Araza – maderables - leguminosas – medicinales – especies de uso múltiple – frutales.

Puesto que en los sistemas no interesa la maximización de un solo componente en particular, sino la optimización del agro-ecosistema como un todo, el establecimiento del cultivo de araza es más recomendable hacerlo mediante el sistema agroforestal de huertos frutícolas, cultivos asociados o policultivos, intercalándolo con especies de ciclo medio y largo, por ejemplo leguminosas arbóreas (éstas especies en alta densidad como aporte de biomasa y abono verde), maderables y de uso múltiple chontaduro y frutales entre otros, y especies de ciclo corto (lulo amazónico plátano yuca y plantas medicinales), con prácticas rotacionales.

✓ Manejo del cultivo

En el centro de Investigaciones Macagual se ha registrado información de fonología y producción de araza en policultivos y se ha establecido cobertura vegetal con leguminosas con el fin de disminuir costos de control de malezas y mejorar progresivamente la calidad de suelo mediante la incorporación de biomasa y fijación de nitrógeno. Se recomienda la fertilización orgánica durante los dos primeros años, a razón de 1 Kg./planta/año y a partir del tercer año una suplementación de mineral que responda a las necesidades de la planta.

➤ Control de malezas

Se basa en plateo y roza cuidando de no ocasionar daños; al tronco de y raíces los residuos de estas labores se utiliza como cobertura muerta dispuesta en el árbol para evitar la reaparición de malezas y pérdida de humedad.

➤ Poda

Con la poda de formación se busca mantener el pote bajo de las plantas, principalmente si el distanciamiento es corto, además de constituir una medida sanitaria se utiliza para formar la copa, eliminando las ramas del tronco o tallo hasta una altura de 50 – 80 cm, después de dos años de plantado. También se puede utilizar la práctica de poda renovadora, cuando las condiciones fisiológicas de los árboles lo requieran.

➤ Control de plagas

Se ha comprobado que la plaga más importante es la mosca de la fruta *Anastrepha striatas*, presente en estado larval, consumiendo la pulpa y cuya salida del fruto deja aberturas favorables para la entrada de patógenos y problemas sanitarios. Para su control se utilizan cebos tóxicos distribuidos en la plantación. Además de la recolección y entierro de frutos afectados y caídos. En

lo posible, el araza debe cultivarse bien distanciado de las plantas hospederas como el caimito, guayaba, zapote, guamo, pomo y siempre asociado con otras especies.

➤ Control de enfermedades

Antracnosis, enfermedad que se puede controlar con podas de ramas afectadas y aplicaciones semanales de fungicidas cúpricos con dosificación de 3% litros de agua.

✓ **Cosecha**

Aproximadamente a los 60 días después de la aparición de la flor empieza la cosecha de frutos maduros, es decir, cuando poseen peso y tamaño suficiente se recomienda efectuar la recolección de frutos dos a tres veces por semana, en un estado pintón casi maduro, pues una vez separados de la planta es poca la madurez adicional alcanzada.

✓ **Usos**

El uso de araza se utiliza para preparar en forma domestica jugos, dulces, mermeladas, gelatinas, compotas, tortas. También tienen potencial para uso de escala industrial. En la siguiente tabla se anotan los componentes en 100 gr. de pulpa. (Osorio E. Victoria y otros 2001),

Tabla 6. Componentes de 100 gr. de pulpa de Arazá. (AGUIAR, F.M. 1988)

Componentes	100 gr. de Pulpa
Proteinas	8.06 g a 10.75 g
Extracto etéreo	2.76 g a 3.85 g
Fibra	5.50 g a 6.45 g
Carbohidratos	69.08 g a 71.63 g
Nitrogeno	1.29 g a 1.73 g
Fosforo	0.09 g
Potasio	1.78 g a 2.38 g
Calcio	0.16 g a 0.21 g
Magnesio	0.08 g a 0.13 g
Vitamina A	7.78 microgramos
Vitamina B	9.84 microgramos
Vitamina C	7.68 microgramos

5.2.6.4 Nogal cafetero (*Cordia alliodora*)

Reino: *Plantae*
Familia: *Boraginaceae*
Genero: *Cordia*
Especie: *Alliodora*

✓ Descripción botánica

- **Forma:** Arbol caducifolio, de 7 a 25 m (hasta 40 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 90 cm.
- **Copa - Hojas:** Copa muy pequeña, estrecha y abierta lo cual permite el paso de mucha luz. Hojas alternas, simples; láminas de 4.5 a 17 cm de largo por 2 a 5 cm de ancho, ovado - lanceolados, elípticos u oblongos, margen entero; entrenudos engrosados y huecos, ocupados por hormigas. Las hojas despiden un olor a ajo al estrujarse.
- **Tronco - Ramas:** Forma un cilindro (fuste) muy recto, algunas veces con contrafuertes basales, delgados. Ramas ascendentes y extendidas, verticiladas en la parte superior.
- **Corteza:** Externa finamente fisurada, pardo grisácea a pardo amarillenta. Interna amarilla clara, cambiando a pardo oscura rápidamente, laminada y fibrosa. Exuda una savia incolora con un ligero olor a ajo. Grosor total: 8 a 15 mm.
- **Flores:** En panículas axilares o terminales vistosas, de 5 a 15 cm de largo. Flores sésiles o sobre pedicelos, blanco verduscas, de aroma agradable y sumamente dulce, actinomorfas, de 1.2 a 1.5 cm de diámetro. Las flores abren por la noche.
- **Frutos:** Nuececillas (drupas) de 2 a 3 cm de largo por 3 a 4 cm de ancho, con todas las partes florales persistentes, los pétalos convertidos en alas papiráceas, café claros a grisáceos, pequeños redondos, dispuestos en racimos. Con una semilla por fruto.
- **Semillas:** Semillas de 4 a 13 mm de largo por 4 a 9 mm de ancho, blancas, urbinadas.
- **Raíz:** Los tipos de enraizamiento en esta especie son bastante variables. En algunos ambientes el sistema radical es extenso y superficial, pudiendo competir seriamente con los cultivos agrícolas adyacentes; en otros casos es profundo y extenso, a veces con una raíz central profunda.

✓ Distribución

En la vertiente del Golfo se distribuye desde el sureste de San Luis Potosí hasta Campeche, Yucatán y Quintana Roo; en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas. Altitud: 0 a 1,000 m.

✓ Origen - extensión

Es originaria de América tropical. La extensión natural de *Cordia* abarca una gran variación de climas, suelos y elevaciones. Es una de las especies cuya distribución es interrumpida desde México hasta Sudamérica. Se extiende desde los 25° latitud norte a los 25° latitud sur. Desde México a Panamá (especialmente abundante en las zonas costeras bajas del Pacífico); las Antillas, América del Sur (hasta el norte de Argentina y el oeste de Brasil). Se ha informado como introducida a Jamaica.

✓ Hábitat

Su crecimiento se da en un amplio rango de condiciones ecológicas. Crece sobre lomeríos, pendientes, cañadas, terrenos bajos y llanos costeros. Se desarrolla favorablemente en climas cálido húmedos con temperaturas desde 18 °C como mínima y 32 °C como máxima; con precipitaciones de 2,000 a 4,000 mm. Prospera mejor en suelos conocidos como renzinas, vertisol pélico y luvisol crómico (FAO).

Necesita un suelo muy bien drenado. Los suelos van desde arenas profundas e infértiles con poca materia orgánica a terrenos altos montañosos con suelos volcánicos profundos y fértiles de alto contenido orgánico. Suelos: aluvial, profundo negro arcilloso, cárstico (con roca aflorante), somero pedregoso, café claro arcilloso, pobre, profundo calizo, calcáreo bien drenado, raramente en suelo arenoso.

✓ Importancia ecológica

Especie Secundaria, abundante en los potreros y en la vegetación secundaria proveniente de selva alta y mediana perennifolia o selva mediana subcaducifolia. Su crecimiento es favorecido por la perturbación. Es una especie frecuente en donde se ha desmontado y la acción del hombre ha sido persistente, dominante en claros, bosques y comunidades secundarias.

✓ Vegetación - zona ecológica

Tipos de vegetación.

- Bosque tropical caducifolio.
- Bosque tropical perennifolio.

- Bosque tropical subcaducifolio.

Vegetación asociada: *Tabebuia heterophylla*, *Cedrelia odorata*, *Hymenaea courbaril*, *Ficus laevigata*, *Cecropia peltata*, *Crescentia alata*, *Crescentia cujete*, *Bursera simaruba*, *Tamarindus indica*, *Cochlospermum vitifolium*, *Acrocomia mexicana*, *Andira inermis*, *bellotia mexicana*, *Bernoullia flamea*, *Calophyllum brasiliense*, *Cordia dodecandra*.

Zona ecológica: Trópico húmedo. Trópico subhúmedo.

✓ Fenología

Follaje: Caducifolio. Los árboles pierden sus hojas durante abril y mayo.

Floración: Florece de junio a octubre en Los Tuxtlas, Veracruz y en Chamela, Jalisco en noviembre. La época de floración coincide con la estación seca y el periodo de defoliación depende del sitio donde se encuentre.

Fructificación: Los frutos maduran de septiembre a abril.

Polinizadores: Entomófila (lep. dópteros) y anemófila (viento).

✓ Aspectos fisiológicos

Adaptación: Especie de fácil adaptación.

Competencia: Su extenso sistema superficial de raíces puede causar competencia por nutrientes con otras especies asociadas.

Crecimiento: Es una especie de rápido crecimiento que desarrolla una excelente forma en campo abierto. En las zonas más húmedas este crecimiento es notablemente rápido. La especie puede alcanzar 20 a 30 m en menos de 15 años. En Surinam, las plantas llegan a crecer de 2 a 3 m por año. Algunos árboles de Trinidad y Costa Rica alcanzaron 7 m de altura y de 11 a 17 cm de diámetro a la altura del pecho, después de 3 años.

✓ Producción de hojas, frutos, madera y/o semillas

Buena productora de abono verde (mantillo). En Costa Rica, la *Cordia* alcanza su madurez sexual entre los 5 y 10 años. En Surinam, algunos individuos de procedencia costarricense han florecido a los 4 años y producido semillas viables a los 5 años. Cada árbol llega a producir de 2 a 8 Kg. de semilla, el número de frutos por kilogramo es de 20, 900. Se estima que el volumen anual de producción de madera varía de 10 a 20 m³/ha/año.

Regeneración: Fácil regeneración en claros abiertos, generalmente por semilla.

✓ Semilla

- **Almacenamiento - Conservación:** Las semillas se pueden almacenar por 3 meses secándolas hasta un 25 % de humedad y refrigerándolas a 5 °C. Se aconseja secarlas en hornos de aire forzado a 70 °C hasta lograr una humedad del 8 al 10 %. Dicho método parece no afectar el proceso de post maduración del embrión, el secamiento al sol puede ser nocivo para las semillas.
- **Dispersión:** Anemócora (viento). La corola permanece adherida a las pequeñas nueces cuando éstas caen, ayudando de ese modo a la diseminación.
- **Germinación.** El tiempo promedio de germinación es de 18 a 25 días, la semilla es fotoblástica.
- **Porcentaje de germinación:** (30) 55 a 85 %. En 2 ó 3 semanas se obtiene un 80 % de germinación cuando las semillas frescas se siembran rápidamente (sin pre tratamiento).
- **Número de semillas por kilogramo:** 20,000 a 42,000 (120,000). El número de semillas varía enormemente.
- **Recolección - Extracción:** Las semillas pueden ser colectadas desde finales de marzo hasta los últimos días de abril. Se recogen sólo los frutos de color marrón (maduros), no cortarlos del árbol. Se colectan los frutos y semillas sacudiendo al árbol entero o a las ramas por separado para que caigan en las redes, la limpieza se hace a mano.
- **Tratamiento pregerminativo:** Por lo general no requieren tratamiento previo pero se recomienda que las semillas sean empapadas en agua fría de 3 a 24 horas antes de sembrarlas.
- **Viabilidad - Latencia - Longevidad:** A temperatura ambiente, la semilla pierde su viabilidad en un mes. Almacenadas en envases herméticamente sellados a 5 °C y 8 % de humedad se logra una viabilidad del 50 al 70 % por más de 14 meses.

✓ Sistema agroforestal

Es una especie que se adapta muy bien a ser intercalada con plantaciones agrícolas, siendo un componente importante de los sistemas agroforestales a través de las Américas. Crecen árboles dispersos en pastizales (sombra y refugio para el ganado), árboles en linderos (cortina rompevientos), árboles de sombra para cultivos perennes (café, cacao, caña de azúcar). Especie frecuentemente encontrada en los potreros. Podría usarse en baja densidad en los siguientes

sistemas: callejones forrajeros cultivos en estratos múltiples, cultivos perennes en callejones, cortinas rompevientos, barbechos mejorados.

✓ Cultivo

- **Aspectos del cultivo:** En Surinam, se han establecido plantaciones de enriquecimiento en bosques naturales usando la siguiente técnica: 1 ó 2 años antes de la plantación se eliminan todas las plantas indeseables. Luego se plantan los arbolitos en grupos de 3, con 1 m de espaciamiento entre cada arbolito (triángulo equilátero). El espaciamiento entre los grupos es de 10 por 15 m, resultando en 200 grupos por hectárea. Durante la rotación final, quedan de 130 a 150 árboles de pie por hectárea, en la plantación es necesario controlar a las trepadoras y enredaderas.

El árbol se auto poda aún en condiciones aisladas. Varias combinaciones de fertilizantes no han tenido éxito en mejorar la altura o el crecimiento del diámetro de árboles jóvenes.

✓ Propagación

Reproducción asexual

1. Estacas. A los 4 años de edad, se tienen los mejores crecimientos en diámetro y altura, siendo éstos de 7.7 cm y 6.5 m tallo.

2. Brotes o retoños (tocón).

Reproducción sexual

1. Regeneración natural (excelente).

2. Semilla (plántulas). Fácil de propagar por semilla.

3. Siembra directa. Técnica común para su establecimiento.

✓ Interacción biológica

Crece en asociación con una hormiga (*Azteca longiceps*) que forma colonias en los nudos de las ramas terminales lo que se considera una defensa contra plagas.

✓ Usos

- **Artesanal:** Especie maderable de importancia artesanal. Se elaboran esculturas, artículos torneados e instrumentos musicales.

- **Combustible:** Leña y carbón.

- **Comestible:** Fruto comestible.
- **Construcción (madera):** Construcción de casas (para solera o viga). Construcciones exteriores e interiores.
- **Forrajero (hoja, fruto, semilla):** Se le utiliza como forraje. El follaje de una especie cercana *Cordia dentata* produce en las cabras anorexia completa, distensión de abdomen, atonía ruminal y debilidad. Estudios post-mortem mostraron abomaso y omaso distendidos e impactados.
- **Implementos de trabajo (madera):** Mangos para herramientas.
- **Industrializable.** Productora de etanol. Rinde 266 litros por tonelada de peso seco.
- **Maderable:** Especie maderable altamente cotizada en el mercado. Nombre común: Bojón. La madera del corazón oscura es muy buscada por los ebanistas por su resistencia a las polillas y a la pudrición. Es de buena calidad, blanda pero fuerte y resistente, se usa para carpintería en forma de barrotes, reglas y tablas. Apropia para muebles finos, pisos, puertas y decoración de interiores, lambrín, carrocerías, puentes, artículos de escritorio, durmientes, artículos deportivos, postes, ebanistería, remos, durmientes, embarcaciones, aros para barriles.
- **Medicinal (hoja, semilla):** La infusión de las hojas se utiliza como tónico y estimulante en casos de catarro y enfermedades pulmonares. Con la semilla pulverizada se hace un ungüento para tratar enfermedades cutáneas.

5.2.6.5 Granadillo (*Platymiscium pinnatum*)

Reino: *Plantae*

Familia: *Fabaceae*

Genero: *Platymiscium*

Especie: *Pinnatum*

Nombres comunes: cachimbo, guyacán trébol, corazón negro

✓ Descripción botánica

Árbol que alcanza los 30 metros de altura, fuste cilíndrico con fuertes olor a frijol, corteza externa de color entre gris oscuro y blanco grisáceo, exfoliante en pequeñas laminas delgadas.

Raíces en forma de bambas poco desarrolladas. Copa densa, a veces ramificada, ramitas pálidas poco lenticeladas. Hojas compuestas imparipinada, opuestas, 4-7

foliolos opuestos en ráquis, de ovados a oblongos o elípticos, 4, 5-21 cm de largo y 3-8 cm de ancho, ráquis completamente glabro, ápice acuminado, estipulas presentes.

Inflorescencia paniculada, 4-12 cm de largo con ejes glabros. Flores anaranjadas-amarillas, 1-1,4 cm de largo. Frutos en legumbres samaroides, aladas, oblongo elípticas, de obtusas a redondeadas en el ápice, glabras, grisáceas y a menudo glaucas, 5-10 cm de largo, 2, 5-3, 8 cm de ancho, con una sola semilla. (Jiménez, Q. 1999)

✓ **Distribución geográfica**

En la Amazonia las especies se registran en el Piedemonte Amazónico, en el Departamento del Putumayo.

✓ **Características de la madera**

- **Color:** La madera es de color amarillo-blanquecino, con transición abrupta a duramen de color marrón –rosado
- **Brillo o lustre:** va de alto a mediano
- **Olor:** no distintivo.
- **Grano de la Madera:** recto a oblicuo.
- **Veteado:** acentuado

✓ **Fenología**

Según Cabrera I. 1978. granadillo, *Terminalia amazonia*, en los llanos orientales y la amazonia se ha encontrado árboles de que tienen su periodo de floración se presento en los meses de febrero y marzo y la fructificación en los meses de marzo y abril.

✓ **Usos**

Entre los usos de estas especies se encuentra la fabricación de muebles, en ebanistería, carpintería, remos y canoas. Como usos potenciales se tiene la fabricación de traviesas, construcciones pesadas, pisos, chapas decorativas, tornería, instrumentos musicales, artículos deportivos, esculturas.

5.2.6.6 Achapo (*Cedrelinga catanaeformis*)

Reino: *Plantae*
Familia: *Mimosáceae*
Genero: *Cedrelinga*
Especie: *Cedrelinga Catanaeformis Ducke*

Nombres comunes: achapo, achapo blanco, jeñeni, yakayata (Amazonia colombiana).

✓ Descripción botánica

Es un árbol emergente grueso rígido que alcanza los 30 metros de altura, el fuste es cilíndrico y recto, la base con aletones empinados.

La corteza exterior es de color marrón, profundamente fisurada desprende en placas rectangulares. Corteza viva rojiza. Copa redonda dominante, con gruesas ramas.

Hojas compuestas con estipulas bipinadas, 4 folíolos al madurar (Bernadi, et. al., 1981), folíolos en 3 pares, oblicuo-ovadas de 5-9 cm de largo y 2:5-5 cm de ancho, acuminadas, de base redondeada, glabras en ambas caras, posee glándulas interpinares. Inflorescencia terminal y axilar con flores sésiles pequeñas e inconspicuas de flores blancas, cáliz y corola conformada por 5 partes, estambres blancos. Fruto tipo legumbre aplanada y alargada (Bernardi, et.al., 1.981).

En árboles obtenidos en arreglos agroforestales después de 18 años de crecimiento en el Departamento del Guaviare se ha obtenido una altura total de 15 metros, altura comercial de 8 metros, un D.A.P de 0.45 metros, mostrando la madera una variación significativa en sus propiedades físico-mecánicas.

✓ Distribución geográfica

Esta planta se encuentra en el bosque húmedo tropical, generalmente desarrollándose en suelos de tierra firme y con buen nivel de drenaje. Especialmente desde Brasil hasta el Perú, en Amazonia Colombiana sobre el Piedemonte Amazónico.

✓ Fenología

El periodo reproductivo de esta especie, según observaciones, se da anualmente durante cuatro meses; sin embargo, las condiciones climáticas al momento de la floración afecta el cuajamiento de los frutos. La floración se inicia con el periodo de las altas temperaturas y escasas lluvias; por lo cual la especie entra en el grupo de las monomodales estrictas según la clasificación fenológica que hace Baluarte V.,

J. R., 1995, aunque en 1998 en Corpoica, en el Macagual, Florencia, en el mes de julio se observó una pequeña floración sin que se obtuviera ningún producto de esta. Otro aspecto importante respecto a la floración en este mismo sitio, es que inició en la primera semana de diciembre y duró al parecer porque las condiciones climáticas afectan la apertura de las flores o que estas hubiesen sufrido letargo.

✓ **Características de la madera**

- **Color:** El duramen es de color marrón rojizo, con transición abrupta hacia la albura de color crema.
- **Brillo o lustre:** opaco
- **Olor:** No distintivo, aunque durante el aserrado presenta un olor característico astringente intenso y poco agradable que no perdura.
- **Grano de la madera:** recto
- **Veteado:** mediano con lustre de mediano a alto

✓ **Usos**

La especie puede ser utilizada en industria, pulpa para papel, embarcaciones, pisos, ebanistería, carpinterías interiores y exteriores (previo tratamiento adecuado), revestimiento de interiores y exteriores, molduras, juguetería, cajas y encofrados, fabricación de forros interiores de paneles enlatados, paneles contrachapados, vigas o paneles en laminado encolado, construcción civiles y navales, chapas decorativas, pisos de escalera, zócalos, carrocerías, paneles, objetos torneados, y todos aquellos usos que requieran una madera fácil de trabajar.

Los indígenas lo emplean para construir embarcaciones y para hacer jabón que sirve para combatir la caspa.

5.2.6.7 Guarango (*Parkia nitida* sp.)

Reino: *Plantae*
Familia: *Mimosáceae*
Genero: *Parkia*
Especie: *Nitida* sp.

✓ Características de la especie

- **Arbol:** Alcanza hasta 35 m de altura, altura del fuste 20 m, 1,20 m de D.A.P, copa aparasolada, follaje ralo y fino, ramificación compuesta.
- **Fuste:** Forma cilíndrica, algo tortuoso en secciones del fuste, modificaciones de la base en aletones grandes empinados.
- **Corteza externa (muerta):** Color café-rojizo, apariencia rugosa con artistas, lenticelas blancuzcas, pequeñas, abundantes distribución irregular.
- **Corteza interna (viva):** Color amarillenta la exterior y blancuzca al interior, gruesa de 1,5 cm, textura fibrosa de guasca corta, con inclusiones en puntos rojizos; exudado acuoso, espeso, consumido por los micos; olor a frijol.
- **Hojas:** Compuestas bipinnadas, alternas o en verticilios al final de las ramitas, hasta de 70 cm de largo, con 12-35 pares de pinnadas, foliolos 30-60 pares, ápice redondeado, raquiz con glándulas, ligeramente costillado.
- **Flores:** Inflorescencia poco ramificada, dispuesta debajo de las hojas, cabezuelas globosas, blancas de 2 a 5 cm de diámetro, flores hermafroditas.
- **Fruto:** Legumbre indehiscente, ampliamente falcada de 15 a 32 cm de largo y 7-9 cm de ancho, con 8,13 grandes, negras, alargadas.
- **Usos:** Construcción, chapas, canoas, cajonerías, pisos, viviendas, combustible, sombrío y como ornamental, semillas para artesanía.
- **Ecología y distribución:** especie esciófita parcial, crece sobre tierra firme, en suelos arcillosos, se encuentran en la Amazonia Colombiana, Peruana y Brasileira.

✓ Fenología

Los resultados del estudio fenológico de dieciséis especies forestales presentes en la reserva forestal Imataca estado Bolívar – Venezuela, se encontró en cuanto a la esencia promedio de hojas en la copa, fue que todas las especies estudiadas presentaron hojas maduras en más del 50 % de las mismas, durante todo el año de evaluación, lo que nos indica que estamos en presencia de un bosque siempre

verde. Se observa una pequeña disminución en el porcentaje de presencia de las hojas, durante los meses de octubre a diciembre y otra durante el mes de abril, meses que coinciden con el final de la época seca e inicio de las lluvias.

Frankie et al (1974), realizó un estudio fenológico en árboles presentes en un bosque tropical ubicado en Costa Rica y encontró que las especies deciduas poseen una tendencia a la caída de las hojas durante la estación seca.

Franco (1978), al estudiar fenológicamente 28 especies arbóreas de la Reserva forestal de Caparo, relacionando la caducifolia de las especies con parámetros climáticos y edáficos, encontró que existen especies que brotan las hojas nuevas antes de que caigan las viejas, no presentando sus copas desprovistas de hojas y generalmente esto sucede durante la época de lluvias.

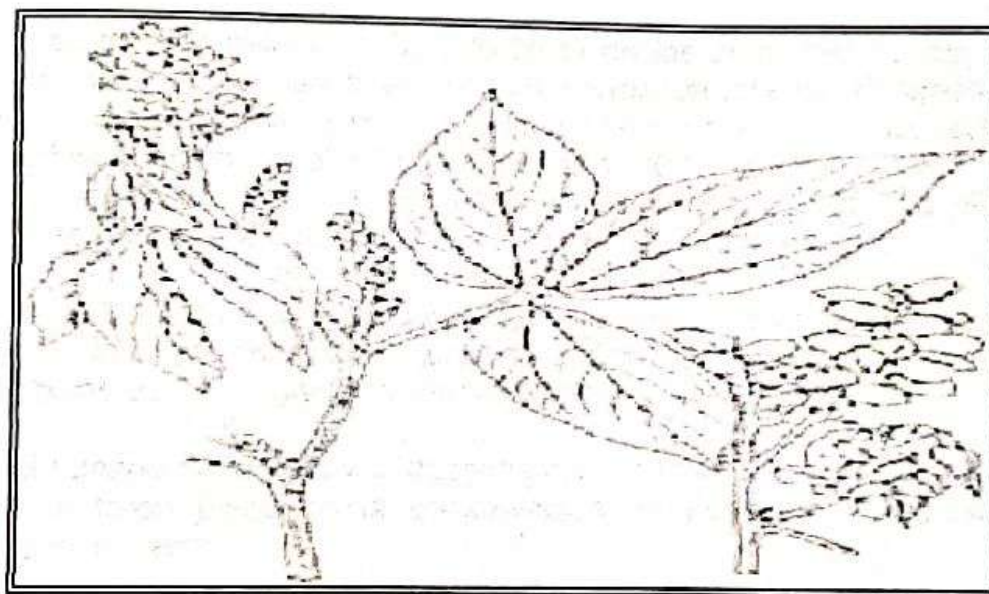
Bullock et al (1990), al registrar la fenología de 108 especies (1094 árboles) durante 42 meses en una selva tropical de México, encontraron que la foliación de las especies se concentró durante la época desfavorable (seca) y el dosel de la selva estuvo cubierto en sólo el 30 % del periodo en estudio.

5.2.6.8 Flemingia (*Flemingia* sp.)

✓ Clasificación taxonómica

Reino: *Plantae*
Familia: *Fabaceae*
Genero: *Flemingia*
Especie: *Sp.*

Figura 1. Ejemplar de Flemingia.



Es una valiosa especie en la Conservación de la Tierra, la proporción de descomposición lenta de sus hojas, junto con su crecimiento denso, la tolerancia de sequedad moderada, la habilidad de resistir hace que la *Flemingia* sp. especialmente sea útil para cubrir y proteger el césped.

✓ Descripción botánica

Flemingia es un arbusto leñoso, perenne, frondoso, leguminoso, mide aproximadamente 2.5 m de altura, el hábito de crecimiento va de postrado con numerosos tallos que se levantan de la base. Las hojas miden 5-15 centímetro, el largo y ancho varia entre 2-8 centímetro, de seda o pelón, como el papel cuando viejo.

Las flores están en los racimos densas con las normas verdosas con manchas rojas o rayas. Las vainas son pequeñas y se ponen castaño al madurar, la dehiscencia, generalmente con dos semillas negras brillantes en el vaso.

Flemingia es nativo a Asia, pero es considerado naturalizado en África Subsahariana (el et de Asare al 1984).

✓ Ecología

Pueden encontrarse los macrophylla de altura entre 2000 m.s.n.m. La lluvia mínima requerida es aproximadamente 1100 Mm.

La especie se ha encontrado para crecer bajo las condiciones de lluvia ecuatoriales en el Cameroons (2850 Mm.). Flemingia es una planta robusta que puede resistirse los hechizos secos mucho tiempo, y es capaz de sobrevivir muy pobremente.

La especie que crece naturalmente a lo largo de las corrientes de agua en el bosque secundario se encuentra en arcilla y tierras del lateritic. Keoghan (1987) los informes eso en Indonesia tiene la adaptación excelente al ácido (pH 4.6) y céspedes infecundos con el aluminio soluble alto (80% saturación) 1987). Creció bien en una tierra con un pH de 4.5 en Costa Rica (Bazill 1987). La planta es tolerante de sombra ligera y pueden ligeramente sobrevivir los fuegos.

Probablemente el rasgo más interesante de las especies es la resistencia relativa de sus hojas a la descomposición. Aproximadamente 40% de una capa de pajote hicieron de hojas del flemingia (4 toneladas DM por la hectárea).

Debiendo al tamaño de la hoja y la descomposición lenta, el pajote también tiene los efectos a largo plazo en la conservación de humedad y reducción de temperatura de la tierra

El pajote de la flemingia formó una capa relativamente sólida que eficazmente previno germinación de semillas de la cizaña y/o achaparrado su desarrollo temprano durante 100 días.

Las semillas germinan 10-20 días después de sembrar. Debido al crecimiento inicial lento, durante los primeros dos a tres meses, las plantas jóvenes requieren de cuidado

En las plantaciones de caucho experimentales en Ghana, un pajote del flemingia redujo en gran número lo requerido por año de seis a dos (Pronto. 1964). Las Temperaturas a una profundidad de la tierra de 10 centímetro eran 7-8 C baje en una parcela cubierta con pajote (5000 Kg. DM por ha) que bajo la tierra desnuda.

✓ La producción de la biomasa

En 10,000 plantas por hectárea, las flemingia produjeron un anualmente medio de 12.4 toneladas de hoja, encima de 4 trimestral los intervalos cortantes.

✓ El valor de forraje

Flemingia parece tener algún valor como un vistazo de la estación seco (Skerman 1977), aunque su valor está menos de 40% (Brewbaker y Guantero 1987). La posibilidad de herbaje inmaduro es considerablemente bueno, la proteína cruda valora el rango de 17.9% y 14.5 a 183%.

✓ Otros usos

Aunque mucha de la biomasa de flemingia no es leñosa, el combustible puede ser un producto secundario.

La flemingia sp, es una especie multiuso. Se usa en los cercos vivos para prevenir la erosión, proporcionar pajote y el estiércol verde, como una planta de sombra en el café joven y plantaciones de cacao, mantener madera de combustible y estacas subiendo las especies de la cosecha, como una planta medicinal, y varios otros propósitos (Budelman & Siregar, 1997).

Las tribus de la Colina de India usan las raíces en las aplicaciones externas contra las úlceras e hinchazones (Bennet 1978).

La flemingia sp, mejora la tierra las propiedades físicas a través de la suma de tierra la materia orgánica y a través de la actividad de su sistema de la raíz. Aumenta proporción de infiltración de agua y volumen de humedad de tierra grandemente, y mantiene la aeración de la tierra favorable, por consiguiente, la especie muestra potencial para reforzar rendimientos de cosechas asociadas.

5.2.6.9 Yagé (*Banisteriopsis cabreraza*)

Reino: *Plantae*
Genero: *Banisteriopsis*
Especie: *Cabreraza*

✓ Descripción botánica

Bejuco, hojas opuestas, elípticas y angostadas en ambos extremos; con abundantes puberulas en el envés; pecíolos de 15 a 20 Mm. de largo, flexuosos pubescentes; inflorescencia axilar con bractéolas ovado – agudas, vellosos de 1 a 5 Mm., de longitud; pedicelos sésiles flexuosos y pubescentes y de cerca de 1 cm de longitud; sépalos elípticos -oblongos pubescentes de 3.5 Mm. de longitud y 1mm de ancho; pétalos con una pubescencia solamente en el centro dorsal, las anteras son mas o menos pilosas; seis son menores, elipsoides y mas planas, las otras cuatro son mayores, muy globosas y con el conectivo mas grueso y

granuloso; el gineceo es largamente peludo en la región ovárica pero los estilos son glabros.

Esta especie difiere *B. Rusbyana*, según J. Cuatrecasas (1958, 493), por tener las hojas mas tenues, muy elípticas (súbitamente angostadas en ambos extremos) y pubescentes o abundantemente puberulas en el envés. Los pétalos tienen una pubescencia sólo en el centro del dorso, que se ve muy bien en los capullos florales.

Las anteras son más o menos pilosas; seis son menores, elipsoides y más planas, las otras cuatro son mayores, muy globosas con el conectivo muy grueso y granuloso. El gineceo es largamente peludo en la región ovárica, pero los estilos son glabros. Los pétalos son menores, más tenues, con márgenes fimbriados y escasamente pubescentes en el dorso, también difiere por las inflorescencias más pequeñas.

✓ Usos

Según pudimos ver en el río Piraparaná, afluente del río Apaporis, el yagé que los indios toman, en esta localidad, lo hacen con bejucos o tallos de esta especie.

✓ Distribución

Vaupes: Río Piraparaná, afluente del río Apaporis, caño Timiña, R. E Schultes & Cabrera 17297 y 17459. Misma localidad, H. Garc.

✓ Fenología

Los ritmos de fenología reproductiva y vegetativa de las lianas, salvo pocas excepciones (ver Hegarty 1990), son complementarios y temporalmente sincronizados con aquellos de los árboles, y pueden o no ser estacionales (Ibarra-Manríquez et al. 1991, Opler et al. 1991, Morellato & Leitão-Filho 1996). Este hecho resulta en una producción y disponibilidad de néctar, polen, frutos y hojas en el bosque durante todo el año, lo cual es aprovechado por muchos animales (Morellato & Leitão-Filho 1996).

Puesto que todavía son pocos los estudios que han investigado la fenología reproductiva de las lianas (Gentry 1974, Putz & Windsor 1987, Ibarra-Manríquez et al. 1991, Opler et al. 1991, Morellato & Leitão-Filho 1996, Solórzano et al. 1998) y menos aún la fenología vegetativa (Longino 1986), es difícil establecer con certeza los factores abióticos y bióticos responsables de los ritmos fenológicos observados.

✓ Importancia etnobotánica y económica

Muchas lianas y bejucos (e.g. *Arrabidaea*, *Uncaria*, *Strychnos*, *Banisteriopsis*, *Mansoa*, *Paullinia*, *Passiflora*, *Gouania*, *Odontocarya*) tienen trascendencia medicinal, ritual, artesanal, comestible o de otro tipo en la cultura de los pueblos amazónicos (Gentry 1986b, Phillips 1991, Bennett 1992, Paz y Miño *et al.* 1995) y otras muchas culturas, como en Puerto Rico (Acevedo-Rodríguez & Woodbury 1985) y en el Chaco (Arenas & Giberti 1987).

Ciertas especies de lianas podrían constituir fuentes de ingresos económicos para las poblaciones locales si se las explotara adecuadamente. Por ejemplo, las semillas del género *Fevillea* (Cucurbitáceas) tienen un gran potencial oleífero ya que contienen más cantidad de aceite que cualquier otra dicotiledónea (Gentry & Wettach 1986). Otro caso son las palmas trepadoras asiáticas ('rattans') cuyos productos generan un mercado de billones de dólares en esa región (Myers 1984 citado por Gentry 1986b).

En Iquitos, Perú, las palmas trepadoras neotropicales *Desmoncus* son tradicionalmente utilizadas para trabajos artesanales que han devenido en una notable microempresa familiar (Gentry 1986b).

En el Ecuador, la mayoría de estudios que incluyen lianas son trabajos etnobotánicos que parten desde el conocimiento humano hacia la planta (Bennett 1992, Marles *et al.* 1988), siendo pocos los estudios que relacionen los procesos ecológicos de las lianas en el bosque con la utilidad de éstas para el hombre nativo (la relación hombre-planta-ecosistema) y menos aún con su potencial económico. A través del estudio de Paz y Miño *et al.* (1995), en el cual se planteó esta relación, se sabe que las lianas mayormente utilizadas por los indígenas Siona-Secoya eran también, según los índices ecológicos de importancia, las más importantes en la estructura del bosque.

5.2.6.10 Heliconias

✓ Taxonómica, morfología, ecología y fenología de las heliconias (platanillos)

Reino: *Plantae*
Familia: *Heliconiaceae*
Genero: *Heliconia*
Especie: *Sp*

Las Heliconias pertenecen al orden Zingiberales, dentro del cual existen aproximadamente 90 géneros y 250 especies, agrupadas en ocho (8) familias: Cannaceae (achiras), Costaceae (cañas agrias), Heliconiaceae (platanillos), Lowiaceae, Maranteaceae (bihaos), Musáceae (platanos y bananos), Strelitziaceae (aves del paraíso, turriagos y palmas del viajero) y Zingiberáceae (jengibres, cardamomo y gingers). El orden Zingiberales es un grupo que se considera natural (monofilético), ya que sus especies comparten una combinación de caracteres que lo hacen único dentro de todas las plantas.

Dentro de las características morfológicas más fáciles de identificar son: hierbas rizomatozas; poseen hojas dispuestas en un solo plano (dísticas), frágiles, pecioladas y con una vaina abierta o cerrada; las láminas son enteras, con una nervadura central de la cual salen nervaduras laterales y paralelas entre sí (venación pinnado-paralela).

La inflorescencia puede ser terminal o basal, principalmente racemosa, con brácteas de colores llamativos; las flores con un solo plano de simetría (zigomorfas) o asimétricas, con cáliz y corola diferenciados (diclamíneas); Tienen de uno a seis estambres fértiles y uno a cinco estambres infértiles (estaminodios); poseen ovario inferior con tres lóculos, cada uno con uno o más óvulos; las semillas poseen abundante endospermo y con frecuencia cobertura pulposa (arilo).

Las Heliconias aunque comparten todas las características anteriores con las otras familias del orden Zingiberales, se diferencian como una familia aparte sobre la base de la estructura floral, hábito (formas de crecimiento y desarrollo) hábitat principalmente. Su taxonomía es todavía bastante compleja y con el fin de aclarar la validez de ciertas especies y sus relaciones intra e interespecíficas, se están utilizando las técnicas de la Biología Molecular que se espera contribuya en éste sentido.

✓ Morfología

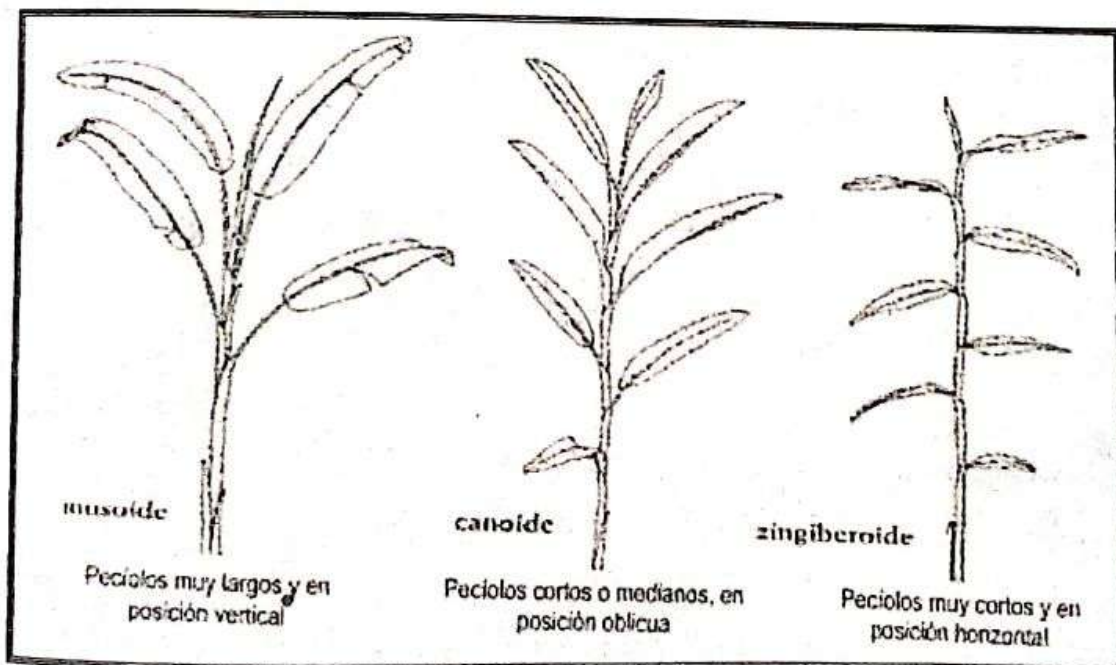
Las Heliconias son plantas herbáceas de tamaño y hábito variable, pueden alcanzar alturas desde uno (1) hasta los doce (12) metros; crecen a través de

tallos subterráneos (rizomas), los cuales envían brotes (vástagos) a la superficie; éstos a su vez pueden ser solitarios o agregados, lo que caracteriza la capacidad de colonización de cada una de las especies. Cada vástago está compuesto por un pseudotallo, las hojas propiamente dichas y una inflorescencia.

Las hojas emergen como un cono enrollado que se va elongando hasta desarrollar un pecíolo y una lámina foliar entera colocada en un solo plano (díptica), con una prominente nervadura central y numerosas nervaduras laterales paralelas (pinnado-paralela). De acuerdo al tamaño y a la forma en que éstas se disponen se muestran apariencias deferentes (hábito de crecimiento), lo que es de gran utilidad para el reconocimiento de las diferentes especies así:

1. **Musoide:** Cuando las hojas tienen pecíolos muy largos y están en posición vertical, tomando la apariencia de matas de plátano (*Musa*).
2. **Conoide:** Cuando las hojas presentan pecíolos cortos o medianos y se disponen en posición oblicua, tomando la apariencia de una mata de achira (*Canna*). (Véase figura 1)
3. **Zingiberoide:** Cuando las hojas tienen pecíolos muy cortos o carecen de ellos y además se disponen en forma más o menos horizontal, tomando la apariencia de una mata de jengibre (*Zingiber*).

Esquema 1. Hábitos de crecimiento de las hojas. (Cortes S. Sneyder 2005)



El pecíolo es una especie de tallo de diámetro pequeño, que puede variar de textura y color, el cual sostiene la lamina foliar en la prolongación de una nervadura central a la manera de una cuna que conduce el agua hacia el interior del Pseudotallo. A partir de la nervadura central, se desprenden gran cantidad de nervaduras pronunciadas hacia los lados, dando la impresión de un peine doble. Solo en algunos pocos casos se encuentran nervaduras paralelas a la central que forman un patrón de malla.

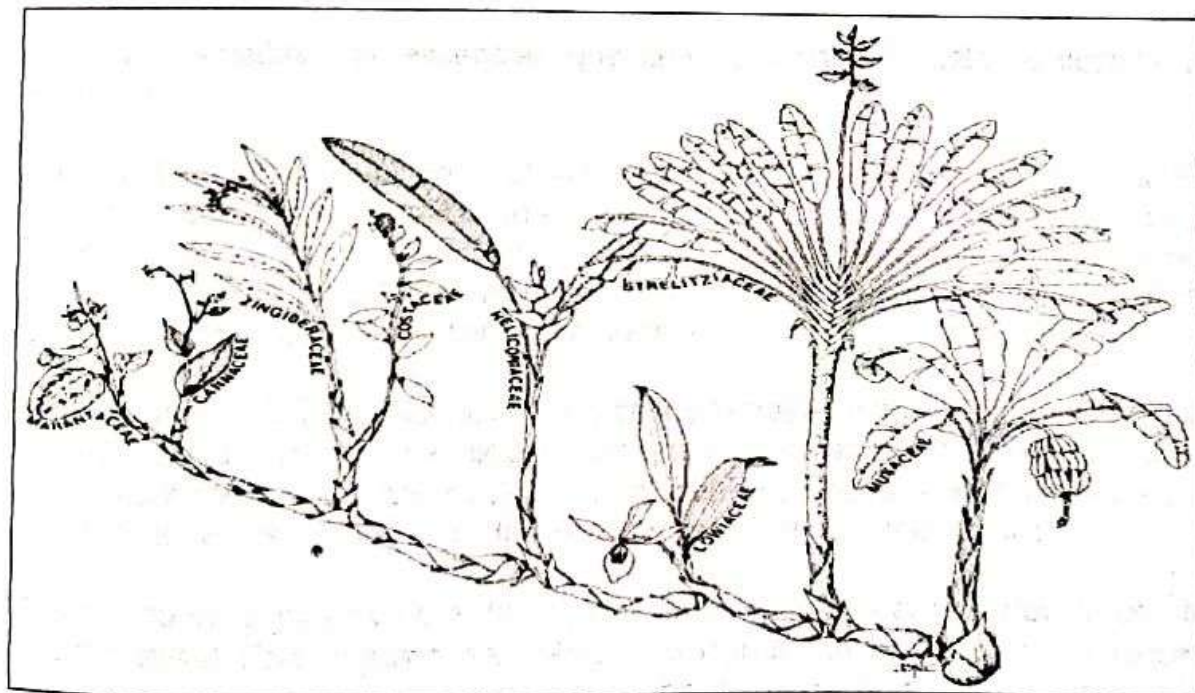
La lamina foliar es por lo general verde por ambos lados, en algunos casos como en variedades de *Heliconia Stricta*, el envés puede presentar coloración vinotinto. Es posible encontrar laminas foliares de algunas especies con coberturas cerosas o vellosas.

La lamina foliar puede seccionarse en algunas ocasiones, separándose por las nervaduras laterales, dando una impresión deshilachada; esta es una característica propia de *Heliconia Chartacea*.

El rizoma es el tallo propiamente dicho de las Heliconias, es subterráneo y se desarrolla en forma paralela a la superficie del suelo, siguiendo un patrón geométrico característico para cada especie. Está formado por yemas laterales y apicales (meristemo), de los cuales se originan las raíces, los pseudo tallos o vástagos, y donde se localizan las zonas de crecimiento de la planta (colonización).

✓ Morfología de las Heliconias (platanillo)

Esquema 2. Morfología de heliconias



El **Pseudotallo** está formado por las bases de las hojas que se superponen (vainas), el cual nace en el rizoma y emerge hasta donde salen los pecíolos de las hojas. Su tamaño es variable entre 50 cm y 10 m de longitud de acuerdo a cada especie y posee diferentes texturas, desde glabros (sin vellosidades) hasta escamosos (con escamas), aceitosos (*Heliconia oleosa*), pubescentes (con vellosidades) y colores desde verdes hasta cafés rojizos, con pecas (moteaduras) de color vino tinto o café (*Heliconia latispatha*). Por su interior y desde el rizoma asciende el tallo floral o inflorescencia.

La Inflorescencia (flores): por sus características vistosas y morfológicas, son las estructuras que más elementos aportan para la diferenciación de las especies o variedades. Son en la mayoría de los casos terminales, es decir, se ubican en la parte final del pseudotallo, aunque en algunos casos como la *Heliconia hirsuta* se pueden originar de forma basal y sin estar acompañadas de hojas.

La Inflorescencia (flor): cuya función es proteger las flores localizadas en la parte interna de las mismas (de 5 a 50 flores aglomeradas en sus axilas, cincino). Estas se disponen en forma alterna sobre el raquis, ya sea en forma dística (en un solo plano) o en espiral (varios planos), pueden tener diferentes colores sobre las superficies interna y externa; por lo general la externa es de color rojo o amarillo. Una de las características de estas "flores" es la variación de las diferentes estructuras en color, forma o tamaño, el ráquis por ejemplo puede ser erecto o flexuoso, así mismo en el hábito de crecimiento se distinguen dos grandes categorías que sirven como parámetro de clasificación, estos son:

- **Pendulares (colgantes):** aquellas que se originan en la parte alta del vástago y se prolongan hacia el suelo.
- **Erectas:** aquellas inflorescencias que crecen desde el suelo verticalmente hacia arriba.

Las brácteas pueden ubicarse sobre un solo plano, caso en el cual se dominan "dísticas", o tomar la forma de un espiral "polísticas"; su tamaño varía desde la base a la punta de la inflorescencia, dando una apariencia triangular para las dísticas y cónica para las polísticas. Pueden estar cubiertas de vellosidades, tener sustancias cerosas y marcas como relieves.

El desarrollo de la inflorescencia se da desde la base hasta el ápice es decir, la apertura de las brácteas se inicia en las que están más cerca al pedúnculo de la inflorescencia. Está compuesta por el péndulo, las brácteas cincinales o espatas, el ráquis, las brácteas florales, las flores, el fruto y la semilla.

El péndulo es la parte visible del tallo aéreo, el cual une al pseudotallo con la bráctea basal. Este puede tener colores y texturas variados según la especie. Las brácteas cincinales o espatas son una serie de hojas modificadas que

conforman la inflorescencia, cuya función es proteger las flores localizadas en la parte interna de las mismas (de 5 a 50 flores aglomeradas en sus axilas, cincino). Estas se disponen en forma alterna sobre el ráquis, ya sea en forma dística (en un solo plano) o en espiral (varios planos), pueden tener diferentes colores sobre las superficies interna y externa; por lo general la externa es de color rojo o amarillo.

- **El Ráquis** es la parte central de la inflorescencia que conecta las brácteas adyacentes y un grupo de flores dentro de cada bráctea. Este puede ser recto u ondulado (flexuoso). Las brácteas florales son las que acompañan a cada una de las flores y tienen como función proteger el ovario, pueden ser transparentes u opacas, membranáceas o coriáceas, pueden permanecer o caer durante el desarrollo del fruto.
- **Las Flores** de las Heliconias son completas, es decir, tienen sépalos (cáliz) y pétalos (corola). Por lo general el perianto (conjunto de pétalos y sépalos) es amarillo, pero en algunas especies puede ser blanco, rosado (*Heliconia atratensis*) o verde. El tubo del perianto puede ser más o menos recto, parabólico o sigmoide (forma de s).
- **El Fruto** es una drupa con un endocarpio muy duro que contiene de una a tres semillas, el pericarpio es carnoso y cuando madura se torna azul en las especies de América y rojo a naranja en las especies de Asia. Las semillas son desnudas (sin arilo), presentan una testa dura, rugosa, carrasposa y silicosa, similares a pequeñas piedras. Por lo general posee dos embriones por cada semilla, su desarrollo es muy lento y su germinación puede tardar de tres meses a tres años, lo cual constituye una limitante para su reproducción por este método.

✓ **Ecología y fenología**

El género *Heliconia* posee entre unas 200 y 225 especies que se distribuyen en forma natural en las regiones tropicales del mundo. Casi todas las especies crecen en América Tropical desde el sur de México hasta en norte de Argentina, incluyendo las islas del Caribe y sólo seis de ellas se encuentran en la región del pacífico sur del continente asiático.

Colombia es el país del mundo con mayor riqueza de especies de Heliconias; aproximadamente un centenar y de éstas la mitad son endémicas, es decir, con distribución muy localizada y restringida, lo cual nos hace poseedores únicos de poco más de una cuarta parte de las especies que crecen sobre el planeta; que se distribuyen por todo el país, a lo largo y ancho de sus cinco regiones geográficas:

- Región Andina 75%
- Región del Pacífico 37%
- Amazonía 22%
- Caribe 15%
- Orinoquia 10%

La mitad de las Heliconias reportadas en la Amazonía parece que se encuentran en el área de estudio (un 11% de las de Colombia) y, si se considera toda la jurisdicción municipal, probablemente en número es aún mayor.

Por lo general, las Heliconias proliferan en ecosistemas perturbados y bien iluminados, como las orillas de las fuentes de agua donde las inundaciones y sustratos muy inestables dejan áreas libres de vegetación arbórea, en los claros naturales de los bosques y en los bordes de las zonas inundables, aunque algunas especies son características del interior sombreado del bosque, como la *Heliconia donstonea*, otras son específicas de zonas completamente anegadas, como son la *Heliconia curtispatha* y la *Heliconia marginata* o se establecen en suelos muy arcillosos como *Heliconia metallica* y *Heliconia imbricata*.

Las Heliconias en su mayoría prefieren los climas húmedos y lluviosos (1.500 a 2.000 Mm. anuales con cortos periodos secos), pero también se encuentran especies en áreas con menores regímenes de lluvias y más estacionales, así como también en zonas con precipitaciones anuales que superan los 2.000 Mm., encontrándose especies en el Atrato donde las precipitaciones superan los 5.000 Mm.

Se distribuyen desde el nivel del mar hasta los 2.300 m.s.n.m, y la mayor cantidad de especies se dan entre los 0 y 1.400 m.s.n.m; las especies endémicas, se encuentran entre los 1.000 y 1.800 m.s.n.m. En cuanto al tipo de suelo, las Heliconias prefieren suelos francos, con buen drenaje, alto contenido de materia orgánica y un pH entre 4.5 y 5.5; no obstante existen especies con excepciones a estos requerimientos.

Además, de los aspectos climáticos, topográficos y morfológicos, es indispensable tener en cuenta los aspectos biológicos, es decir, las asociaciones de éstas especies con otras. Las asociaciones de Heliconias con leguminosas es quizá una de las más convenientes, ya que las bacterias nitrificantes (micorrizantes) presentes en las raíces de las leguminosas, pueden proveer a las Heliconias permanentemente de nitrógeno, fósforo, hierro y manganeso, los cuales son elementos esenciales para el buen desarrollo de éstas plantas, a la vez que amplía su área de captación de agua.

Las Heliconias a través de procesos evolutivos, han logrado desarrollar una capacidad de invasión rápida de la superficie del suelo, una vez que la semilla es

dispersada y logra germinar, la plántula está programada para desarrollar su sistema foliar a plenitud y expandir su rizoma. Cuando emerge el primer vástago se inicia el proceso de la fotosíntesis. Los productos generados de éste proceso se van almacenando en el rizoma y éste a su vez incrementa la producción de yemas para la generación de nuevos vástagos.

Un rizoma puede crecer entre 10 y 30 cm antes de emitir un nuevo vástago dando origen a vástagos de diferentes tamaños y edades. Los rizomas tienen diferentes formas de crecimiento, que es la tendencia de éste para distribuirse en el suelo. Este factor determina el espacio que ocupa la planta a nivel del suelo, por lo tanto influye en aspectos como: distancias de siembra, disposición de los vástagos en forma erecta u oblicua y hasta en el tiempo de invadir una determinada área. Para diferenciar el tipo de crecimiento del rizoma de las especies, se han dividido en cuatro grandes grupos:

- **Esparcido**: cuando los vástagos brotan muy separados unos de otros debido a que el rizoma crece de 20 a 40 cm, paralelamente a la superficie del suelo, antes de la aparición de un nuevo vástago. Esta condición es muy común en las especies que se desarrollan en los pantanos como: *Heliconia marginata* y *Heliconia curtispatha*.
- **Semiesparcido**: los brotes del rizoma crecen separados, pero en menor proporción que el grupo anterior. Algunas veces los vástagos brotan en forma de zig-zag, formando una línea, entre este grupo podemos citar: *Heliconia latispatha* y *Heliconia metálica*.
- **Agrupado**: cuando los vástagos brotan uno cerca del otro, formando con el tiempo un círculo en el suelo. Los vástagos son erectos o ligeramente oblicuos, pertenecen a éste grupo la mayoría de las especies de hábito vegetativo musoide y con inflorescencia péndula, como: *heliconia Platytychys* y las de hábito zingiberoide como: *Heliconia hirsuta*.
- **Muy agrupado**: cuando los rizomas crecen muy compactos, los vástagos brotan muy juntos y deben desarrollarse en forma inclinada, algunos casi paralelos al suelo; éste tipo de crecimiento es común en las especies adaptadas a terrenos muy inclinados, como: *heliconia Lentiginosa*, *heliconia Mutisiana* y *heliconia Reptans*.

La aparición del vástago floral, sólo se da cuando la planta ha alcanzado su madurez fisiológica que generalmente parece coincidir cuando la planta tiene de cinco a seis hojas desarrolladas y en pleno funcionamiento. Aunque se desconocen exactamente qué factores determinan la floración en las *Heliconias*, la estructura genética juega un papel fundamental, dado que las *Heliconias* presentes en un mismo lugar o área Geográfica con condiciones climáticas y

edáficas similares no florecen simultáneamente, no obstante se pueden determinar picos de floración para cada especie, dados por la interacción de los factores genéticos con otros físicos, químicos y biológicos, entre los que cabe destacar la estacionalidad de las lluvias, la luminosidad y la disponibilidad de polinizadores.

Dentro del grupo de los polinizadores, en América los colibríes son los encargados de realizar este trabajo, ya que se dan interesantes procesos de coevolución (forma del pico con la morfología de la flor), por lo que son muy específicos para cada una de las especies de *Heliconia* y, por tanto, es muy difícil su polinización por fuera de las áreas de distribución natural o cuando ésta ha sido alterada drásticamente. En cambio para las especies asiáticas, los murciélagos son los encargados de éste proceso.

La dispersión de las semillas de las *Heliconias* es llevada a cabo por aves, las que son consumidas por numerosas especies por ser llamativas y succulentas. Stiles (1979) reporta en Costa Rica un total de 28 especies de aves que consumen los frutos de nueve especies de *Heliconias*, además de ardillas y otros roedores.

Asociados con las *Heliconias* se encuentran gran variedad de insectos, algunos de los cuales pueden comportarse como plaga cuando se establecen cultivos comerciales, ya que se rompe el equilibrio natural entre las poblaciones que coexisten en una comunidad silvestre. Las *Heliconias* con inflorescencia erecta son mucho más susceptibles al ataque de insectos, debido a que dentro de sus brácteas se almacena agua, mucílago y una gran cantidad de materia orgánica en descomposición, la cual atrae insectos que buscan un nicho acuático rico en nutrientes.

En los estudios realizados por Seifert (1982), se reporta la dinámica poblacional de insectos que habitan éstas especies, especialmente mosquitos y hormigas. Éstas últimas actúan como protectoras, dado que se alimentan del néctar y salen en su defensa en presencia de otros insectos fitófagos.

En otro estudio orientado por Lucía Atehortúa, se observó la existencia de una serie de especies de insectos que viven armoniosamente con las *Heliconias*, como es el caso de los llamados "hispinos" (*Chrysomelidae*), los cuales se localizan en las hojas enrolladas que están emergiendo del vástago vegetativo.

Estos organismos se alimentan raspando las hojas en su interior, el pecíolo o el tallo. Este grupo de insectos son parásitos obligados de éstas especies (Strong, 1982), de ahí que sea necesario aprender a convivir con ellos, ya que el daño de las hojas no se considera como un problema serio para su crecimiento y desarrollo⁴

⁴ Atehortúa Lucía, Directora de Biotecnología de la Universidad de Antioquia.

✓ Características deseables de una flor y un follaje tropical comercial

Como principio general se estableció que no todas las flores tropicales comercializadas son heliconias ni todas las heliconias son comercializables, esto es por que en el mercado existen una serie de características que hace que una especie tenga un mayor o menor potencial para ser aprovechadas con fines comerciales y que están determinadas por aspectos relacionadas con la practica que se deben realizar durante el cultivo una vez cortado el producto para ser empacado, al ser llevado a un mercado y las características que el comprador espera encontrar en un elemento decorativo como las flores y follajes tropicales.

Como principio general una flor debe durar con sus condiciones más o menos estables entre el corte y la utilización final entre 15 y 20 días.

En síntesis las principales condiciones que debe reunir una especie para ser aprovechada comercialmente son:

- **Adaptabilidad:** que la especie vegetal pueda crecer y producir en las condiciones ambientales y agrícolas de la zona donde se quiere establecer.
- **Ciclo de producción:** que el tiempo en el momento de la siembra de la planta y el inicio de la producción de flores y follajes sea el menor posible.
- **Productividad:** que el número de unidades comercializables producidas por una planta, permitan obtener un adecuado margen de rentabilidad. Es decir que se obtenga el mayor número de "flores" u hojas por planta o por M2 de plantación ya que es este el parámetro que determinará el flujo de efectivo de la explotación.
- **Vistosidad:** que la combinación de colores, la disposición de las brácteas, el tamaño de la flor o la hoja la hagan agradable a la vista o en combinaciones.
- **Tamaño:** que el tamaño de la flor o el follaje, permitan manejarlo de forma adecuada y en un mínimo volumen por unidad de empaque, considerando que la mayoría de estas especies viaja por vía aérea y el costo de transporte por unidad de peso o volumen las puede ser demasiado costosas y perder competitividad.
- **Largo del pedúnculo (flores):** que el largo del pedúnculo que sostiene la flor cumpla con una longitud mínima al momento de la cosecha para que permita su manejo en pos-cosecha y en la elaboración de arreglos. Este debe ser de aproximadamente 90 cm. hasta la base de la primera bráctea.

- **Resistencia a la manipulación:** que la flor o el follaje permita su manejo sin sufrir deterioro en sus estructuras, ya que estos los hace inservibles para su comercialización y traslada las pérdidas al productor, este es el caso de *H. hirsuta*, cuyas brácteas terminan en puntas muy agudas y delicadas que se atrofian con facilidad. También es importante que se dejen manejar al momento del empaque en cajas.
- **Duración en florero:** esto es, que una vez cosechada la flor esta pueda conservar sus características de turgencia y vistosidad durante el mayor tiempo posible de tal forma que soporte las labores de pos-cosecha, embalaje, distribución final y aun se pueda asegurar al comprador un tiempo mínimo de duración de la flor antes que empiece a deteriorarse.
- **Sanidad:** es decir que la planta y aun la flor o el follaje no sea afectado por plagas y enfermedades ya que el daño producido por estas además de la productividad pueda afectar la apariencia del producto causando su rechazo. Asimismo las restricciones del país en cuanto a plagas y enfermedades y la movilización del material vegetal que pueda diseminarlos deben ser observadas.

5.2.7 Unidades térmicas acumuladas

La temperatura controla la tasa de desarrollo de muchos organismos, que requieren de la acumulación de cierta cantidad de calor para pasar de un estado en su ciclo de vida a otro. La medida de este calor acumulado se conoce como Tiempo Fisiológico, y teóricamente este concepto que involucra la combinación adecuada de grados de temperatura y el tiempo cronológico, es siempre el mismo.

En términos generales, debajo de una temperatura umbral mínimo, determinado genéticamente para cada organismo, el desarrollo no ocurre o es insignificante. Sobre dicha temperatura, el desarrollo se incrementa hasta llegar a un pico o intervalo, donde la velocidad del desarrollo es máxima. A partir de ahí, el desarrollo decrece nuevamente hasta llegar a ser nulo en una temperatura umbral máxima, estos valores se conocen como Temperaturas Cardinales (Ruiz, 1991) En algunos casos pueden ser utilizado segmentos de la curva de desarrollo para fines específicos, como la estimación de temperatura base.

5.3 MARCO CONCEPTUAL

✓ Sistema agroforestal

La agroforestería es un sistema de uso de la tierra donde leñosos perennes interactúan bioeconómicamente en una área con cultivos, estos elementos pueden estar asociados en forma simultánea o secuencial en zonas o mezclados. Las formas de producción agroforestal son aplicables tanto en ecosistemas frágiles como estables, a escala de campo agrícola, finca o región a nivel de subsistencia o comerciales.

En general la aplicación de técnicas agroforestales puede consolidar o aumentar la productividad de establecimientos y plantaciones forestales de muy diversas dimensiones y además evita que haya degradación del suelo.

Un sistema es un arreglo o conjunto de componentes, unidos o relacionados de tal manera que forman una entidad o un todo. Betch (1974 citado por Hart, 1980)

La agroforestería es el conjunto de técnicas de manejo de tierras, que implica la combinación de los árboles forestales y con cultivos (Combe y Budowski 1979).

La agroforestería representa un enfoque en el uso integral de la tierra, que involucra una mezcla o retención deliberada de árboles y otras leñosas perennes en el campo de la producción agropecuario, que la misma se beneficia de las interacciones ecológicas y económicas resultantes (Fair 1985).

✓ Clasificación de los sistemas agroforestales

- **Sistemas agroforestales secuenciales**

- Agricultura migratoria.
- Sistema Taungya.

- **Sistemas agroforestales simultáneos**

- Árboles en asociación con cultivos perennes.
- Árboles en asociación con cultivos anuales.
- Huertos caseros mixtos.
- Sistemas agrosilvopastoriles.

- a) Asociación de árboles con pastos.
- b) Pastoreo en plantaciones forestales y frutales.

- **Cercas vivas y cortinas rompevientos**

- ✓ **Ventajas sistemas agroforestales**

- Mejora las condiciones físico - químicas del suelo a través de las raíces y aporte de materia orgánica (biomasa) a partir de la caída de follaje natural.
- Protege al suelo de la caída directa de las precipitaciones que ocasionan lavado de nutrientes y de la radiación solar que ocasiona resequedad.
- Aumenta la diversidad de especies y de insectos benéficos que ayudan a controlar los insectos dañinos para el cultivo (halelopatías).
- Diversifican la producción en la finca y disminuye la utilización de insumos externos (agroquímicos).
- Influencias psicofisiológicas, ósea aquellas que proporcionan oxígeno, medio ambiente acogedor, agradable y placentero, además del valor estético.

- ✓ **Medio ambiente**

Ambiente o entorno es lo que rodea a los seres vivos. Es por eso que debemos generar una conciencia ambiental por mantener un ambiente sano y de esta manera garantizar las condiciones naturales para una buena calidad de vida

- ✓ **Ecosistema**

El concepto ecosistema como categoría científica expresa el conjunto por una comunidad de organismos que interactúan entre si y con el medio en que viven. Son ejemplo de un ecosistema un bosque, un lago, un desierto.

- ✓ **Clima**

Esta representado por elementos como la temperatura, la lluvia, los vientos y la radiación solar, la estabilidad de estos elementos climáticos esta dada en la medida que se conserven los bosques básicamente, puesto que estos son el principal agente regulador del clima.

- ✓ **Precipitación**

Cantidad de agua que cae sobre la corteza terrestre por efecto de las lluvias.

✓ Lluvia

Es un fenómeno meteorológico que consiste en la formación de nubes por la condensación del vapor de agua y su caída en gotas mayores de 0.5 mm de diámetro con una velocidad mayor de 3 m/s. La precipitación pluvial depende de la geografía y de las características de los grandes movimientos de aire.

✓ Hidrografía

Estudio de las características físicas y químicas de las aguas tanto continentales como marinas. Conjunto de los cursos de agua y lagos de una región. (Enciclopedia Larousse)

Es el conjunto de ríos, quebradas y arroyos que recorren un área geográfica. Cuando unas quebradas se unen a un río y los ríos se unen a otro mas grande dan lugar a una cuenca hidrográfica

✓ Cuenca hidrográfica

Una cuenca es un área geográfica drenada por una corriente de agua o río. Las cuencas están formadas por las subcuencas y estas por microcuencas.

Unidad espacial global delimitada superficialmente por un área natural de drenaje cuyas aguas vierten a un colector común en la cual interactúan orgánicamente elementos físico-bióticos que el hombre utiliza en proceso de producción y consumo de medios naturales de vida, como base de recursos, base de soportes y base de desechos en le marco de las relaciones de producción de un ecosistema social dado.

✓ Sistemas productivos

Es el conjunto de plantas, animales y demás elementos disponibles que interactúan en un área manejada por el hombre para la producción de bienes, servios y alimentos. Entre los sistemas de producción tenemos: sistemas agroforestales, sistemas silvopastoriles, sistemas agrosilvopastoriles, silvícola.

✓ Desarrollo sostenible

Es aquel que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriora el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

✓ **Dasometría**

La Dasometría puede definirse como la ciencia de las mediciones forestales. Estas mediciones se relacionan especialmente con la determinación de diámetros, alturas y volúmenes ya sea de árboles en pie o de productos cortados, tales como trozas de aserrio o leña y la determinación o predicción de tasas de crecimiento.

✓ **Gráficas estadísticas**

Son formatos de cálculo diseñados en Excel en el cual se almacenaron los datos obtenidos en campo, dicha información se representa de acuerdo a los parámetros dados en el estudio; altura total, altura a la primera rama, diámetro a la altura del pecho, diámetro de copa. Luego mediante formulas se calculan resultados totales y promedios, para posteriormente graficar y analizar los diseños estadísticos.

✓ **Brotación foliar**

Es la emisión o brote de hojas nuevas en su fuste cuando una planta tiene un desarrollo normal.

✓ **Educación ambiental**

Es el proceso formativo del individuo y la sociedad en valores, criterios y actividades que permiten desarrollar compromiso y responsabilidad en las prácticas de las relaciones con el entorno y la naturaleza como fuente de vida y base de progreso.

✓ **Erosión**

Es el fenómeno de desprendimiento de la capa fértil del suelo y su posterior arrastre causado por el agua, el viento o labores agrícolas.

5.4 MARCO LEGAL

Las políticas y la legislación relacionada con los sistemas agroforestales son las siguientes:

- ✓ Decreto 2811 de 1974, código nacional de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.
- ✓ Decreto 877 de 1976 contempla los usos del recurso forestal y las reservas forestales.
- ✓ Decreto 2857 de 1981, orienta la ordenación y protección de cuencas hidrográficas.
- ✓ La Constitución Política de 1991, en artículo 80 consagra como deber del estado la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su conservación o sustitución y el desarrollo sostenible.
- ✓ Ley 99 de 1993, crea el ministerio del ambiente organiza el sistema nacional ambiental y exige la planificación de la gestión ambiental de proyectos.
- ✓ Ley 41 de 1993 organiza el subsector de planificación del uso de la tierra y establece sus funciones.
- ✓ El Decreto 1059 del 7 de junio de 1993, mediante el cual se establece la creación de un comité coordinador para la formulación de la estrategia nacional de la biodiversidad.
- ✓ El Decreto 1743 del 3 de agosto de 1994 mediante el cual se instituye el proyecto de educación ambiental para todos los niveles de educación formal y se establecen criterios para promover la educación ambiental no formal e formal mediante la coordinación entre el ministerio de educación y el ministerio de medio ambiente.
- ✓ Decreto 1791 de 1996 se establece le régimen de aprovechamiento forestal y acuerdos regionales para el mismo fin.
- ✓ Ordenamiento Territorial. Ley 388 de 1997, establece los requerimientos para la formulación de planes de ordenamiento territorial y el artículo 33 se refiere a los usos del suelo.
- ✓ El Decreto 1681 de 1998 establece pautas para el manejo y control de los recursos hidrobiológicos y del medio ambiente.

- ✓ Mediante el Decreto 309 de 2000 se reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica.
- ✓ Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas. Decreto 1729 de 2002.
- ✓ La Ley Forestal, ley 1791 del 2005.

6. HIPOTESIS

Con este sistema agroforestal se espera concluir que las especies de estudio logren alcanzar los rangos dasométricos planteados durante el desarrollo de la I y II fase de la investigación, para posteriormente obtener los registros esperados, llevando un control ideal para conseguir una mejor evolución

7. DISEÑO METODOLOGICO

Existen diversas metodologías para la investigación del comportamiento Dasométrico. El desarrollo del trabajo se efectuó por especie, donde los periodos de observaciones se realizaron quincenalmente, registrando los cuatro parámetros dados en el estudio (altura total, altura a la primera rama, diámetro de altura a la altura del pecho (D.A.P) y diámetro de copa) estas mediciones expresan valores en metros y centímetros. Dentro del estudio dasométrico se incluyen diecisiete especies las cuales para una mejor comprensión se las clasificó de acuerdo a su uso: **Frutales:** copoazú – (*Theobroma grandiflorum*), araza – (*Eugenia stipitata*) borojo – (*Borojoa patinoi*); **Maderables:** granadillo – (*Platymiscium pinnatum*), guarango – (*Parkia nitida* miq), nogal cafetero – (*Cordia alliodora*), achapo – (*Cedrelinga catanaeformis*); **Forrajera:** flemingia – (*Flemingia* sp.); **Medicinales:** yagé – (*Banisteriopsis cabreraza*); **Ornamentales** (*Heliconias* - *Ortotricha edge of nite*, *Ortotricha velet*, *Chartacea sexy scarlet*, *Stricta huber bucky*, *Curtispatha*, *Spathocircinatha red*, *Psitacorum andrómeda*, *Etlingera elatior pink*). Se realizó el seguimiento desde el 03 de octubre 2004 hasta el 22 de Enero 2006 a 157 individuos tal como se indica en la tabla número 7.

De acuerdo con lo anterior se planteo un enfoque en las principales actividades que se desarrollaron en el transcurso de la investigación sobre la evaluación agroforestal que se llevó acabo en la unidad productiva El Danubio propiedad del señor **Luis Mora** ubicada en la vereda El Pepino Municipio de Mocoa Departamento del Putumayo.

La realización del estudio es de tipo **Cuantitativo** permitiendo evaluar el estado, funcionamiento de algunos componentes forestales que hacen parte del sistema.

La información se obtuvo con la participación del propietario de la finca y estudiantes pasantes del Instituto Tecnológico del Putumayo, como personal relacionado directamente con la actividad.

Tabla 7. Especies, código en la investigación y número de individuos objeto del seguimiento dasométrico en la finca el Danubio, vereda El Pepino, Municipio de Mocoa, Departamento del Putumayo

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CÓDIGO ESPECIE	# PLANTAS
GUARANGO	<i>Parkia nitida</i> miq	2	10
GRANADILLO	<i>Platymiscium pinnatum</i> .	11	10
ACHAPO	<i>Cedrelinga catanaeformis</i>	8	8
NOGAL CAFETERO	<i>Cordia alliodora</i>	7	8
COPOAZU	<i>Theobroma grandiflorum</i>	3	10
ARAZA	<i>Eugenia stipitata</i>	4	10
BOROJO	<i>Borojoa patinoi</i>	16	10
FLEMINGIA	<i>Flemingia</i> sp.	15	10
YAGE	<i>Banisteriopsis cabreraza</i>	18	10
BASTON DEL EMPERADOR	<i>Etlingera Elatior</i> Pink	17	10
HELICONIAS	<i>Ortotricha edge of nite</i>	01	9
	<i>Ortotricha velet</i>	5	10
	<i>Charfacea sexy scarlet</i>	6	4
	<i>Stricta humber bucky</i>	14	9
	<i>Spathocircinatha red</i>	19	10
	<i>Curtispatha</i>	20	10
	<i>Psitacorum andrómeda</i>	22	10
TOTAL DE PLÁNTULAS EVALUADAS			157

7.1 Método de la investigación

Para lograr los objetivos propuestos en el trabajo de investigación en la unidad productiva el Danubio, Se realizaron visitas personalizadas a la unidad productiva cada Quince días, entre las fechas de Octubre 02 de 2005 a Enero 22 de 2006, mediante la toma de mediciones directas por instrumentos utilizados en la dasometría a cada una de las plantas enumeradas, lo cual consiste en medir los diferentes parámetros planteados en el estudio; altura total, altura a la primera rama, diámetro a la altura del pecho (D.A.P) y diámetro de copa.

Cabe aclarar que en el proyecto inicialmente se trabajo con 19 especies y con 185 plantas, ya en el tercer periodo de estudio se evaluó 17 especies y 157 plantas. Lo anterior se presento debido a inclemencias del factor climático, enfermedades causadas por patógenos y agentes mecánicos.

7.1.1 Seguimiento de los fenómenos dasométricos

Para este tipo de trabajos se hace necesario el conocimiento de técnicas apropiadas que permitan su cuantificación y estudio. Así mismo se deberá conocer los métodos o técnicas necesarias para la determinación y la predicción

de tasas de crecimiento en el estudio de la evolución biológica de las poblaciones, lo cual es de gran utilidad en la planificación de su aprovechamiento

De la adecuada medición de las características cuantificables de los productos, árboles o masas forestales y de la acertada estimación y predicción de su desarrollo, dependerá el éxito de la empresa, ya que los datos proporcionados por los inventarios serán más precisos, mas confiables, además de constituir una herramienta muy útil para la planificación del manejo.

7.1.2 Toma de datos

Este proyecto de tipo investigativo realizando la práctica agroforestal sobre la evaluación dasométrica, de tres especies frutales, cuatro especies maderables, una especie medicinal, una especie arbustiva y ocho variedades de heliconias en la unidad productiva el Danubio.

7.1.3 Algunos instrumentos para trabajar en campo

- **Pie de rey**

Es el instrumento más común en la medición del diámetro de fustes, consiste de una regla graduada metálica o de madera, con dos brazos paralelos y en Angulo recto. Un brazo esta fijo en el origen de la regla mientras que el otro se desplaza sobre ella. El brazo movable debe correr fácil mente y formar un Angulo de 60 grados exactamente durante la posición de medida.

- **Flexometro**

- **Cinta métrica**

- **Formatos de campo**

7.1.4 Captura de información

Esta actividad se empezó desde la tercera visita al predio donde estaba establecido el sistema agroforestal, registrando datos al formato (4) de registro.

Cabe destacar que para llegar a la finca del señor **Luis Mora** se debe hacer el recorrido desde la zona urbana hasta la zona rural de Mocoa en transporte publico por la vía que conduce de **Mocoa - Pasto**; seguir en alguna de esta ruta permite quedarse a orillas de la carretera al margen derecho en el caserío central de la vereda El Pepino, la finca queda a unos 300 metros aproximados de la vía principal y se llega por vía carreteable.

7.1.5 Registro en campo

De las especies se tomaron registros referentes a la dasometría. Se realizó el seguimiento a la unidad productiva (altura total, altura a la primera rama, diámetro a la altura del pecho y diámetro de copa) de forma cuantitativa con una periodicidad de observación quincenal, se hizo la respectiva medición por cada fecha de registro. Los datos se registraron en un formato (4), siendo este la principal herramienta para la toma de información referente a las mediciones de los individuos.

Formato 1. Registros Dasométricos

[illegible]

7.1.6 Parámetros que se tuvieron en cuenta en la investigación

- **Altura total (H_t):** El instrumento utilizado en la investigación fue la cinta métrica, con el objetivo de tomar las muestras a los individuos objeto de estudio, se mide la altura total de la planta o árbol (desde la superficie del suelo hasta su copa). Este valor se expresa en metros.
- **Altura a la primera rama (H_{r1}):** Se mide extendiendo la cinta métrica de abajo hacia arriba desde la superficie del suelo hasta la primera rama del individuo, este parámetro se expresa en metros.

- **Diámetro altura del pecho (D.A.P):** Es el diámetro medido a 1.30 metros a partir del nivel del suelo. Si no alcanza esta altura, se mide por debajo de la primera rama. Este valor se lo expresa en cm.

El D.A.P es usado ampliamente como parámetro para la determinación de diámetros.

- **Diámetro de copa:** Se mide la copa en sentido norte-sur y oriente-occidente y se promedia los valores y se expresa en metros. El instrumento mas común y utilizado para este parámetro es la cinta métrica.

7.2 Organización y procesamiento de la información

La organización de la información registrada en campo en el respectivo formato se realizó por la fecha de visitas a la finca y especie.

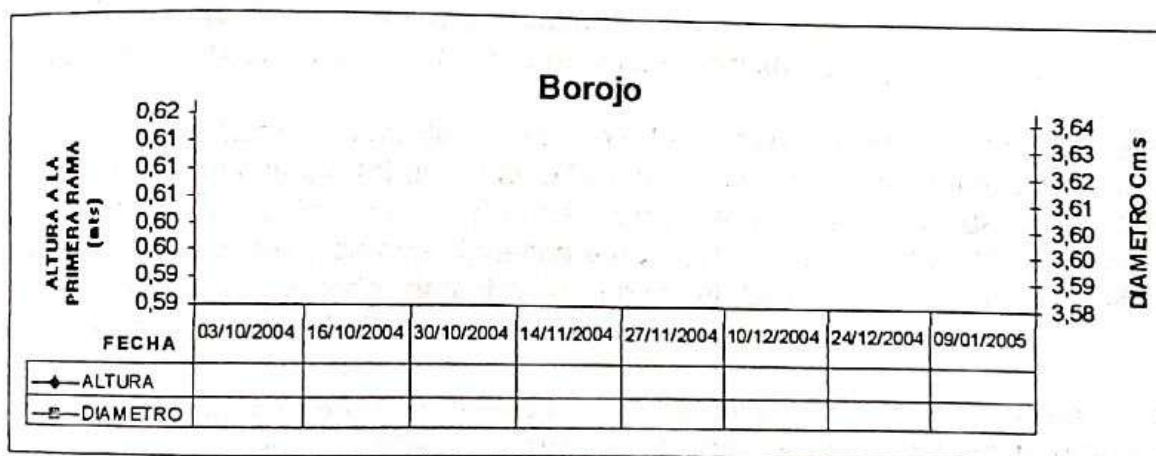
Ya en las oficinas de Hylea Ltda. Esta información fue fundamental para dar inicio a la transcripción de los datos sobre los cuadros estadísticos diseñados en Excel.

Teniendo el diseño, tomándolo como base en diferentes hojas del programa (Excel) se introdujo la información de campo de cada especie de los tres periodos de la investigación, en los respectivos cuadros estadísticos, luego se procedió a aplicar formulas para seguir procesando la información obtenida, y representarla de manera grafica. Representando para cada individuo las diferentes medidas ó parámetros.

Gráficos estadísticos

Figura 3. Modelo inicial de gráficos estadísticos donde se recopila la información de campo

ESPECIE:													
"ALTURA TOTAL" (mt)													
FECHA	VISITA											TOTAL	X -
		2	3	4	5	6	7	8	9	10			
03/10/2004	1												
16/10/2004	2												
30/10/2004	3												
14/10/2004	4												
27/11/2004	5												
10/12/2004	6												
24/12/2004	7												
09/01/2005	8												
TOTAL													
X crecimiento periodico													
X crecimiento mensual													



7.3 Análisis e interpretación de los gráficos estadísticos

Para la creación del documento final la información secundaria es fundamental e importante para presentarlo como trabajo de grado, por tal razón fue primordial relacionarse con diferentes entidades para que nos suministren información básica para nuestro estudio.

A demás de consultas a Internet a diversas páginas concernientes al tema, los conocimientos del asesor y demás profesionales del Instituto Tecnológico del

Putumayo fueron esenciales, los datos obtenidos en bibliotecas de igual forma son de gran ayuda para entregar el documento final de la pasantía.

Las entidades que se encuentran involucradas dentro del programa **"Construyendo las bases de la sostenibilidad rural Amazónica"**, fueron portadoras de la información clave dentro de la investigación; **Hylea Ltda.** Consultores ambientales como entidad primordial aportó a la construcción de este trabajo de grado (pasantía) con el material necesario, bibliográfico y logístico requerido, así como sus oficinas y equipos, La Corporación para el desarrollo sostenible del sur de la Amazonia- **Corpoamazonia** y el **Instituto Tecnológico del Putumayo**.

Los valores de incremento periódico y crecimiento mensual, además de los promedios de crecimiento de cada planta, van ubicados en la parte inferior de la tabla, para obtener estos datos estadísticos se realizaron algunas formulas como;

Formulas

- **Crecimiento periódico**

Valor de la última visita – el valor de la primera visita

- **Promedio de crecimiento mensual**

Crecimiento periódico / por el numero de meses registrados

Después de aplicar las formulas a cada una de las especies los cuatro parámetros planteados en el estudio (altura total, altura al a primera rama, diámetro a la altura del pecho, diámetro de copa) se procedió a graficar en diseños ya dados de doble entrada esto quiere decir que si vamos a trabajar con altura total esta se ubica al lado izquierdo y en lado derecho se ubica el D.A.P quedando las graficas interrelacionadas con el diámetro, así para todas las variables.

Cuando se tuvo los cuadros (tablas dasometricas) y gráficos listos, se ubicaron de tal forma que uno quede debajo del otro, se procedió a su análisis e interpretación de los datos para cada una de las especie y para los cuatro (4) parámetros trazados para el proyecto de investigación.

• Diseños finales de gráficos estadísticos

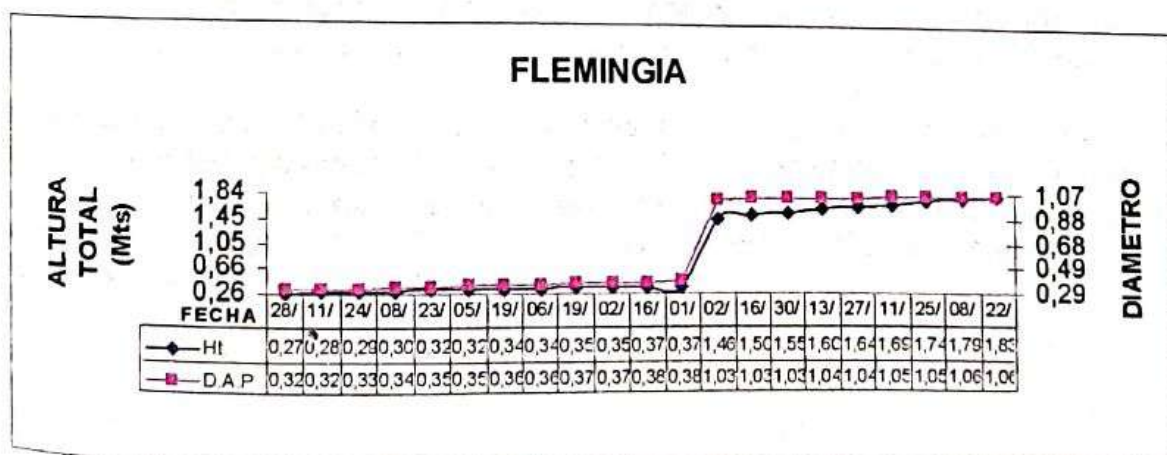
Figura 3. Diseños finales de gráficos estadísticos

1. Altura total

Cuadro. Altura total de flemingia (*Flemingia sp.*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,20	0,30	0,27	0,18	0,15	0,52	0,25	0,43	0,17	0,00	2,47	0,27
11/12/2004	2	0,20	0,30	0,30	0,18	0,15	0,56	0,25	0,45	0,17	0,00	2,56	0,28
24/12/2004	3	0,20	0,30	0,30	0,20	0,19	0,56	0,25	0,45	0,20	0,00	2,65	0,29
08/01/2005	4	0,20	0,30	0,30	0,23	0,21	0,56	0,25	0,45	0,22	0,00	2,72	0,30
23/01/2005	5	0,24	0,32	0,32	0,25	0,24	0,57	0,26	0,47	0,22	0,00	2,89	0,32
05/02/2005	6	0,24	0,32	0,32	0,25	0,24	0,57	0,26	0,47	0,24	0,00	2,91	0,32
19/02/2005	7	0,26	0,34	0,33	0,27	0,25	0,58	0,27	0,48	0,24	0,00	3,02	0,34
06/03/2005	8	0,26	0,34	0,33	0,27	0,25	0,58	0,27	0,48	0,26	0,00	3,04	0,34
19/03/2005	9	0,28	0,36	0,34	0,29	0,27	0,59	0,28	0,50	0,26	0,00	3,17	0,35
02/04/2005	10	0,28	0,36	0,34	0,29	0,27	0,59	0,28	0,50	0,27	0,00	3,18	0,35
16/04/2005	11	0,31	0,37	0,35	0,31	0,28	0,60	0,30	0,52	0,27	0,00	3,31	0,37
01/05/2005	12	0,31	0,37	0,35	0,31	0,28	0,60	0,30	0,52	0,28	0,00	3,32	0,37
02/10/2005	13	2,00	1,33	2,12	0,56	1,69	2,27	1,80	1,50	1,29	1,02	14,56	1,46
16/10/2005	14	2,05	1,38	2,17	0,62	1,72	2,28	1,84	1,59	1,33	1,05	14,98	1,50
30/10/2005	15	2,08	1,44	2,21	0,68	1,79	2,34	1,91	1,64	1,38	1,09	15,47	1,55
13/11/2005	16	2,12	1,49	2,25	0,74	1,86	2,40	1,98	1,69	1,44	1,15	15,97	1,60
27/11/2005	17	2,15	1,56	2,31	0,78	1,91	2,45	2,03	1,74	1,49	1,09	16,42	1,64
11/12/2005	18	2,18	1,60	2,34	0,86	2,00	2,52	2,12	1,79	1,52	1,19	16,93	1,69
25/12/2005	19	2,22	1,66	2,37	0,93	2,05	2,58	2,15	1,84	1,57	1,28	17,37	1,74
08/01/2006	20	2,26	1,70	2,44	1,04	2,09	2,64	2,18	1,88	1,65	1,34	17,88	1,79
22/01/2006	21	2,30	1,75	2,50	1,10	2,12	2,69	2,20	1,93	1,70	1,37	18,29	1,83
TOTAL		22,34	17,89	24,56	10,34	20,01	29,05	21,43	21,32	16,17	10,58	183,11	18,70
$\bar{X}$		1,06	0,85	1,17	0,49	0,95	1,38	1,02	1,02	0,77	1,18	8,72	0,89
crecimiento periodico		0,30	0,42	0,38	0,92	0,43	0,42	0,40	0,43	0,41	0,35	4,46	0,268
x crecimiento mens.		0,075	0,105	0,095	0,061	0,108	0,105	0,100	0,108	0,103	0,088	0,95	0,1036

Grafica. Altura total de flemingia (*Flemingia sp.*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



7.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de investigación es de tipo formativo, teniendo en cuenta que se realizó un seguimiento dasométrico a un arreglo agroforestal en la cual se pretende la toma de información con el fin de realizar un análisis y tomar decisiones que favorezcan el mejoramiento de la micro cuenca.

La propuesta fue escrita en el Centro de Investigaciones y Extensión Científica y Tecnológica (CIECYT) mediante el siguiente código TG (1-1-3-38), así:
Programa de ciencias exactas y naturales;

7.5 LÍNEA Y SUBLÍNEA

- Línea: Sistemas de producción
- Sublínea: Sistema de Producción de Origen Vegetal.

7.6 UNIVERSO

7.6.1 Localización del área de investigación en el contexto municipal

7.6.1.1 Ubicación geográfica del municipio de Mocoa

El Municipio de Mocoa se encuentra ubicado sobre el Piedemonte amazónico, al noroeste del Departamento del Putumayo, en las coordenadas; 1°08' Latitud Norte, y 76°38' Longitud Oeste. Cuenta con una extensión de 1.263 Kilómetros cuadrados.

En el sector rural, se encuentra tiene una población de 14.653 habitantes y una superficie de 1256,8 Km²; la densidad de población es de 11.65 Hab/km²; la densidad de población de la cuenca del río Pepino se calcula entre 33.32 Hab/km².

La totalidad de la población del Municipio es de 35.292 habitantes, sin embargo a esta cifra se debe incrementar alrededor de 10.000 habitantes que han llegado al municipio por procesos de desplazamiento forzado sumando un total de 45.292 habitantes, de los cuales según la proyección DANE el 41% se encuentran en el sector rural y el 59% en el sector urbano.

Los límites del municipio de Mocoa son los siguientes:

- **Norte:** con los departamentos del Cauca (municipio de Santa Rosa) y Nariño (municipio del Tablón).
- **Oriente:** limita con el departamento del Cauca (municipio de Santa Rosa y Piamonte), y el municipio de Puerto Guzmán.
- **Sur:** limita con el municipio de Puerto Caicedo.
- **Occidente:** limita desde la desembocadura del río Blanco al río Putumayo, se toma Aguas arriba del río blanco hasta la desembocadura de la quebrada Cristales.

7.6.1.2 Ubicación geográfica de la cuenca del río Pepino

Localizada en la parte central del área geográfica del municipio de Mocoa, al Sur occidente de la cabecera municipal. Esta hace parte de la cuenca del río Mocoa. Esta cuenca tiene 7258,36 hectáreas lo que equivale al 5,75% del área municipal. Casi la totalidad de la cuenca del río Pepino.

Esta cuenca es una de las principales zonas hidrográficas del municipio de Mocoa, la cual es fuente de abastecimiento de agua para las veredas La Tebaida, El Pepino, La Eme, Las Mesas y Las Planadas así como también de todo el sector rural de esta cuenca y la vereda el Porvenir del municipio de Villagarzón.

Los límites de la cuenca son:

- **Norte:** cuenca del río Rumiayaco.
- **Sur:** cuenca del río Guineo.
- **Occidente:** municipio de San Francisco (cuenca del río Los Cristales).
- **Oriente:** río Mocoa.

7.7 MUESTRA

La unidad productiva el Danubio propiedad del señor Luis Mora tiene una extensión de seis hectáreas se encuentra ubicada en la vereda El Pepino jurisdicción del municipio de Mocoa, cuenta con acceso carretable a 300 MT del parque central de la Inspección El Pepino, localizada aproximadamente a (611481 N) y (1'046.398 E). La finca limita por el Norte con el predio de Imenia Erazo, Por el sur con propiedades de Francisco García y Luis Gómez por oriente con Ismenia López y Occidente nuevamente con predios de Luis Gómez.

El desarrollo del trabajo se efectuó por especie, donde los periodos de medición se realizaron quincenalmente, registrando los datos que se presentaron. En este estudio dasométrico se incluyen diecisiete (17) especies y 157 individuos.

El estudio se realizó desde el 03 de octubre 2004 hasta el 22 de Enero 2006, a continuación se clasifico las especies de acuerdo al uso para su mejor comprensión:

Frutales: Borojo *Borojoa patinoi* - Copoazu *Theobroma grandiflorum* Araza *Eugenia stipitata* - **Maderables:** Guarango *Parkia nitida* miq - Nogal *Cordia alliodora* - Granadillo *Platymiscium pinnatum* - Achapo *Cedrelinga catanaeformis*. - **Forrajera:** Flemingia *Flemingia* sp. - **Medicinales:** Yagé *Banisteriopsis cabreraza* - **Ornamentales:** Heliconia *Ortotricha edge of nite*, *Ortotricha velet*, *Chartacea sexy scarlet*, *Stricta huber bucky*, *Curtispatha*, *Spathocircinatha red*, *Psitacorum andromeda*, *Etlingera elatior pink*.

8. RESULTADOS DEL COMPORTAMIENTO DASOMETRICO DE LAS ESPECIES EVALUADAS EN LA UNIDAD PRODUCTIVA EL DANUBIO.

Uno de los propósitos iniciales una vez desarrollados los trabajos según los objetivos trazados para el desarrollo del proyecto "EVALUACION AGROFORESTAL FASE III - SEGUIMIENTO DASOMETRICOS DE UNA UNIDAD PRODUCTIVA COMO COMPONENTE DEL PLAN DE ORDENACION Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO PEPINO MUNICIPIO DE MOCOJA DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO." es presentar una descripción detallada de todos los fenómenos y variables encontradas en el transcurso del proceso investigativo con el fin de dar a conocer el comportamiento dasométrico de 17 especies involucradas en la investigación:

Frutales copoazú (*Theobroma grandiflorum*), araza (*Eugenia stipitata*), borojo (*Borojoa patinoi*); Maderables granadillo (*Platymiscium pinnatum*), guarango (*Parkia nitida* miq), nogal cafetero (*Cordia alliodora*), achapo (*Cedrelinga catanaeformis*); forrajera flemingia (*Flemingia* sp); Medicinales yagé (*Banisteriopsis cabreraza*); Ornamentales heliconias: (*Ortotricha edge of nite*, *Ortotricha velet*, *Chartacea sexy scarlet*, *Stricta huber bucky*, *Curtispatha*, *Spathocircinatha red*, *Psitacorum andrómeda*, *Etlingera elatior pink*); en el periodo comprendido entre 03 de octubre de 2004 a 22 de enero del 2006. Para ello se consideró el nombre vulgar, nombre científico y además se presentan las consideraciones generales sobre el comportamiento dasométrico de las especies durante el periodo observado, basado en el análisis de los gráficos estadísticos.

Es un análisis cuantitativo donde se utilizan medidas dasométricas relacionados con alturas y diámetros, dichos parámetros son; altura total, altura a la primera rama, diámetro a la altura del pecho, ósea a 1.30 m de la superficie del suelo (si no alcanza esta altura, se mide por debajo de la primera rama) y diámetro de copa. A continuación se presentan las especies objeto de estudio de acuerdo a su clasificación correspondiente.

8.1. Copoazú (*Theobroma grandiflorum*)

El crecimiento de esta especie se ve afectado por una diversidad de factores naturales (inclemencias del clima, plagas y enfermedades - hongos) y antrópicos (podas) los cuales se manifiestan de manera que afectan en forma directa y/o indirecta a las plantas, causando en algunos casos daños y perjuicios en los individuos.

A continuación encontramos un análisis detallado del comportamiento dasométrico de cada uno de estos individuos durante el periodo de investigación.

8.1.1 Altura total

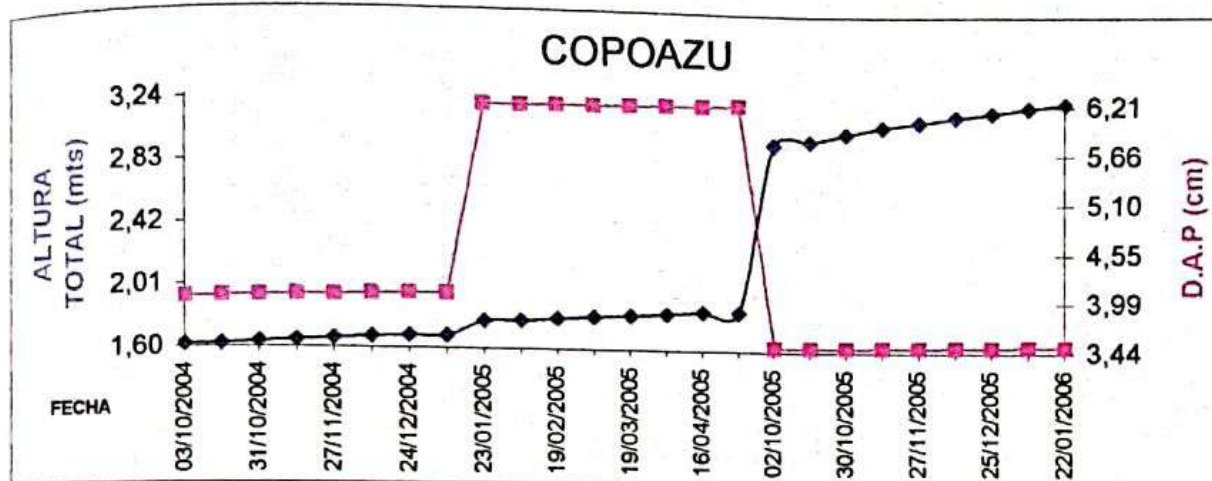
Cuadro 1. Altura total de copoazú (*Theobroma grandiflorum*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	1.90	1.24	1.10	1.50	2.29	1.67	2.65	1.52	1.55	0.77	16.19	1.62
16/10/2004	2	1.90	1.24	1.11	1.50	2.29	1.68	2.65	1.53	1.57	0.77	16.24	1.62
31/10/2004	3	1.93	1.27	1.12	1.52	2.30	1.68	2.66	1.53	1.58	0.78	16.37	1.64
13/11/2004	4	1.95	1.27	1.12	1.54	2.30	1.69	2.68	1.54	1.59	0.78	16.46	1.65
27/11/2004	5	1.97	1.30	1.15	1.54	2.30	1.70	2.69	1.55	1.60	0.79	16.69	1.66
10/12/2004	6	1.98	1.30	1.16	1.55	2.32	1.71	2.70	1.57	1.61	0.80	16.70	1.67
24/12/2004	7	1.99	1.30	1.16	1.58	2.32	1.71	2.70	1.58	1.63	0.81	16.78	1.68
09/01/2005	8	1.99	1.30	1.16	1.58	2.32	1.72	2.70	1.58	1.63	0.81	16.79	1.68
23/01/2005	9	1.94	1.29	1.65	1.89	2.00	1.76	3.16	1.53	1.77	0.76	17.76	1.78
05/02/2005	10	1.94	1.29	1.68	1.89	2.00	1.76	3.16	1.53	1.78	0.76	17.79	1.78
19/02/2005	11	1.95	1.31	1.72	1.91	2.02	1.77	3.17	1.55	1.79	0.78	17.97	1.80
06/03/2005	12	1.99	1.32	1.73	1.91	2.06	1.77	3.18	1.55	1.81	0.80	18.12	1.81
19/03/2005	13	2.01	1.32	1.74	1.91	2.09	1.78	3.19	1.57	1.82	0.82	18.26	1.83
02/04/2005	14	2.03	1.33	1.76	1.92	2.11	1.79	3.21	1.59	1.82	0.83	18.39	1.84
16/04/2005	15	2.03	1.34	1.78	1.93	2.14	1.81	3.23	1.60	1.84	0.85	18.66	1.86
30/04/2005	16	2.05	1.34	1.78	1.93	2.14	1.81	3.23	1.60	1.84	0.85	18.67	1.86
02/10/2005	17	3.12	3.71	2.50	3.06	3.40	2.22	4.28	2.50	2.96	1.90	29.66	2.97
16/10/2005	18	3.13	3.75	2.53	3.08	3.45	2.23	4.30	2.52	2.98	1.93	29.90	2.99
30/10/2005	19	3.16	3.77	2.58	3.12	3.49	2.27	4.38	2.58	3.06	2.00	30.41	3.04
13/11/2005	20	3.21	3.80	2.65	3.15	3.51	2.30	4.43	2.65	3.13	2.08	30.91	3.09
27/11/2005	21	3.24	3.84	2.69	3.18	3.55	2.33	4.47	2.69	3.17	2.08	31.24	3.12
11/12/2005	22	3.29	3.87	2.75	3.24	3.59	2.36	4.49	2.72	3.18	2.10	31.69	3.16
25/12/2005	23	3.33	3.90	2.77	3.27	3.62	2.39	4.51	2.74	3.21	2.12	31.86	3.19
08/01/2006	24	3.36	3.94	2.81	3.31	3.65	2.42	4.54	2.77	3.23	2.15	32.18	3.22
22/01/2006	25	3.39	3.98	2.84	3.33	3.68	2.43	4.57	2.80	3.24	2.19	32.46	3.26
TOTAL		60.78	66.32	47.04	66.34	66.94	48.76	86.93	48.89	66.39	31.31	667.70	66.77
X		2.43	2.21	1.88	2.26	2.68	1.96	3.48	1.96	2.22	1.26	22.31	2.23
crecimiento periodico		0.27	0.27	0.34	0.27	0.28	0.21	0.29	0.30	0.29	0.29	2.81	0.262
x crecimiento mens.		0.017	0.068	0.086	0.068	0.070	0.063	0.073	0.076	0.041	0.073	0.621	0.1016

Como se puede apreciar en el Cuadro 1, el individuo # 1 manifestó un valor 0.27 m, del mismo modo su incremento mensual fue de 1.7 cm.

Entre las fechas comprendidas entre 02-10-05 a 22-01-06 la planta # 3 manifestó un incremento en su altura de 34 cm, su incremento mensual durante estos 4 meses (02-10-05 a 22-01-06) fue de 8.5 cm, de igual forma el individuo # 8 presento un valor de 30 cm, y su incremento mensual durante estas fechas fue de 7.5 cm.

Grafico 1. Altura total de copoazú (*Theobroma grandiflorum*) registrada en las fechas 03/10/04 – 22/01/06 (metros)



Como se puede apreciar en el Grafico1 la mayor altura durante la investigación para la curva de altura total se presento en las fechas de 22-01-06 con un valor de 3.25 m, de igual forma la menor altura se registro en las fechas de 03-10-04 con un valor de 1.62 m.

Las curvas de la anterior Grafica tienen comportamientos irregulares. La curva de la altura total obtiene crecimientos uniformes hasta las fechas de 30-04-05, donde la curva sube repentinamente; la anterior fecha corresponde a la ultima visita de la segunda fase de investigación, a partir de este momento se dejo de tomar datos durante 6 meses, se retomo el tercer periodo de investigación en las fechas de 02-10-05, y a partir de este momento obtiene crecimientos ascendentes.

La curva del diámetro a la altura del pecho (D.A.P) varía debido a las técnicas utilizadas por los pasantes para medir este parámetro, en las fases iniciales del proyecto se lo tomaba a 60 y 10 cm por debajo de la primera rama, ya en el tercer periodo de investigación se lo tomo a 1.30 m de la superficie del suelo.

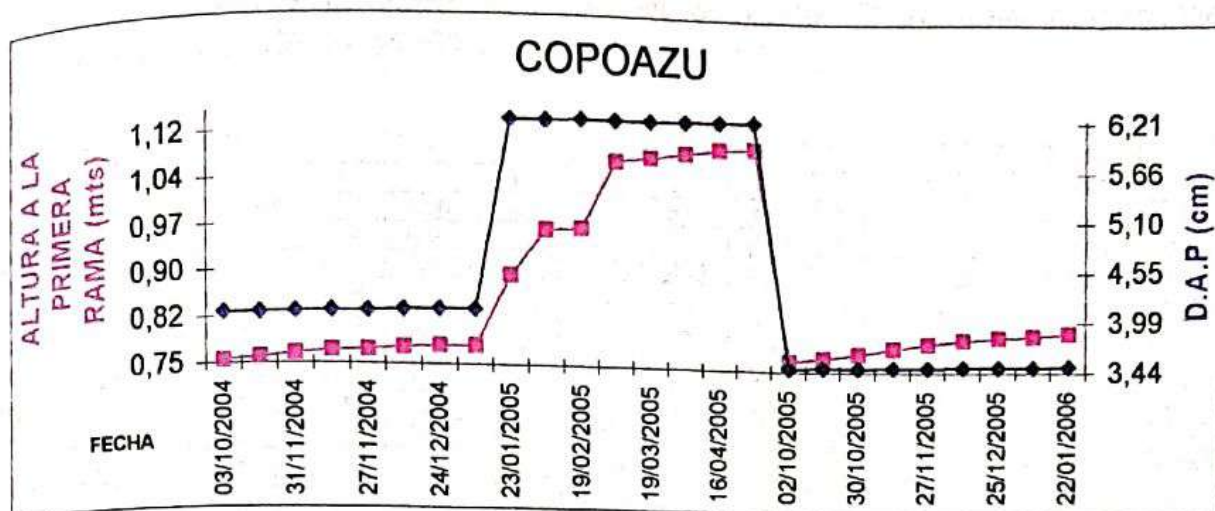
8.1.2 Altura a la primera rama

Cuadro 2. Altura a la primera rama de copoazú (*Theobroma grandiflorum*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06 (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,95	0,92	0,61	0,59	0,97	0,95	0,77	0,61	0,48	0,71	7,56	0,76
16/10/2004	2	0,95	0,92	0,61	0,59	0,97	0,96	0,77	0,62	0,49	0,72	7,60	0,76
31/10/2004	3	0,96	0,93	0,62	0,60	0,98	0,96	0,78	0,62	0,49	0,72	7,66	0,77
13/11/2004	4	0,96	0,93	0,62	0,60	0,98	0,97	0,79	0,63	0,50	0,73	7,71	0,77
27/11/2004	5	0,96	0,93	0,63	0,60	0,98	0,98	0,79	0,63	0,50	0,73	7,73	0,77
10/12/2004	6	0,96	0,93	0,63	0,61	0,99	0,98	0,79	0,64	0,51	0,73	7,77	0,78
24/12/2004	7	0,96	0,93	0,63	0,61	0,99	0,99	0,79	0,64	0,51	0,74	7,79	0,78
09/01/2005	8	0,96	0,93	0,63	0,61	0,99	0,99	0,79	0,64	0,51	0,74	7,79	0,78
23/01/2005	9	0,98	0,94	0,65	0,61	2,00	0,99	0,81	0,66	0,53	0,74	8,91	0,89
05/02/2005	10	0,98	0,94	0,65	0,62	2,00	2,00	0,81	0,66	0,23	0,75	9,64	0,96
19/02/2005	11	0,98	0,94	0,65	0,62	2,02	2,00	0,82	0,67	0,23	0,75	9,68	0,97
06/03/2005	12	2,00	0,96	0,66	0,62	2,02	2,00	0,82	0,67	0,23	0,75	10,73	1,07
19/03/2005	13	2,00	0,96	0,66	0,64	2,02	2,02	0,82	0,68	0,24	0,77	10,81	1,08
02/04/2005	14	2,02	0,97	0,67	0,64	2,03	2,02	0,84	0,68	0,24	0,77	10,88	1,09
16/04/2005	15	2,02	0,97	0,67	0,65	2,03	2,04	0,84	0,70	0,25	0,79	10,96	1,10
30/04/2005	16	2,04	0,98	0,67	0,65	2,04	2,06	0,85	0,70	0,25	0,79	11,03	1,10
02/10/2005	17	0,92	0,95	0,69	0,57	0,95	0,96	0,80	0,60	0,46	0,77	7,67	0,77
16/10/2005	18	0,92	0,95	0,70	0,57	0,95	0,96	0,80	0,61	0,47	0,79	7,72	0,77
30/10/2005	19	0,93	0,95	0,71	0,58	0,95	0,96	0,81	0,63	0,48	0,79	7,79	0,78
13/11/2005	20	0,93	0,97	0,72	0,60	0,96	0,97	0,81	0,64	0,48	0,80	7,88	0,79
27/11/2005	21	0,95	0,97	0,72	0,61	0,98	0,97	0,82	0,64	0,50	0,80	7,96	0,80
11/12/2005	22	0,96	0,98	0,72	0,61	0,99	0,99	0,82	0,64	0,50	0,81	8,02	0,80
25/12/2005	23	0,96	0,98	0,73	0,61	1,00	0,99	0,82	0,65	0,51	0,81	8,06	0,81
08/01/2006	24	0,97	0,99	0,73	0,61	1,00	1,00	0,82	0,65	0,51	0,81	8,09	0,81
22/01/2006	25	0,97	0,99	0,73	0,62	1,00	1,00	0,83	0,66	0,51	0,82	8,13	0,81
TOTAL		29,19	23,81	16,71	15,24	32,79	31,71	20,21	16,17	10,61	19,13	215,57	21,56
X		1,17	0,95	0,67	0,61	1,31	1,27	0,81	0,65	0,42	0,77	8,62	0,86
crecimiento periodico		0,05	0,06	0,12	0,06	0,05	0,04	0,04	0,09	0,05	0,11	0,67	0,077
x crecimiento mens.		0,013	0,009	0,008	0,009	0,013	0,010	0,010	0,013	0,013	0,007	0,10	0,0036

La altura total de la primera rama del Copoazú, en las fechas en la que se realizo el seguimiento, aumento lentamente durante el periodo de evaluación, como se puede observar en el Cuadro 2 el crecimiento periódico en la planta # 3 manifestó un valor de 12 cm y su aumento mensual fue de 0.009 cm, del mismo modo el individuo con el numeral 10 alcanzo una altura de 11 cm y su crecimiento mensual fue de 0.007 cm.

Grafico 2. Altura a la primera rama de copoazú (*Theobroma grandiflorum*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el grafico 2, la mayor altura que se presento durante todo el periodo de estudio para la curva de altura a la primera rama se manifestó en las fechas de 30-05-05 con valores de 1.10 m, del mismo el menor altura que se registro en el proyecto se reflejo en las fechas de 03-10-04 con un valor de 0.76 m.

Las curvas de la Grafica en sus 2 etapas iniciales del proyecto se comportan de manera ascendente hasta la visita 17 que correspondiente al periodo de 30-04-05, a partir de esta fecha se presenta el descenso más significativo de la investigación, durante un lapso de tiempo de 6 meses aproximadamente sin tomar registros a la unidad productiva el Danubio, estos sucesos se manifestaron debido a que se dieron nuevos rebrotes foliares y la medida del D.A.P fue cambiada. Ya su tercera etapa del proyecto las curvas se comportan de manera constante y normal.

8.1.3 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)

Cuadro 3. Diámetro a la altura del pecho de copoazu (*Theobroma grandiflorum*) registrada ente 03/10/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	2.97	2.83	6.98	5.88	3.37	3.53	4.80	2.74	4.23	2.74	40.07	4.01
16/10/2004	2	2.97	2.84	6.98	5.88	3.38	3.54	4.81	2.74	4.24	2.75	40.13	4.01
31/10/2004	3	2.98	2.84	7.00	5.89	3.38	3.54	4.81	2.75	4.24	2.75	40.18	4.02
13/11/2004	4	2.98	2.84	7.00	5.89	3.39	3.55	4.82	2.75	4.25	2.76	40.23	4.02
27/11/2004	5	2.98	2.85	7.00	5.89	3.40	3.56	4.82	2.76	4.26	2.76	40.28	4.03
10/12/2004	6	2.99	2.85	7.01	5.91	3.41	3.56	4.84	2.77	4.26	2.77	40.37	4.04
24/12/2004	7	2.99	2.86	7.03	5.91	3.41	3.57	4.84	2.77	4.27	2.77	40.42	4.04
09/01/2005	8	3.00	2.86	7.03	5.91	3.41	3.57	4.84	2.77	4.27	2.77	40.43	4.04
23/01/2005	9	6.20	11.00	7.03	10.21	6.50	3.55	4.90	3.70	5.04	3.45	61.68	6.16
05/02/2005	10	6.20	11.00	7.03	10.21	6.50	3.55	4.90	3.70	5.04	3.45	61.68	6.16
19/02/2005	11	6.21	11.01	7.04	10.21	6.51	3.56	4.91	3.71	5.05	3.46	61.67	6.17
06/03/2005	12	6.21	11.02	7.04	10.22	6.51	3.56	4.91	3.71	5.05	3.46	61.69	6.17
19/03/2005	13	6.22	11.02	7.05	10.22	6.52	3.56	4.91	3.71	5.06	3.46	61.73	6.17
02/04/2005	14	6.22	11.02	7.05	10.23	6.52	3.56	4.92	3.72	5.06	3.47	61.77	6.18
16/04/2005	15	6.23	11.04	7.06	10.23	6.53	3.57	4.92	3.72	5.07	3.47	61.84	6.18
30/04/2005	16	6.23	11.04	7.06	10.25	6.54	3.57	4.94	3.73	5.07	3.49	61.92	6.19
02/10/2005	17	3.48	3.61	2.51	3.94	4.31	3.35	6.37	2.61	3.11	1.54	34.83	3.48
16/10/2005	18	3.48	3.61	2.51	3.94	4.31	3.36	6.37	2.62	3.11	1.54	34.85	3.49
30/10/2005	19	3.48	3.61	2.51	3.94	4.31	3.36	6.38	2.63	3.11	1.54	34.87	3.49
13/11/2005	20	3.49	3.62	2.52	3.95	4.32	3.37	6.38	2.63	3.12	1.55	34.96	3.50
27/11/2005	21	3.49	3.62	2.52	3.95	4.32	3.37	6.38	2.64	3.12	1.55	34.96	3.50
11/12/2005	22	3.50	3.62	2.53	3.95	4.32	3.38	6.39	2.64	3.12	1.55	35.00	3.50
25/12/2005	23	3.50	3.63	2.53	3.96	4.32	3.38	6.39	2.64	3.13	1.55	35.03	3.50
08/01/2006	24	3.50	3.63	2.53	3.96	4.33	3.38	6.39	2.64	3.13	1.56	35.06	3.51
22/01/2006	25	3.50	3.63	2.54	3.96	4.33	3.39	6.40	2.65	3.13	1.56	35.09	3.51
TOTAL		105.00	143.50	135.09	164.49	118.16	87.24	136.34	75.45	102.64	63.72	1130.52	113.06
X		4.20	6.74	6.40	6.68	4.73	3.49	5.41	3.02	4.10	2.66	45.22	4.62
crecimiento periódico		0.03	0.04	0.08	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.40	0.2461
x crecimiento mens.		0.007	0.010	0.011	0.008	0.010	0.006	0.008	0.010	0.008	0.010	0.09	-0.031

Como se puede observar en el Cuadro 3 el diámetro a la altura del pecho en el periodo comprendido entre fechas de 03-10-04 a 30-04-05 la planta # 3 presento un incremento de 0.08 cm y su incremento mensual fue de 0.011 cm, de igual forma el individuo identificado con el numeral 8 arrojó un incremento favorable para el estudio en las fechas comprendidas entre 02-10-05 a 22-01-06 manifestando un valor de 0.04 cm y su crecimiento mensual fue de 0.01 cm.

Para dicho análisis cabe resaltar que la técnica que se utilizó para medir el D.A.P cambio, puesto que en las fases iniciales del proyecto se tomó a 20 y 60 cm y en su tercera fase se midió a 1.30 m, de la superficie del suelo. Estos sucesos se ven reflejados en el cuadro de valores.

8.1.4 Diámetro de copa

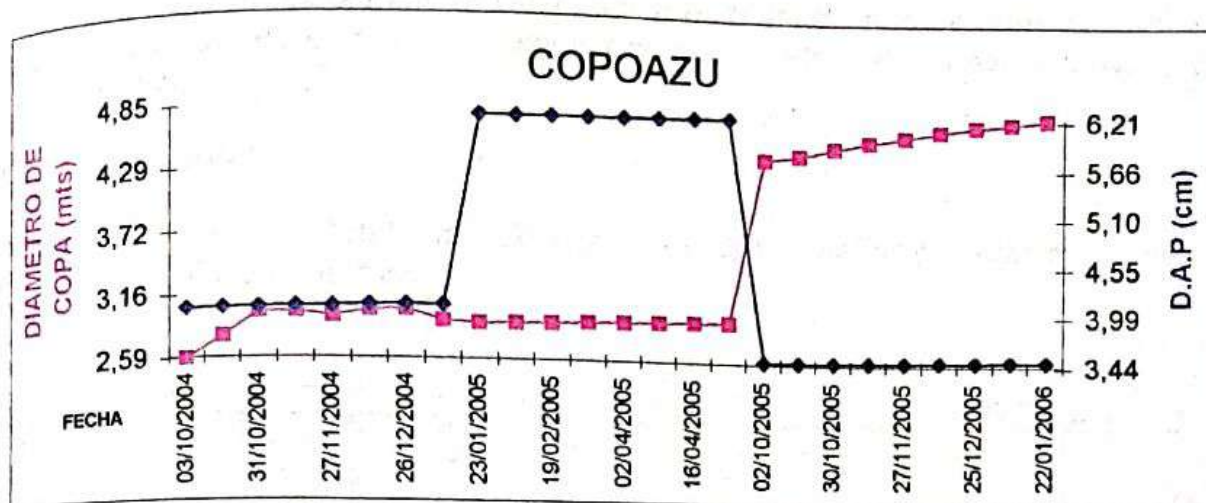
Cuadro 4. Diámetro de copa de copoazú (*Theobroma grandiflorum*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06 (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	1,58	1,28	4,07	3,60	2,45	2,30	3,20	1,96	2,65	2,90	26,99	2,60
16/10/2004	2	1,85	1,28	4,95	3,86	2,47	2,32	3,23	2,00	2,90	3,10	27,96	2,80
31/10/2004	3	1,99	1,41	5,05	4,00	2,65	3,15	3,30	2,20	3,20	3,20	30,16	3,02
13/11/2004	4	1,99	1,41	5,04	4,00	2,65	3,15	3,30	2,20	3,20	3,20	30,14	3,01
27/11/2004	5	2,00	1,42	5,00	4,00	2,70	3,13	3,35	2,00	3,10	3,00	29,7	2,97
10/12/2004	6	2,00	1,45	5,01	4,05	2,73	3,10	3,40	2,10	3,25	3,25	30,34	3,03
24/12/2004	7	2,06	1,45	5,01	4,05	2,73	3,11	3,40	2,10	3,25	3,25	30,41	3,04
09/10/2005	8	2,06	1,45	5,01	4,05	2,73	3,11	3,40	1,10	3,25	3,25	29,41	2,94
23/01/2005	9	2,06	1,60	3,50	4,09	2,60	3,20	3,30	2,35	3,26	3,26	29,22	2,92
05/02/2005	10	2,06	1,62	3,51	4,09	2,61	3,21	3,30	2,35	3,26	3,26	29,27	2,93
19/02/2005	11	2,08	1,62	3,51	4,11	2,61	3,21	3,32	2,36	3,28	3,28	29,38	2,94
06/03/2005	12	2,08	1,64	3,53	4,11	2,63	3,22	3,32	2,36	3,28	3,28	29,46	2,96
19/03/2005	13	2,09	1,64	3,53	4,13	2,63	3,22	3,34	2,37	3,29	3,29	29,63	2,96
02/04/2005	14	2,09	1,66	3,54	4,13	2,65	3,23	3,34	2,37	3,29	3,29	29,69	2,96
16/04/2005	15	2,11	1,66	3,54	4,15	2,65	3,23	3,35	2,38	3,30	3,30	29,67	2,97
30/04/2005	16	2,11	1,65	3,56	4,15	2,67	3,25	3,35	2,38	3,30	3,30	29,72	2,97
02/10/2005	17	3,30	4,45	5,40	5,56	4,05	4,11	4,70	3,92	5,00	4,00	44,49	4,45
16/10/2005	18	3,33	4,48	5,43	5,59	4,10	4,15	4,77	3,98	5,07	4,05	44,96	4,60
30/10/2005	19	3,38	4,55	5,52	5,62	4,16	4,24	4,85	4,07	5,11	4,15	46,66	4,67
13/11/2005	20	3,46	4,64	5,60	5,65	4,20	4,30	4,91	4,13	5,15	4,21	46,26	4,63
27/11/2005	21	3,50	4,69	5,67	5,72	4,24	4,36	5,00	4,16	5,18	4,25	46,77	4,68
01/12/2005	22	3,58	4,72	5,70	5,75	4,28	4,41	5,10	4,21	5,21	4,30	47,26	4,73
25/12/2005	23	3,63	4,76	5,76	5,78	4,32	4,46	5,17	4,24	5,24	4,35	47,71	4,77
08/01/2006	24	3,65	4,79	5,80	5,81	4,37	4,50	5,22	4,27	5,27	4,34	48,02	4,80
22/01/2006	25	3,69	4,82	5,85	5,84	4,40	4,54	5,25	4,31	5,32	4,38	48,40	4,84
TOTAL		63,73	66,14	118,09	119,89	80,28	88,21	98,17	71,87	97,61	89,44	889,43	88,94
X		2,66	2,66	4,72	4,80	3,21	3,63	3,93	2,87	3,90	3,68	36,68	3,66
crecimiento periodico		0,39	0,37	0,46	0,28	0,36	0,43	0,66	0,39	0,32	0,38	3,91	0,373
x crecimiento mens.		0,098	0,093	0,113	0,070	0,088	0,108	0,138	0,097	0,080	0,096	0,98	0,1401

El diámetro de copa como se puede apreciar en el Cuadro 4, registra el mayor incremento durante las fechas de 02-10-05 hasta 22-01-06 lo presento la planta con el numeral 7 con un valor de 0.55 m y su incremento mensual en este periodo manifestó un valor de 13.8 cm. Del mismo modo la planta # 3 arrojo un valor de 0.45 m y su crecimiento mensual fue de 11.3 cm.

Por otro lado el individuo que presento el menor incremento durante este periodo de estudio lo registro la # 4 con un valor de 0.28 m y su progresión mensual fue de 7 cm.

Grafico 3. Diámetro de copa de copoazú (*Theobroma grandiflorum*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



El diámetro de copa en esta planta registra un crecimiento estable hasta la visita 8, a partir de este momento se presenta un aumentó significativo en la curva del diámetro a la altura del pecho, este evento es atribuido a la técnica que es utilizada para medir el D.A.P puesto que en las fases iniciales del proyecto este parámetro fue tomado a 60 cm, luego en su tercera fase del proyecto fue tomado a 1.30 m, de la superficie del suelo

Otra de las causas importantes dentro del estudio de investigación para analizar la Grafica 3 fue que durante las fechas de 30-04-05 hasta 01-10-05 no se tomaron registros Dasometricos en el área de estudio. El estudio se retoma para dar inicio a la tercera fase de investigación en las fechas de 02-10-05 a partir de este momento la Grafica se comporta de manera normal presentando curvas estables hasta finalizar el estudio.

La mayor altura que se presento durante todo el periodo de investigación para la curva del diámetro de copa se manifestó en las fechas de 22-01-06 con un valor de 4.84 m, de otra forma la menor altura durante este periodo se presento en las fechas de 03-01-06 con valores de 2.60 m.

8.2 Borojo (*Borojoa patinoi*)

Al igual que todas las plantas la Dasometría esta ligada a los diferentes cambios que se presentan en el medio natural los cuales pueden ser antrópicos, naturales y/o climáticos.

8.2.1 Altura total

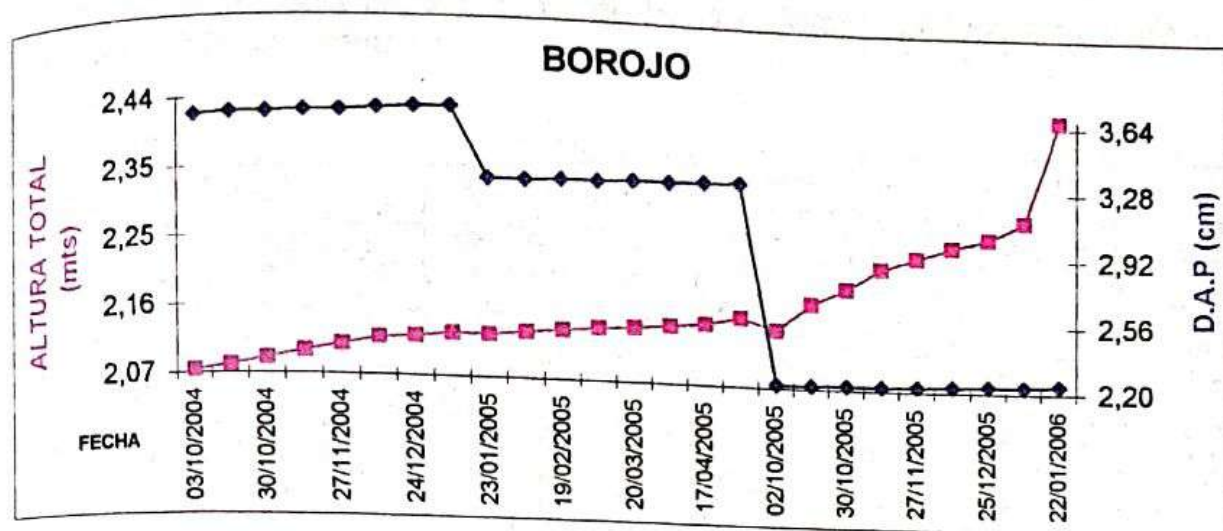
Cuadro 5. Altura total de Borojo (*Borojoa patinoi*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06 (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,00	2,94	2,43	1,28	2,30	2,14	1,85	2,17	1,74	1,82	18,67	2,07
16/10/2004	2	0,00	2,95	2,44	1,28	2,31	2,15	1,86	2,17	1,75	1,83	18,74	2,08
30/10/2004	3	0,00	2,96	2,46	1,30	2,31	2,16	1,86	2,18	1,75	1,84	18,82	2,09
14/11/2004	4	0,00	2,96	2,46	1,33	2,32	2,16	1,89	2,18	1,76	1,85	18,91	2,10
27/11/2004	5	0,00	2,97	2,46	1,34	2,33	2,17	1,89	2,19	1,77	1,87	18,99	2,11
10/12/2004	6	0,00	2,97	2,48	1,35	2,35	2,18	1,90	2,20	1,77	1,88	19,08	2,12
24/12/2004	7	0,00	2,97	2,48	1,35	2,36	2,19	1,90	2,20	1,78	1,88	19,11	2,12
09/01/2005	8	0,00	2,98	2,48	1,35	2,36	2,19	1,92	2,20	1,79	1,88	19,16	2,13
23/01/2005	9	1,84	2,98	2,49	1,36	2,36	2,19	1,92	2,22	1,79	0,00	19,16	2,13
05/02/2005	10	1,84	2,98	2,49	1,36	2,37	2,21	1,92	2,22	1,80	0,00	19,19	2,13
19/02/2005	11	1,84	2,99	2,49	1,36	2,38	2,21	1,93	2,23	1,80	0,00	19,23	2,14
05/03/2005	12	1,85	2,99	2,50	1,37	2,38	2,21	1,93	2,23	1,81	0,00	19,27	2,14
20/03/2005	13	1,85	2,99	2,50	1,37	2,39	2,22	1,93	2,24	1,81	0,00	19,30	2,14
02/04/2005	14	1,85	3,01	2,50	1,37	2,39	2,22	1,94	2,24	1,82	0,00	19,34	2,15
17/04/2005	15	1,86	3,01	2,51	1,38	2,39	2,22	1,94	2,25	1,82	0,00	19,38	2,16
01/05/2005	16	1,86	3,03	2,51	1,38	2,41	2,24	1,95	2,25	1,84	0,00	19,47	2,16
02/10/2005	17	0,00	2,94	2,39	1,29	2,25	2,01	2,64	2,14	1,26	2,42	19,34	2,16
16/10/2005	18	0,00	3,01	2,43	1,31	2,26	2,04	2,70	2,15	1,30	2,47	19,67	2,19
30/10/2005	19	0,00	3,05	2,45	1,33	2,30	2,07	2,70	2,20	1,30	2,47	19,87	2,21
13/11/2005	20	0,00	3,07	2,46	1,37	2,33	2,07	2,75	2,23	1,33	2,51	20,12	2,24
27/11/2005	21	0,00	3,10	2,48	1,38	2,36	2,07	2,76	2,25	1,33	2,53	20,26	2,26
11/12/2005	22	0,00	3,11	2,49	1,38	2,36	2,10	2,80	2,25	1,35	2,56	20,40	2,27
25/12/2005	23	0,00	3,11	2,50	1,39	2,38	2,12	2,80	2,26	1,38	2,57	20,61	2,28
08/01/2006	24	0,00	3,13	2,52	1,41	2,39	2,12	2,85	2,30	1,41	2,59	20,72	2,30
22/01/2006	25	0,00	3,15	2,56	1,42	2,41	2,15	2,89	2,30	1,44	2,62	21,94	2,44
TOTAL		14,79	75,35	62,96	33,81	58,75	63,81	65,42	65,45	40,70	37,69	488,63	54,29
$\bar{X}$		1,85	3,01	2,62	1,35	2,35	2,15	2,22	2,22	1,63	2,21	19,55	2,17
crecimiento periodico		0,02	0,21	1,13	0,10	0,11	0,10	1,04	0,08	0,18	0,80	3,77	0,297
x crecimiento mens.		0,006	0,013	0,071	0,014	0,016	0,014	0,065	0,011	0,045	0,050	0,30	0,0227

Como se puede apreciar en el Cuadro 5 de altura total, los mayores incrementos periódicos se presentaron en las fechas comprendidas entre 03-10-04 a 22-01-06 y la manifestaron las plantas con los numerales 3 y 7 con valores de 1.13 m, respectivamente su crecimiento mensual fue de 7.1 cm, de igual manera el individuo 7 arrojó un valor de 1.04 m y su evolución mensual fue de 6.5 cm.

El incremento mensual total durante el transcurso de toda la investigación manifestó un valor de 0.30 m.

Grafico 4. Altura total de borojo (*Borojoa patinoi*), registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



En el Grafico 4 se puede observar que el crecimiento de la curva de altura total se mantiene en ascenso durante los tres periodos en la cual se realizo el proyecto de investigación. La mayor altura que se presento durante el estudio para la curva de altura total se dio en las fechas de 22-01-06 con un valor de 2.44 m, de igual forma la menor altura que se registro se dio en las fechas de 03-10-04 con un valor de 2.07 m.

En la visita 16 que corresponde a las fechas de 02-10-05 se presenta un descenso significativo en la curva del diámetro a la altura del pecho, con un valor de 2.22 m, este hecho es atribuido a las técnicas que se utilizan para medir D.A.P puesto que en las fases iniciales del proyecto este parámetro fue tomado a 20 y 60 cm, luego en su tercera fase del proyecto fue tomado a 1.30 m, de la superficie del suelo, estos hechos hacen que los valores presenten variaciones.

8.2.2 Altura a la primera rama

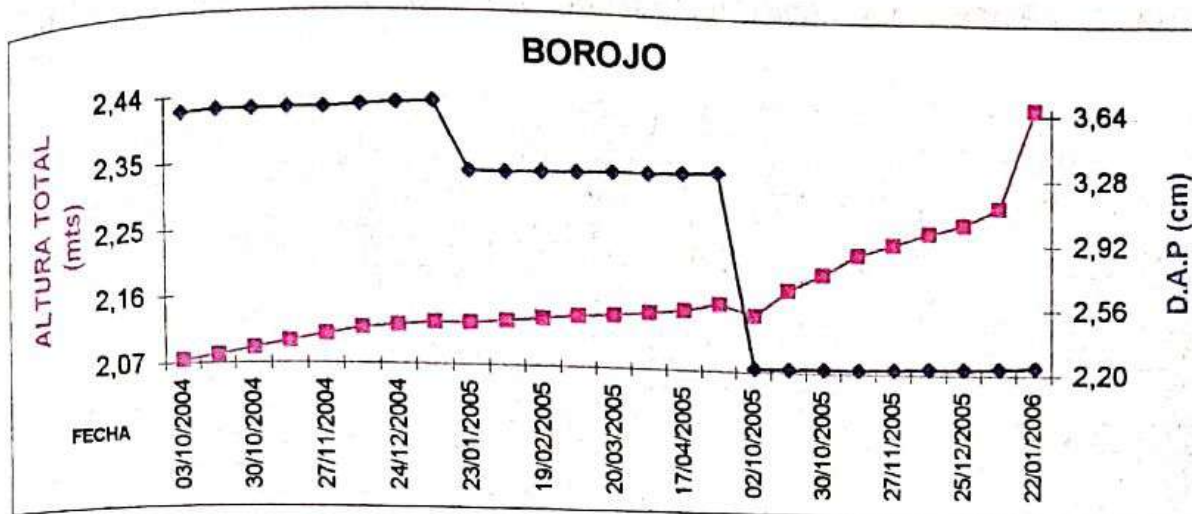
Cuadro 6. Altura a la primera rama de borojo (*Borojoa patinoi*) registrada entre 03/10/04 - 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,00	0,26	0,85	0,66	0,75	0,53	0,21	0,75	0,64	0,70	6,35	0,69
16/10/2004	2	0,00	0,26	0,85	0,67	0,76	0,53	0,22	0,76	0,65	0,71	6,41	0,60
30/10/2004	3	0,00	0,27	0,86	0,67	0,76	0,54	0,23	0,76	0,65	0,71	6,45	0,61
14/11/2004	4	0,00	0,27	0,86	0,68	0,77	0,54	0,23	0,77	0,66	0,71	6,49	0,61
27/11/2004	5	0,00	0,27	0,86	0,68	0,77	0,54	0,24	0,77	0,66	0,72	6,61	0,61
10/12/2004	6	0,00	0,28	0,87	0,69	0,78	0,55	0,24	0,78	0,67	0,72	6,58	0,62
24/12/2004	7	0,00	0,28	0,87	0,69	0,78	0,55	0,25	0,78	0,67	0,73	6,60	0,62
09/01/2005	8	0,00	0,28	0,87	0,69	0,79	0,55	0,25	0,78	0,67	0,74	6,62	0,62
23/01/2005	9	1,84	0,32	0,88	0,70	0,79	0,56	0,25	0,79	0,68	0,00	6,81	0,76
05/02/2005	10	1,84	0,32	0,88	0,70	0,80	0,56	0,26	0,79	0,68	0,00	6,83	0,76
19/02/2005	11	1,85	0,33	0,88	0,70	0,80	0,56	0,26	0,79	0,68	0,00	6,86	0,76
05/03/2005	12	1,85	0,33	0,89	0,71	0,81	0,57	0,26	0,80	0,69	0,00	6,91	0,77
20/03/2005	13	1,86	0,34	0,89	0,71	0,81	0,57	0,27	0,80	0,69	0,00	6,94	0,77
02/04/2005	14	1,86	0,34	0,89	0,71	0,82	0,57	0,27	0,81	0,69	0,00	6,96	0,77
17/04/2005	15	1,87	0,35	0,91	0,72	0,82	0,58	0,27	0,81	0,70	0,00	7,03	0,78
01/05/2005	16	1,87	0,35	0,91	0,72	0,84	0,58	0,29	0,81	0,70	0,00	7,07	0,79
02/10/2005	17	0,00	0,49	0,85	0,66	0,77	0,47	1,01	0,70	0,65	0,75	6,36	0,71
16/10/2005	18	0,00	0,49	0,85	0,66	0,77	0,48	1,02	0,70	0,66	0,76	6,39	0,71
30/10/2005	19	0,00	0,49	0,85	0,66	0,77	0,49	1,02	0,71	0,67	0,77	6,43	0,71
13/11/2005	20	0,00	0,50	0,85	0,66	0,78	0,49	1,02	0,71	0,67	0,77	6,45	0,72
27/11/2005	21	0,00	0,50	0,86	0,66	0,78	0,49	1,02	0,71	0,67	0,77	6,46	0,72
11/12/2005	22	0,00	0,51	0,87	0,67	0,78	0,50	1,02	0,71	0,68	0,77	6,51	0,72
25/12/2005	23	0,00	0,51	0,87	0,68	0,78	0,50	1,03	0,71	0,68	0,77	6,53	0,73
08/01/2006	24	0,00	0,51	0,87	0,68	0,78	0,50	1,03	0,72	0,68	0,78	6,56	0,73
22/01/2006	25	0,00	0,51	0,88	0,69	0,78	0,51	1,03	0,72	0,69	0,78	6,59	0,73
TOTAL		14,84	9,36	21,77	17,12	19,64	13,31	13,20	18,94	16,83	12,66	167,67	17,52
X		1,86	0,37	0,87	0,68	0,79	0,53	0,53	0,76	0,67	0,74	6,31	0,70
crecimiento periodico		0,03	0,25	0,06	0,06	0,09	0,05	0,08	0,06	0,06	0,04	0,78	0,074
x crecimiento mens.		0,008	0,016	0,009	0,009	0,013	0,007	0,011	0,009	0,009	0,010	0,10	0,0086

Como se puede observar en el Cuadro 6 el mayor incremento se presento entre las fechas de 03-10-04 a 22-01-06 manifestando la planta # 2 con un valor de 0.25 m y su crecimiento mensual fue de 1.6 cm. de igual forma la planta # 1 registro el menor incremento entre las fechas de 23-01-05 a 01-05-05 con un valor de 0.03 m.

El incremento periódico total de la altura a la primera rama de esta especie (*Borojoa Patinoi*) en el periodo de evaluación fue de 0.78 m.

Grafico 5. Altura a la primera rama de borojo (*Borojoa patinoi*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



En el grafico 5 se puede observar que presenta descensos y ascensos significativos debido a nuevos rebrotes foliares en su fuste, lo que va ha generar bajas significantes en las curvas de la grafica. Otro factor que altera las curvas es el cambio en la medida del D.A.P, puesto que en algunas salidas a campo en las primeras fases del proyecto este parámetro se lo tomo a 20 y 60 cm de la base del suelo, ya en la tercera fase se lo tomo a 1.30 cm.

La mayor altura que se manifestó en el transcurso del proyecto para la curva de altura a la primera rama se presento en la fecha de 01-05-05 con un valor de 0.79 m. De igual forma la menor altura se reflejo en el periodo de 03-10-04 con un valor de 0.59 m.

8.2.3 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)

Cuadro 7. D.A.P de Borojo (*Borojoa patinoi*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,00	6,41	3,36	1,36	2,18	2,39	4,47	2,56	1,64	7,94	32,31	3,59
16/10/2004	2	0,00	6,41	3,37	1,37	2,19	2,39	4,48	2,57	1,64	7,95	32,37	3,60
30/10/2004	3	0,00	6,42	3,37	1,37	2,19	2,39	4,48	2,57	1,64	7,95	32,38	3,60
14/11/2004	4	0,00	6,42	3,38	1,38	2,20	2,40	4,49	2,58	1,65	7,96	32,46	3,61
27/11/2004	5	0,00	6,43	3,38	1,38	2,20	2,41	4,49	2,58	1,65	7,96	32,48	3,61
10/12/2004	6	0,00	6,44	3,39	1,39	2,21	2,42	4,50	2,59	1,66	7,99	32,59	3,62
24/12/2004	7	0,00	6,44	3,40	1,40	2,21	2,43	4,53	2,60	1,66	8,01	32,68	3,63
09/01/2005	8	0,00	6,45	3,40	1,40	2,22	2,44	4,54	2,61	1,67	8,01	32,74	3,64
23/01/2005	9	4,53	6,46	3,41	1,41	2,23	2,45	4,55	2,62	1,67	0,00	29,33	3,26
05/02/2005	10	4,53	6,46	3,41	1,41	2,23	2,45	4,56	2,62	1,67	0,00	29,34	3,26
19/02/2005	11	4,54	6,47	3,42	1,42	2,24	2,46	4,56	2,63	1,68	0,00	29,42	3,27
05/03/2005	12	4,54	6,47	3,42	1,42	2,24	2,46	4,57	2,63	1,68	0,00	29,43	3,27
20/03/2005	13	4,55	6,48	3,43	1,43	2,25	2,47	4,57	2,64	1,69	0,00	29,51	3,28
02/04/2005	14	4,55	6,48	3,43	1,43	2,25	2,47	4,58	2,64	1,69	0,00	29,52	3,28
17/04/2005	15	4,56	6,49	3,44	1,43	2,26	2,48	4,58	2,65	1,69	0,00	29,58	3,29
01/05/2005	16	4,56	6,49	3,44	1,45	2,26	2,48	4,58	2,65	1,70	0,00	29,61	3,29
02/10/2005	17	0,00	2,56	2,33	2,89	1,60	1,55	2,28	2,30	3,00	1,48	19,99	2,22
16/10/2005	18	0,00	2,56	2,34	2,90	1,60	1,55	2,28	2,30	3,00	1,48	20,01	2,22
30/10/2005	19	0,00	2,56	2,34	2,90	1,60	1,55	2,28	2,31	3,01	1,48	20,03	2,23
13/11/2005	20	0,00	2,56	2,34	2,90	1,60	1,55	2,28	2,31	3,01	1,48	20,03	2,23
27/11/2005	21	0,00	2,57	2,34	2,91	1,60	1,55	2,29	2,31	3,01	1,48	20,06	2,23
11/12/2005	22	0,00	2,57	2,34	2,91	1,60	1,56	2,29	2,31	3,02	1,49	20,09	2,23
25/12/2005	23	0,00	2,57	2,35	2,91	1,61	1,56	2,29	2,32	3,02	1,49	20,12	2,24
08/01/2006	24	0,00	2,57	2,35	2,91	1,61	1,56	2,30	2,32	3,02	1,49	20,13	2,24
22/01/2006	25	0,00	2,58	2,36	2,91	1,62	1,57	2,31	2,32	3,03	1,49	20,19	2,24
TOTAL		36,36	126,32	75,54	48,59	50,00	52,99	93,13	62,54	53,80	77,13	676,4	75,16
X		4,55	5,05	3,02	1,94	2,00	2,12	3,73	2,50	2,15	4,54	27,06	3,01
crecimiento periodico		0,03	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,03	0,09	0,06	0,07	0,70	0,185
x crecimiento mens.		0,007	0,011	0,011	0,013	0,011	0,013	0,004	0,013	0,009	0,017	0,11	-0,0842

Como se puede apreciar en el Cuadro 7 el mayor crecimiento que se presentaron en las fechas comprendidas entre de 03-10-04 a 01-05-05 en la planta # 4 con un valor de 0.09 cm y su crecimiento mensual fue de 0.013 cm.

Del mismo modo las planta # 7 obtuvo el menor rendimientos con valores de 0.03 cm y su crecimiento mensual fue de 0.004 cm.

En las fases iniciales del estudio el crecimiento del fuste fue continuo y uniforme teniendo en cuenta que el dato del diámetro a la altura del pecho fue tomado a 60 cm de la superficie del suelo, ya su tercer periodo de investigación este parámetro se lo tomo a 1.30 cm lo que va generar un resultado negativo en el promedio total de las 10 plantas.

Las plantas marcadas con los numerales 1 y 10 en un momento de la investigación no se le tomo los respectivos registros por que no fueron localizadas o posiblemente desaparecieron por factores antrópicos (decapitados por podas) y/o naturales.

8.2.4 Diámetro de copa

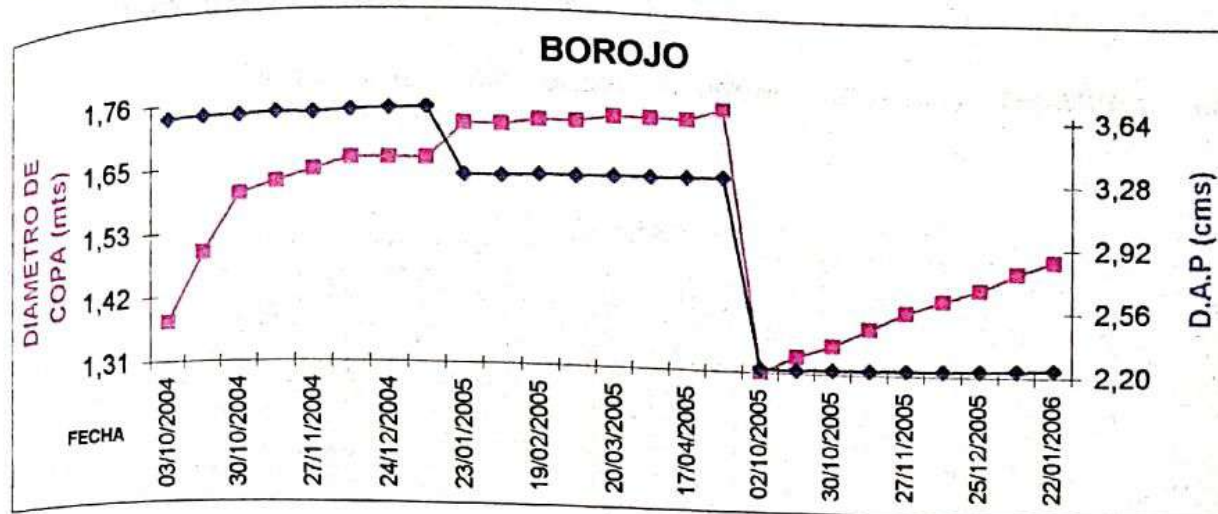
Cuadro 8. Diámetro de copa de borojo (*Borojoa patinoi*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,00	2,20	1,35	1,35	1,47	1,70	1,40	1,70	0,50	1,10	12,77	1,42
16/10/2004	2	0,00	2,26	1,35	1,53	1,50	1,73	1,46	1,77	0,80	1,25	13,66	1,62
30/10/2004	3	0,00	2,30	1,37	1,64	1,60	1,70	1,56	1,84	1,02	1,35	14,38	1,60
14/11/2004	4	0,00	2,30	1,38	1,68	1,65	1,75	1,59	1,84	1,02	1,35	14,66	1,62
27/11/2004	5	0,00	2,32	1,40	1,70	1,70	1,76	1,60	1,80	1,15	1,36	14,79	1,64
10/12/2004	6	0,00	2,35	1,41	1,72	1,71	1,76	1,61	1,82	1,17	1,37	14,92	1,66
24/12/2004	7	0,00	2,35	1,41	1,72	1,71	1,77	1,61	1,82	1,17	1,37	14,93	1,66
09/01/2005	8	0,00	2,35	1,41	1,72	1,71	1,77	1,61	1,82	1,17	1,37	14,93	1,66
23/01/2005	9	1,84	2,36	1,42	1,73	1,72	1,78	1,62	1,83	1,18	0,00	15,48	1,72
05/02/2005	10	1,84	2,36	1,42	1,73	1,72	1,78	1,62	1,83	1,18	0,00	15,48	1,72
19/02/2005	11	1,85	2,36	1,42	1,73	1,73	1,79	1,63	1,84	1,19	0,00	15,64	1,73
05/03/2005	12	1,85	2,37	1,43	1,74	1,73	1,79	1,63	1,84	1,19	0,00	15,67	1,73
20/03/2005	13	1,86	2,37	1,43	1,74	1,74	1,80	1,64	1,84	1,20	0,00	15,62	1,74
02/04/2005	14	1,86	2,37	1,44	1,74	1,74	1,81	1,64	1,85	1,20	0,00	15,66	1,74
17/04/2005	15	1,86	2,38	1,44	1,75	1,74	1,81	1,65	1,85	1,20	0,00	15,68	1,74
01/05/2005	16	1,87	2,38	1,45	1,75	1,76	1,83	1,65	1,87	1,23	0,00	16,79	1,76
02/10/2005	17	0,00	1,71	1,28	0,82	1,42	1,15	1,05	1,76	0,64	2,00	11,83	1,31
16/10/2005	18	0,00	1,74	1,31	0,85	1,45	1,19	1,08	1,78	0,68	2,02	12,10	1,34
30/10/2005	19	0,00	1,75	1,32	0,89	1,45	1,21	1,10	1,80	0,70	2,03	12,26	1,36
13/11/2005	20	0,00	1,77	1,35	0,90	1,48	1,21	1,13	1,84	0,75	2,04	12,47	1,39
27/11/2005	21	0,00	1,80	1,37	0,96	1,50	1,26	1,17	1,88	0,77	2,05	12,76	1,42
11/12/2005	22	0,00	1,84	1,37	1,00	1,52	1,30	1,21	1,90	0,78	2,05	12,97	1,44
25/12/2005	23	0,00	1,87	1,40	1,03	1,52	1,32	1,22	1,93	0,82	2,06	13,17	1,46
08/01/2006	24	0,00	1,89	1,41	1,06	1,56	1,33	1,23	1,97	0,84	2,08	13,37	1,49
22/01/2006	25	0,00	1,93	1,44	1,07	1,59	1,35	1,23	2,00	0,88	2,11	13,60	1,51
TOTAL		14,83	63,68	34,78	36,66	40,42	39,65	36,94	46,02	24,43	29,00	364,3	39,37
X		1,86	2,16	1,39	1,42	1,62	1,69	1,44	1,84	0,98	1,71	14,17	1,67
crecimiento periodico		0,03	0,18	0,10	0,40	0,29	0,20	0,18	0,30	0,24	0,11	2,03	0,180
x crecimiento mens.		0,008	0,026	0,014	0,067	0,041	0,050	0,046	0,019	0,060	0,028	0,36	0,0068

En el grafico 8 se puede observar que el crecimiento en el diámetro de copa es estable y presenta estadísticas positivas para la investigación, sin embargo después de la ultima salida de campo del segundo grupo de investigadores se dejo de tomar datos aproximadamente por un periodo de 6 meses correspondientes a las fechas de 31/04/05 hasta 01/10/05 cabe resaltar que en este espacio el propietario de la finca pudo haber adelantado jornadas de limpieza y poda, además existen factores naturales que pudieron haber afectado al predio.

De igual manera se puede apreciar que el mayor crecimiento entre las fechas comprendidas entre 03-10-04 a 01-05-05 la planta # 4 obtuvo un valor de 0.40 m y un crecimiento mensual de 5.7, a esta la sigue le individuo con el numeral 8 presentando un incremento periódico de 0.30 m y un crecimiento mensual de 1.9 cm.

Grafico 6. Diámetro de Copa de borojo (*Borojoa patinoi*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en Grafico 6 el crecimiento del diámetro de copa en esta especie es normal con curvas ascendentes hasta llegar a las fechas del 02-10-05 donde se presenta el descenso más importante dentro del periodo de evaluación con un valor de 1.31 m, a partir de este momento su crecimiento es uniforme. Una de las razones del declive de las curvas es debido a un espacio temporal que se dejó sin tomar datos alrededor de 6 meses, durante este tiempo se desconoce el comportamiento de las especies objeto de estudio.

Las técnicas para tomar el diámetro a la altura del pecho (D.A.P) utilizadas por los pasantes en los periodos iniciales de la pasantía afectan igualmente las estadísticas de la grafica.

El mayor pico de crecimiento en la curva del diámetro de copa durante el estudio se presentó en el periodo de 01-05-05 con un valor de 1.76 m. De otra forma la menor altura que se presentó en la investigación se registro el 02-10-05 con valores de 1.31 m.

8.3 Araza (*Eugenia stipitata*)

8.3.1 Altura total

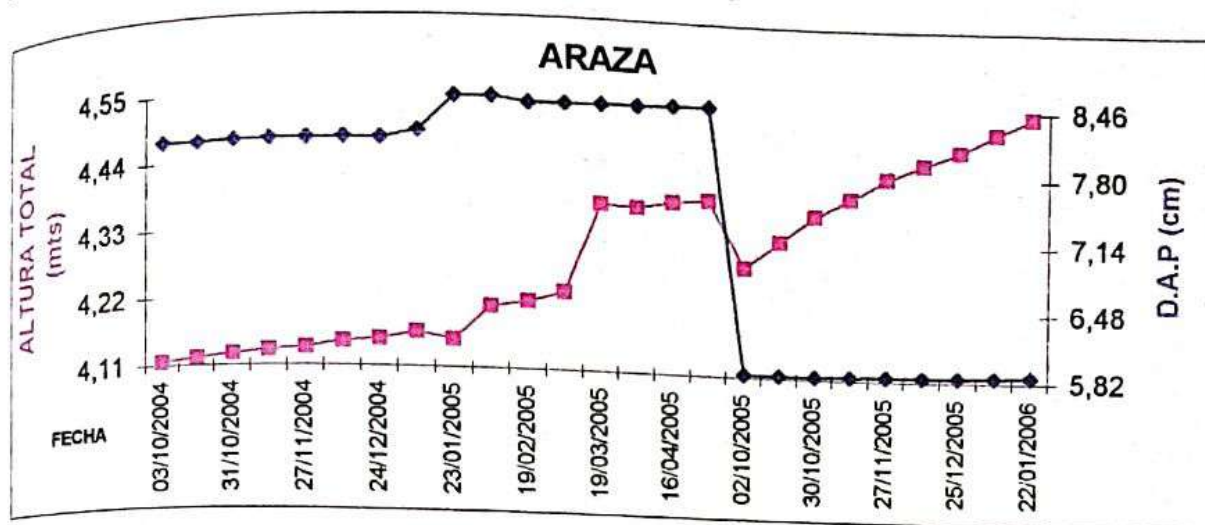
Cuadro 9. Altura total de arazá (*Eugenia stipitata*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	2,32	4,87	4,57	4,68	3,87	4,39	4,02	3,45	4,44	4,56	41,17	4,12
16/10/2004	2	2,33	4,88	4,58	4,68	3,87	4,39	4,02	3,46	4,45	4,57	41,23	4,12
31/10/2004	3	2,33	4,89	4,58	4,69	3,88	4,40	4,04	3,46	4,45	4,58	41,30	4,13
13/11/2004	4	2,34	4,89	4,59	4,70	3,88	4,40	4,04	3,47	4,46	4,58	41,35	4,14
27/11/2004	5	2,34	4,90	4,60	4,70	3,89	4,40	4,04	3,48	4,46	4,59	41,40	4,14
10/12/2004	6	2,35	4,90	4,62	4,71	3,90	4,41	4,05	3,49	4,47	4,59	41,49	4,16
24/12/2004	7	2,36	4,91	4,63	4,71	3,90	4,41	4,05	3,49	4,48	4,60	41,64	4,16
09/01/2005	8	2,38	4,91	4,64	4,74	3,92	4,42	4,06	3,50	4,48	4,61	41,66	4,17
23/01/2005	9	2,56	5,18	4,58	4,82	3,94	4,58	4,08	4,35	3,23	4,23	41,66	4,16
05/02/2005	10	2,59	5,20	4,80	4,60	3,96	5,00	4,08	4,37	3,25	4,25	42,10	4,21
19/02/2005	11	2,60	5,21	4,80	4,61	3,97	5,00	4,09	4,38	3,27	4,27	42,20	4,22
06/03/2005	12	2,61	5,22	4,81	4,62	3,99	5,02	4,10	4,40	3,30	4,29	42,36	4,24
19/03/2005	13	2,62	5,23	4,96	4,62	4,03	5,02	4,11	4,82	3,60	4,80	43,81	4,38
02/04/2005	14	2,55	5,23	4,96	4,63	4,05	5,03	4,11	4,82	3,60	4,80	43,78	4,38
16/04/2005	15	2,56	5,24	4,97	4,62	4,07	5,03	4,12	4,84	3,62	4,82	43,89	4,39
01/05/2005	16	2,56	5,25	4,97	4,62	4,09	5,05	4,12	4,84	3,62	4,82	43,94	4,39
02/10/2005	17	2,74	5,40	5,30	4,30	4,16	4,59	4,20	4,40	3,40	4,39	42,88	4,29
16/10/2005	18	2,79	5,45	5,35	4,34	4,19	4,63	4,22	4,45	3,45	4,45	43,32	4,33
30/10/2005	19	2,83	5,50	5,39	4,40	4,24	4,67	4,25	4,49	3,48	4,50	43,75	4,38
13/11/2005	20	2,84	5,53	5,42	4,43	4,26	4,70	4,26	4,52	3,54	4,55	44,05	4,41
27/11/2005	21	2,89	5,55	5,47	4,46	4,28	4,75	4,29	4,57	3,55	4,58	44,39	4,44
11/12/2005	22	2,95	5,57	5,50	4,47	4,32	4,76	4,29	4,60	3,57	4,59	44,62	4,46
25/12/2005	23	3,00	5,58	5,56	4,48	4,35	4,76	4,30	4,63	3,58	4,60	44,84	4,48
08/01/2006	24	3,05	5,60	5,60	4,50	4,38	4,77	4,33	4,68	3,60	4,63	45,14	4,51
22/01/2006	25	3,08	5,62	5,61	4,54	4,41	4,82	4,34	4,69	3,65	4,64	45,40	4,54
TOTAL		65,67	130,71	124,86	114,67	101,80	117,40	103,61	105,65	95,00	113,89	1073,16	107,32
$\bar{X}$		2,62	5,23	4,99	4,69	4,07	4,70	4,14	4,23	3,80	4,66	42,93	4,29
crecimiento periodico		0,76	0,76	1,04	0,24	0,64	0,23	0,32	0,29	0,25	0,25	4,67	0,448
x crecimiento mens.		0,048	0,047	0,066	0,060	0,034	0,068	0,020	0,073	0,063	0,063	0,63	0,026

Como se puede apreciar en el Cuadro 9 esta es una de las tablas que mas lógica tiene, puesto que el crecimiento de altura total es moderado, sin embargo algunas plantas presentan números inferiores después de la segunda fase de estudio, esto va relacionado con problemas mecánicos por parte del propietario (podas) y dificultades de tipo natural.

En el periodo de evaluación el mayor incremento periódico lo obtuvo el individuo con el numeral 3 presentando un valor de 1.04 m, con un incremento mensual de 6.5 cm. En esta especie se manifestó un incremento periódico total de 4.67 m.

Grafico 7. Altura total de arazá (*Eugenia stipitata*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Del mismo modo se puede apreciar en la Grafico 7 que la curva de altura total se mantiene permanente y en continuo crecimiento durante todo el periodo de investigación, sin embargo en las fechas de 02-10-05 se presenta una leve caída con un valor de 4.29 m, este pequeño descenso se presento por dificultades mecánicas y naturales anteriormente mencionadas.

Por otro lado se tuvo una baja en la grafica bastante representativa con el parámetro diámetro a la altura del pecho (D.A.P) puesto que en las dos primeras fases de evaluación. Se tomo esta medida por debajo de la primera rama con valores como; 7, 20 ,60 y 1.20 cm, ya en su ultimo periodo de la pasantia se lo tomo a 1.30 m de la superpie del suelo.

El mayor numero que se presento de altura total durante el estudio se dio en las fechas de 22-01-06 con un valor de 4.54 m. De igual manera la menor altura que se presento se reflejo en el periodo de 03-10-04 arrojando valores de 4.12 m.

8.3.2 Altura a la primera rama

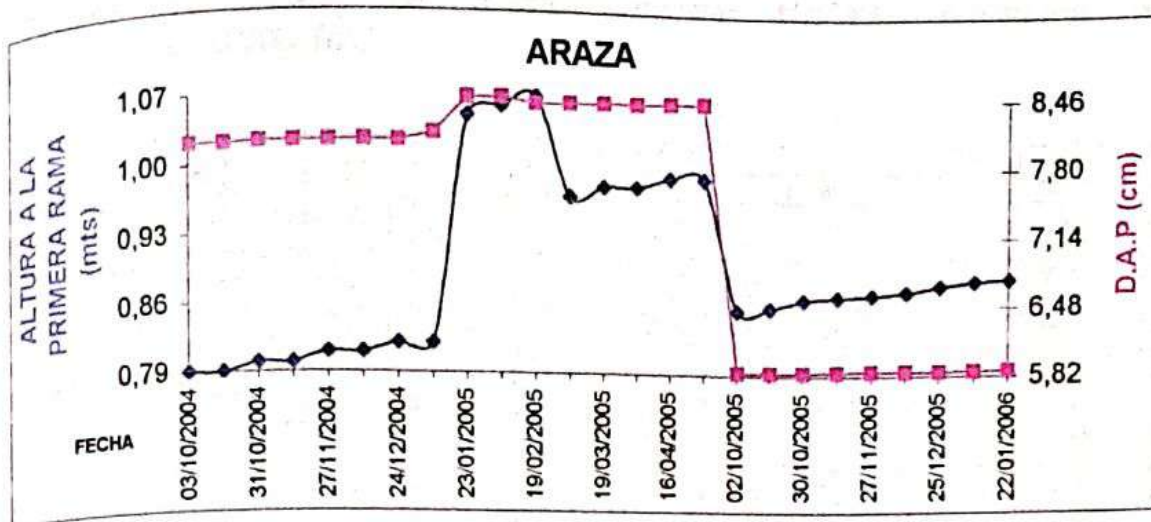
Cuadro 10. Altura a la primera rama de arazá (*Eugenia stipitata*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,69	0,83	1,38	0,33	1,33	0,33	1,00	0,35	1,37	0,25	7,86	0,79
16/10/2004	2	0,69	0,83	1,39	0,33	1,34	0,33	1,01	0,37	1,38	0,26	7,93	0,79
31/10/2004	3	0,70	0,83	1,39	0,33	1,35	0,34	1,02	0,39	1,39	0,26	8,00	0,80
13/11/2004	4	0,72	0,83	1,40	0,33	1,35	0,34	1,02	0,39	1,38	0,27	8,03	0,80
27/11/2004	5	0,72	0,83	1,40	0,34	1,36	0,35	1,04	0,40	1,40	0,27	8,11	0,81
10/12/2004	6	0,72	0,83	1,41	0,34	1,36	0,36	1,04	0,40	1,40	0,28	8,14	0,81
24/12/2004	7	0,73	0,84	1,41	0,34	1,36	0,36	1,04	0,40	1,40	0,28	8,16	0,82
09/01/2005	8	0,73	0,84	1,42	0,34	1,36	0,37	1,04	0,40	1,40	0,29	8,19	0,82
23/01/2005	9	0,12	0,85	1,27	0,23	0,84	1,13	0,98	1,52	3,30	0,30	10,64	1,06
05/02/2005	10	0,12	0,85	1,27	0,23	0,84	1,13	0,98	1,52	3,31	0,32	10,67	1,06
19/02/2005	11	0,13	0,86	1,28	0,24	0,85	1,13	1,00	1,53	3,32	0,32	10,66	1,07
06/03/2005	12	0,13	0,86	1,28	0,24	0,85	0,14	1,00	1,53	3,32	0,32	9,67	0,97
19/03/2005	13	0,14	0,86	1,29	0,25	0,86	0,14	1,01	1,53	3,33	0,33	9,74	0,97
02/04/2005	14	0,14	0,87	1,29	0,25	0,86	0,15	1,01	1,54	3,33	0,33	9,77	0,98
16/04/2005	15	0,15	0,87	1,30	0,26	0,87	0,15	1,02	1,54	3,34	0,34	9,84	0,98
01/05/2004	16	0,15	0,89	1,30	0,26	0,87	0,15	1,02	1,54	3,35	0,34	9,87	0,99
02/10/2005	17	0,40	0,94	1,44	0,34	1,40	0,37	1,05	1,41	0,85	0,38	8,68	0,86
16/10/2005	18	0,40	0,94	1,45	0,34	1,40	0,37	1,05	1,42	0,85	0,38	8,60	0,86
30/10/2005	19	0,42	0,95	1,46	0,35	1,40	0,38	1,06	1,42	0,85	0,39	8,68	0,87
13/11/2005	20	0,42	0,95	1,46	0,35	1,41	0,38	1,06	1,43	0,86	0,39	8,71	0,87
27/11/2005	21	0,43	0,95	1,46	0,35	1,41	0,38	1,06	1,44	0,86	0,39	8,73	0,87
11/12/2005	22	0,43	0,95	1,46	0,36	1,41	0,39	1,07	1,44	0,86	0,39	8,76	0,88
25/12/2005	23	0,43	0,97	1,47	0,36	1,42	0,39	1,07	1,44	0,87	0,40	8,82	0,88
08/01/2006	24	0,45	0,97	1,47	0,36	1,42	0,39	1,08	1,45	0,87	0,40	8,86	0,89
22/01/2006	25	0,45	0,97	1,47	0,37	1,42	0,40	1,08	1,45	0,87	0,40	8,88	0,89
TOTAL		10,61	22,16	34,62	7,82	30,34	10,36	25,81	28,26	46,46	8,28	223,7	22,37
X		0,42	0,89	1,38	0,31	1,21	0,41	1,03	1,13	1,82	0,33	8,95	0,89
crecimiento periodico		0,06	0,14	0,03	0,03	0,03	0,04	0,08	0,04	0,06	0,15	0,64	0,077
x crecimiento mens.		0,013	0,009	0,008	0,007	0,008	0,010	0,007	0,010	0,013	0,009	0,09	0,006

Como se puede observar en el Cuadro 10 las plantas objeto de estudio durante un periodo de tiempo de 6 meses no se le tomo los respectivos registros y sin embargo obtuvieron un normal desarrollo presentando nuevas brotaciones foliares lo que origina nuevas ramas y la medida de altura a la primera rama baja, por ende caen los resultados de la tabla de valores para algunos casos como; los individuos 8 y 9 correspondiente a la fecha de 02-10-05.

El mayor incremento periódico durante la investigación lo registro la planta # 10 manifestando un valor de 0.15 m, su crecimiento mensual fue de 9 Mm. Del mismo modo la planta # 2 presenta un incremento periódico favorable con un valor de 0.15 m y un crecimiento mensual 9 Mm.

Grafico 8. Altura a la primera rama de arazá (*Eugenia stipitata*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Analizando el grafico 8 se puede concluir que en el periodo comprendido entre 23-01-05 a 19-02-05 que representan las visitas 9, 10 y 11 no se descarta la posibilidad que la toma del dato a la primera rama tubo errores por parte de los pasantes en las etapas iniciales ó que simplemente la rama objeto de estudio se quebró por razones antropicas puesto que el predio posee senderos que son utilizados por el propietario de la finca.

En las fechas de 02-10-05 se presenta una baja representativa en las curvas, debido al espacio temporal de 6 meses sin tomar datos en el predio, otra de las razones fue el cambio en la medida del D.A.P.

A partir de este momento (02-10-05) las curvas de la grafica poseen crecimientos normales hasta la culminación del estudio.

La mayor altura que se registro en la curva de altura a la primera rama en el transcurso de la investigación se presento en las fechas de 19-02-05 con un valor de 1.07 m, del mismo modo la menor altura durante este lapso de tiempo se manifestó en el periodo de 03-10-04 arrojando un valor de 0.79 m.

8.3.3 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)

Cuadro 11. D.A.P de arazá (*Eugenia stipitata*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	5,72	8,32	5,80	12,40	5,14	8,59	9,10	7,30	7,83	9,85	80,06	8,01
16/10/2004	2	5,72	8,32	5,80	12,40	5,14	8,59	9,10	7,30	7,83	9,86	80,06	8,01
31/10/2004	3	5,72	8,33	5,81	12,49	5,14	8,59	9,10	7,32	7,84	9,86	80,19	8,02
13/11/2004	4	5,73	8,33	5,81	12,49	5,15	8,59	9,10	7,32	7,84	9,87	80,23	8,02
27/11/2004	5	5,73	8,34	5,81	12,49	5,15	8,59	9,11	7,32	7,86	9,87	80,27	8,03
10/12/2004	6	5,73	8,34	5,81	12,49	5,15	8,59	9,11	7,32	7,84	9,87	80,26	8,03
24/12/2004	7	5,74	8,35	5,82	12,49	5,15	8,59	9,11	7,33	7,85	9,88	80,31	8,03
09/01/2005	8	5,74	8,35	5,82	13,13	5,16	8,59	9,11	7,33	7,85	9,88	80,96	8,10
23/01/2005	9	5,72	8,36	5,82	13,14	5,17	12,02	9,11	7,34	7,83	9,92	84,43	8,44
05/02/2005	10	5,75	8,36	5,83	13,14	5,18	12,02	9,11	7,34	7,83	9,92	84,48	8,45
19/02/2005	11	5,75	8,36	5,22	13,15	5,18	12,03	9,12	7,35	7,85	9,96	83,97	8,40
06/03/2005	12	5,77	8,37	5,22	13,16	5,19	12,04	9,12	7,35	7,86	9,96	84,04	8,40
19/03/2005	13	5,77	8,37	5,22	13,18	5,19	12,04	9,12	7,35	7,86	9,96	84,06	8,41
02/04/2005	14	5,76	8,38	5,23	13,18	5,20	12,05	9,13	7,36	7,87	9,97	84,13	8,41
16/04/2005	15	5,76	8,38	5,23	13,20	5,20	12,05	9,13	7,36	7,87	9,97	84,16	8,42
01/05/2005	16	5,77	8,39	5,24	13,20	5,21	12,05	9,15	7,36	7,88	9,98	84,23	8,42
02/10/2005	17	2,24	7,40	6,33	7,72	5,34	9,00	8,00	5,65	2,62	4,21	68,61	6,86
16/10/2005	18	2,24	7,40	6,33	7,72	5,34	9,00	8,00	5,66	2,63	4,22	68,64	6,86
30/10/2005	19	2,24	7,41	6,33	7,72	5,34	9,01	8,00	5,66	2,63	4,22	68,66	6,86
13/11/2005	20	2,24	7,41	6,34	7,73	5,35	9,01	8,01	5,66	2,63	4,23	68,61	6,86
27/11/2005	21	2,25	7,41	6,34	7,73	5,35	9,01	8,01	5,67	2,63	4,23	68,63	6,86
11/12/2005	22	2,25	7,41	6,34	7,73	5,35	9,01	8,01	5,67	2,64	4,23	68,64	6,86
25/12/2005	23	2,25	7,42	6,34	7,74	5,36	9,02	8,02	5,67	2,64	4,23	68,69	6,87
08/01/2006	24	2,26	7,42	6,35	7,74	5,36	9,03	8,02	5,68	2,64	4,24	68,74	6,87
22/01/2006	25	2,26	7,42	6,35	7,75	5,36	9,03	8,02	5,68	2,65	4,24	68,76	6,88
TOTAL		112,11	200,36	146,64	276,31	130,86	246,14	217,93	168,36	149,29	196,63	1843,48	184,36
X		4,48	8,01	5,86	11,01	6,23	9,86	8,72	6,73	6,97	7,87	73,74	7,37
crecimiento periodico		0,06	0,07	0,03	0,03	0,06	0,03	0,06	0,06	0,06	0,03	0,46	0,392
x crecimiento mens.		0,006	0,009	0,006	0,008	0,008	0,008	0,006	0,008	0,006	0,008	0,07	-0,133

Se puede apreciar que el Cuadro 11 tiene las mismas características antes mencionadas relacionadas con el cambio en la medida del diámetro a la altura del pecho puesto que en los periodos I y II se tomo este parámetro a 20, 60 y 1.20 m de la superficie del suelo, ya en el III periodo de investigación esta medida fue tomada a 1.30 m, de la base del suelo. A raíz de estos hechos los indicadores de la tabla se van a ver afectados arrojando valores inferiores a los anteriores.

El mayor incremento que se presento en las fechas comprendidas entre 03-10-04 a 01-05-05 lo manifestó el individuo identificado con el numeral 2 arrojando un valor de 0.07 cm, y su evolución mensual es de 0.009 cm. Seguida de las plantas con los numerales 5 y 8 registrando un valor de 0.6 cm y una progresión mensual de 0.008 cm.

8.3.4 Diámetro de copa

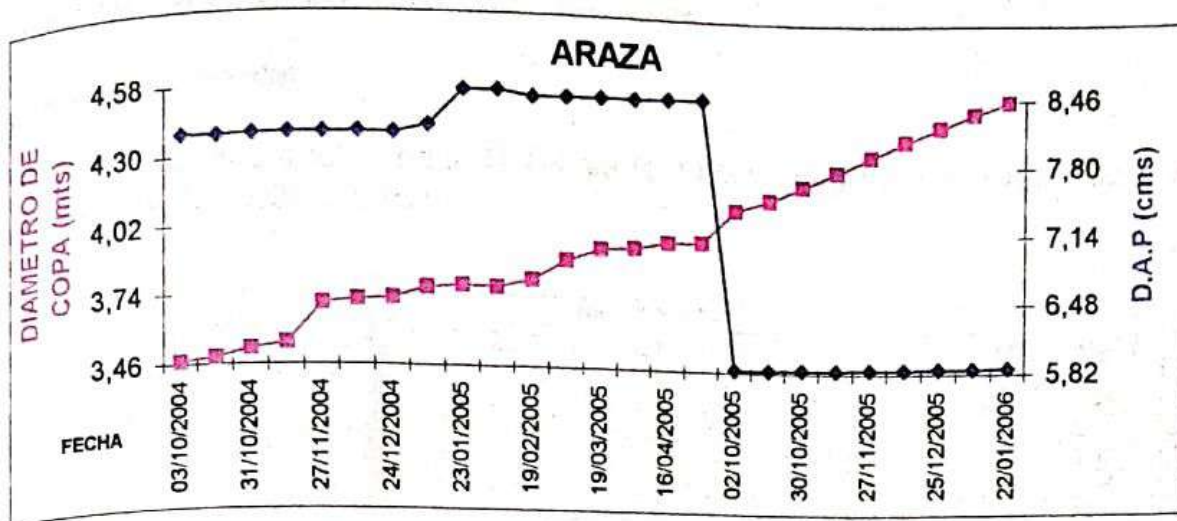
Cuadro 12. Diámetro de copa de arazá (*Eugenia stipitata*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	2,17	4,34	2,00	4,54	2,34	4,33	3,84	3,44	3,05	4,68	34,73	3,47
16/10/2004	2	2,20	4,35	2,03	4,56	2,34	4,35	3,86	3,45	3,07	4,70	34,91	3,49
31/10/2004	3	2,25	4,36	2,05	4,57	2,50	4,37	3,88	3,48	3,08	4,72	35,26	3,53
13/11/2004	4	2,30	4,38	2,08	4,59	2,50	4,40	3,90	3,50	3,10	4,73	35,48	3,56
27/11/2004	5	2,35	4,40	3,10	4,60	2,52	4,42	4,00	3,70	3,25	4,75	37,09	3,71
10/12/2004	6	2,37	4,40	3,12	4,63	2,53	4,43	4,02	3,70	3,27	4,76	37,23	3,72
24/12/2004	7	2,37	4,41	3,14	4,65	2,53	4,47	4,02	3,70	3,27	4,76	37,32	3,73
09/01/2005	8	2,38	4,41	3,53	4,67	2,53	4,47	4,05	3,70	3,27	4,76	37,77	3,78
23/01/2005	9	2,37	4,40	3,60	4,70	2,10	4,50	4,68	3,71	3,30	4,52	37,88	3,79
05/02/2005	10	2,43	4,00	3,65	4,72	2,10	4,70	4,70	3,71	3,30	4,52	37,83	3,78
19/02/2005	11	2,48	4,00	3,68	4,76	2,25	4,72	4,71	3,72	3,31	4,53	38,16	3,82
06/03/2005	12	2,51	4,30	3,80	4,80	2,55	4,75	4,71	3,72	3,31	4,53	38,98	3,90
19/03/2005	13	2,55	4,30	3,83	5,12	2,57	4,80	4,72	3,73	3,32	4,53	39,47	3,95
02/04/2005	14	2,59	4,30	3,83	5,12	2,60	4,80	4,72	3,73	3,32	4,54	39,65	3,96
16/04/2005	15	2,64	4,32	3,94	5,14	2,62	4,82	4,73	3,75	3,34	4,54	39,84	3,98
01/05/2004	16	2,68	4,32	3,94	5,14	2,62	4,82	4,73	3,75	3,34	4,54	39,88	3,99
02/10/2005	17	2,88	4,49	4,05	5,18	2,65	5,12	4,06	4,35	3,68	4,95	41,41	4,14
16/10/2005	18	2,98	4,53	4,04	5,21	2,65	5,14	4,09	4,38	3,77	5,01	41,80	4,18
30/10/2005	19	3,04	4,58	4,10	5,24	2,74	5,17	4,12	4,43	3,80	5,06	42,28	4,23
13/11/2005	20	3,11	4,61	4,16	5,30	2,82	5,20	4,19	4,51	3,84	5,12	42,86	4,29
27/11/2005	21	3,18	4,65	4,19	5,38	2,92	5,25	4,26	4,58	3,91	5,15	43,47	4,35
11/12/2005	22	3,23	4,69	4,27	5,43	3,01	5,31	4,30	4,65	3,99	5,19	44,07	4,41
25/12/2005	23	3,30	4,79	4,34	5,46	3,08	5,35	4,35	4,72	4,06	5,15	44,60	4,46
08/01/2006	24	3,36	4,86	4,42	5,50	3,16	5,38	4,38	4,75	4,12	5,19	45,12	4,51
22/01/2006	25	3,41	4,90	4,51	5,56	3,21	5,40	4,40	4,78	4,15	5,22	45,64	4,56
TOTAL		67,13	111,09	89,40	124,67	66,44	120,47	107,42	99,64	87,22	120,16	992,53	99,25
X		2,69	4,44	3,68	4,98	2,62	4,82	4,30	3,99	3,49	4,81	39,70	3,97
crecimiento periodico		0,61	0,66	0,71	0,38	0,66	0,28	0,34	0,43	0,47	0,27	4,61	0,429
x crecimiento mens.		0,064	0,036	0,066	0,096	0,060	0,070	0,085	0,108	0,118	0,067	0,766	0,068

Se puede observar en el Cuadro 12 el diámetro de copa tiene un crecimiento uniforme en todo el proceso de investigación, y no se presenta problemas de tipo mecánico o natural en esta especie, cabe resaltar que al no presentarse dichos problemas los resultados estadísticos de la tabla van a tener incrementos favorables.

El crecimiento periódico total del arazá (*Eugenia stipitata*) fue de 4.61 m, en el periodo de evaluación. La planta que mayor crecimiento registró en las fechas comprendidas entre 06-01-05 a 01-05-05 lo presentó la planta # 3 con un valor de 0.71 m y su aumento mensual fue de 6.5 cm.

Grafico 9. Diámetro de copa de araza (*Eugenia stipitata*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



En el grafico 9 se presentan incrementos en las curvas con crecimientos positivamente uniformes durante toda la etapa de investigación desde la primera visita que se realizo en las fechas de 03-10-04 hasta la ultima visita a campo correspondientes a las fechas de 22-01-06 que presento un valor de 4.57 m.

De igual forma en las fechas de 02-10-05 se presenta una caída representativa en la curva relacionada con el D.A.P, que es atribuida al cambio en la medida de este parámetro, de ahí en adelante la grafica tiene un crecimiento equilibrado y constante.

La mayor altura que se manifestó en la curva del diámetro de copa durante todo el periodo de investigación se presento en el periodo de 22-01-06 con un valor de 3.47 m, de igual forma la menor altura registrada en el estudio se vio reflejada en las fechas de 03-10-04 arrojando valores de 4.57 m.

8.4 Platanillo (*Heliconia* sp.)

8.4.1 *Heliconia* sp var. *Ortotricha* edge of nite

8.4.1.1 Altura total

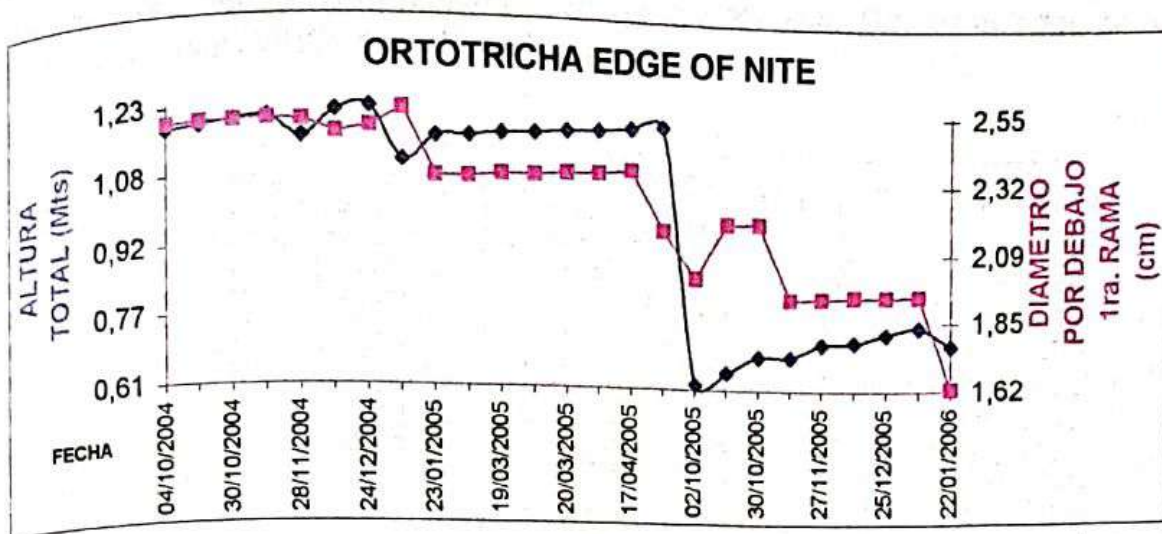
Cuadro 13. Altura total en la *Heliconia* (*Ortotricha* edge of nite) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
04/10/2004	1	1,73	1,45	0,96	2,01	1,23	0,70	1,23	0,83	1,03	0,68	11,85	1,19
16/10/2004	2	1,73	1,46	0,96	2,01	1,24	0,72	1,26	0,84	1,04	0,69	11,95	1,20
30/10/2004	3	1,74	1,48	0,98	2,02	1,25	0,74	1,25	0,85	1,05	0,69	12,05	1,21
14/11/2004	4	1,73	1,50	0,98	2,02	1,27	0,76	1,26	0,85	1,05	0,70	12,12	1,21
28/11/2004	5	1,00	1,50	0,86	2,03	1,28	0,79	1,27	1,00	1,07	0,86	11,66	1,17
11/12/2004	6	1,00	1,55	0,86	2,03	0,00	0,80	0,00	1,00	1,70	0,86	9,80	1,23
24/12/2004	7	1,01	1,56	0,87	2,04	0,00	0,81	0,00	1,01	1,70	0,87	9,87	1,23
08/01/2005	8	1,01	1,56	0,87	0,00	0,00	0,81	1,08	1,01	1,71	0,87	8,92	1,12
23/01/2005	9	1,04	1,56	0,90	1,10	1,40	0,86	1,08	1,01	1,75	1,00	11,70	1,17
05/02/2005	10	1,04	1,57	0,90	1,10	1,40	0,86	1,09	1,02	1,75	1,00	11,73	1,17
19/02/2005	11	1,05	1,57	0,91	1,11	1,41	0,87	1,09	1,02	1,76	1,01	11,80	1,18
06/03/2005	12	1,05	1,58	0,91	1,11	1,41	0,87	1,10	1,03	1,76	1,01	11,83	1,18
20/03/2005	13	1,06	1,58	0,92	1,12	1,42	0,88	1,10	1,03	1,77	1,02	11,90	1,19
02/04/2005	14	1,06	1,59	0,92	1,12	1,42	0,88	1,11	1,04	1,77	1,02	11,93	1,19
17/04/2005	15	1,07	1,59	0,93	1,13	1,44	0,89	1,11	1,04	1,78	1,02	12,00	1,20
30/04/2005	16	1,07	1,60	0,93	1,13	1,45	0,89	1,12	1,04	1,78	1,05	12,06	1,21
02/10/2005	17	0,89	0,98	0,38	0,52	0,62	0,19	0,59	0,00	0,63	0,80	5,60	0,62
16/10/2005	18	0,93	1,09	0,45	0,54	0,65	0,09	0,64	0,00	0,64	0,83	5,86	0,65
30/10/2005	19	0,97	1,20	0,50	0,58	0,66	0,12	0,67	0,00	0,65	0,85	6,20	0,69
13/11/2005	20	1,00	1,29	0,55	0,10	0,80	0,15	0,71	0,00	0,65	0,95	6,20	0,69
27/11/2005	21	1,03	1,32	0,55	0,13	0,85	0,16	0,75	0,00	0,66	1,02	6,47	0,72
11/12/2005	22	1,03	1,30	0,55	0,15	0,85	0,16	0,76	0,00	0,66	1,05	6,51	0,72
25/12/2005	23	1,06	1,30	0,57	0,16	0,88	0,18	0,78	0,00	0,66	1,08	6,67	0,74
08/01/2006	24	1,09	1,32	0,60	0,16	0,90	0,19	0,78	0,00	0,67	1,10	6,81	0,76
22/01/2006	25	0,00	0,00	0,60	0,18	0,90	0,00	0,79	0,00	0,00	1,10	3,57	0,71
TOTAL		27,39	34,50	19,41	25,60	24,73	14,37	22,62	15,62	29,69	23,13	237,06	25,34
$\bar{X}$		1,14	1,44	0,78	1,07	1,12	0,60	0,98	0,98	1,24	0,93	9,48	1,01
crecimiento periodico		0,20	0,34	0,22	0,08	0,28	0,19	0,20	0,21	0,08	0,37	2,17	0,1592
x crecimiento mens.		0,050	0,085	0,055	0,027	0,070	0,027	0,050	0,030	0,016	0,053	0,46	-0,029

Se puede apreciar en el Cuadro 13 que el mayor crecimiento se presento en las fechas comprendidas entre 04-10-04 a 30-04-05 y lo manifestó el individuo # 10 presentan do un valor de 0.37 m, con un incremento mensual de 5.3 cm.

Cabe aclarar que esta especie presenta dificultades para analizar el comportamiento dasometrico puesto que las heliconias al cumplir su ciclo floral, la planta es cortada, y por ende su placa es cambiada a otro individuo, debido a estos hechos la periodicidad de la investigación se ve interrumpida.

Grafico 10. Altura total en la Heliconia (*Ortotricha edge of nite*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como podemos observar en la grafico 10 la altura total y el diámetro disminuyen repentinamente, este fenómeno se lo atribuye a las podas que se le realizan a las plantas después de que han cumplido su ciclo floral.

La mayor altura que presento esta especie en la curva de altura total en el periodo de evaluación fue de 1.23 m, registrada en las fechas de 11-12-04 y la baja mas significativa se presento en las fechas de 10-10-05 manifestando un valor de 0.62 m.

8.4.1.2 Altura a la primera rama

Cuadro 14. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Ortostricha edge of nite*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

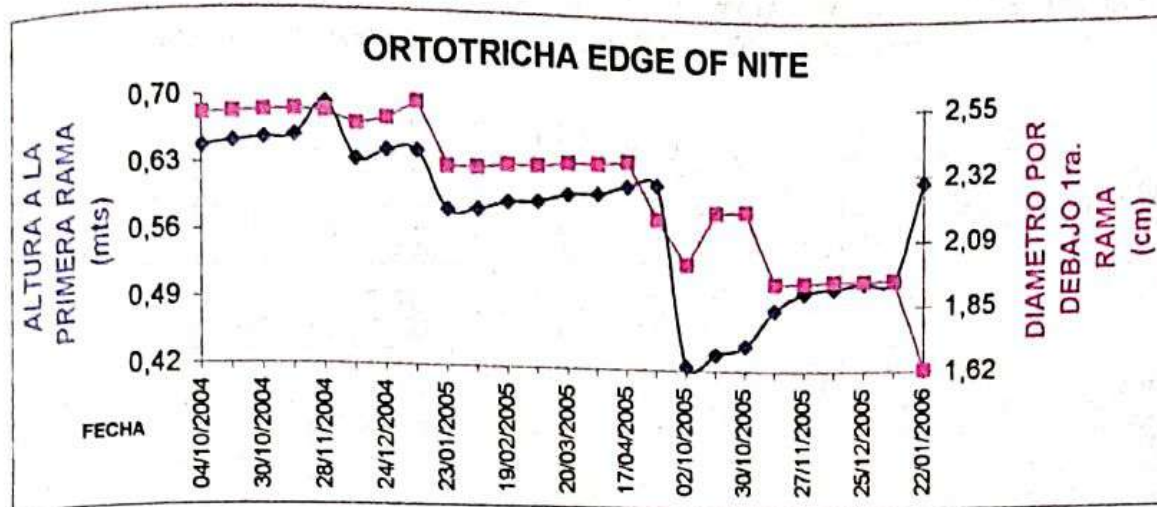
FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
04/10/2004	1	0,90	0,57	0,58	1,08	0,86	0,37	0,50	0,50	0,57	0,54	6,47	0,65
16/10/2004	2	0,90	0,57	0,58	1,09	0,87	0,37	0,51	0,51	0,57	0,55	6,62	0,65
30/10/2004	3	0,91	0,58	0,60	1,10	0,87	0,36	0,51	0,51	0,57	0,55	6,66	0,66
14/11/2004	4	0,91	0,58	0,60	1,10	0,88	0,36	0,51	0,52	0,57	0,56	6,59	0,66
28/11/2004	5	0,92	0,60	0,60	1,11	0,88	0,37	0,52	0,53	0,80	0,60	6,93	0,69
11/12/2004	6	0,92	0,61	0,60	0,00	0,00	0,37	0,00	0,53	0,80	0,61	4,44	0,63
24/12/2004	7	0,93	0,62	0,61	0,00	0,00	0,38	0,00	0,54	0,81	0,62	4,51	0,64
08/01/2005	8	0,93	0,62	0,61	0,00	0,00	0,38	0,00	0,54	0,81	0,62	4,51	0,64
23/01/2005	9	0,45	0,64	0,43	1,07	0,51	0,38	0,73	0,51	0,50	0,62	6,84	0,68
05/02/2005	10	0,45	0,64	0,43	1,07	0,51	0,39	0,73	0,51	0,50	0,62	6,86	0,69
19/02/2005	11	0,46	0,65	0,44	1,08	0,52	0,39	0,74	0,52	0,51	0,63	6,94	0,69
06/03/2005	12	0,46	0,65	0,44	1,08	0,52	0,40	0,74	0,52	0,51	0,63	6,95	0,60
20/03/2005	13	0,47	0,66	0,45	1,09	0,53	0,40	0,75	0,53	0,52	0,64	6,04	0,60
02/04/2005	14	0,47	0,66	0,45	1,09	0,53	0,41	0,75	0,53	0,52	0,64	6,05	0,61
17/04/2005	15	0,48	0,67	0,46	1,10	0,54	0,41	0,76	0,54	0,53	0,65	6,14	0,61
30/04/2005	16	0,48	0,67	0,46	1,10	0,54	0,43	0,76	0,54	0,53	0,65	6,16	0,62
02/10/2005	17	0,50	0,05	0,38	0,43	0,62	0,00	0,48	0,00	0,22	0,72	3,40	0,43
16/10/2005	18	0,53	0,08	0,39	0,44	0,63	0,00	0,48	0,00	0,23	0,73	3,51	0,44
30/10/2005	19	0,55	0,09	0,40	0,44	0,63	0,00	0,49	0,00	0,25	0,73	3,58	0,45
13/11/2005	20	0,58	0,10	0,42	0,00	0,70	0,00	0,55	0,00	0,27	0,78	3,40	0,49
27/11/2005	21	0,59	0,11	0,44	0,00	0,70	0,00	0,60	0,00	0,29	0,80	3,53	0,50
11/12/2005	22	0,66	0,11	0,45	0,46	0,70	0,00	0,60	0,00	0,29	0,80	4,07	0,51
25/12/2005	23	0,68	0,11	0,45	0,46	0,71	0,00	0,61	0,00	0,29	0,81	4,12	0,52
08/01/2006	24	0,68	0,10	0,45	0,46	0,72	0,00	0,61	0,00	0,30	0,82	4,14	0,52
22/01/2006	25	0,00	0,00	0,46	0,47	0,72	0,00	0,63	0,00	0,00	0,82	3,10	0,62
TOTAL		15,81	10,74	12,18	17,32	14,69	6,17	13,66	8,38	11,76	16,74	127,35	14,49
X		0,66	0,45	0,49	0,87	0,67	0,39	0,62	0,52	0,49	0,67	6,09	0,58
crecimiento periodico		0,23	0,10	0,08	0,03	0,21	0,06	0,15	0,04	0,08	0,11	1,09	0,083
x crecimiento mens.		0,018	0,014	0,020	0,008	0,016	0,010	0,038	0,01	0,020	0,007	0,16	-0,002

Como se aprecia en el Cuadro 14 los indicadores de la altura a la primera rama se ven directamente afectados por motivo de un espacio de 6 meses que se dejó entre la segunda y tercera fase de investigación del proyecto, por tal razón las plantas cumplieron su ciclo floral y fueron podadas. Y en algunos casos las plantas no fueron encontradas y no se le hizo la toma del dato por esto en la tabla aparecen valores con ceros.

El mayor crecimiento que se presentó en las fechas comprendidas entre 23-01-05 a 22-01-06 lo presentó la planta # 1 registrando un valor de 0.23 m, con un crecimiento mensual de 1.8 cm.

El incremento mensual total durante el periodo de estudio manifestó un valor de 0.16 m.

Grafico 11. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Ortotricha edge of nite*) registrad entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como podemos observar en el grafico 11 la altura a la primera rama y el diámetro presentan curvas con crecimientos irregulares, este fenómeno es debido a las podas que se le realizan a las plantas periódicamente después de que han cumplido su ciclo floral.

De igual manera las plantas que son cortadas, sus respectivas placas son cambiadas a nuevos rebrotes foliares de la misma especie, esto hace que sea interrumpida la secuencia de la investigación y por ende la anterior grafica varia tanto en sus curvas.

El pico mas ascendente que se presenta en la etapa de investigación se dio en las fechas de 28-11-04 con un valor de 0.69 m, de igual forma el pico mas descendente que se presento se dio en las fechas de 02-10-05 registrando un valor de 0.43 m.

8.4.1.3 Diámetro por debajo de la primera rama

Cuadro 15. Diámetro por debajo de la primera rama en la *Heliconia* (*Ortotricha edge of nite*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
04/10/2004	1	2.87	3.15	2.23	2.04	2.21	2.20	3.17	2.53	2.36	2.21	24.97	2.50
16/10/2004	2	2.87	3.16	2.23	2.04	2.22	2.21	3.18	2.53	2.37	2.22	25.03	2.50
30/10/2004	3	2.86	3.16	2.24	2.07	2.22	2.21	3.18	2.54	2.37	2.22	25.07	2.51
14/11/2004	4	2.86	3.17	2.24	2.07	2.23	2.22	3.18	2.54	2.38	2.23	25.12	2.51
28/11/2004	5	2.93	3.18	2.07	2.07	2.23	2.23	3.19	2.55	2.39	2.23	25.07	2.51
11/12/2004	6	2.93	3.18	2.07	2.08	0.00	2.23	0.00	2.55	2.39	2.29	19.72	2.47
24/12/2004	7	2.96	3.21	2.07	2.08	0.00	2.26	0.00	2.58	2.41	2.34	19.91	2.49
08/01/2005	8	2.96	3.21	2.07	0.00	0.00	2.26	0.00	2.58	2.42	2.34	17.84	2.55
23/01/2005	9	2.96	2.26	2.35	2.10	2.01	2.27	1.92	2.59	2.43	2.35	23.24	2.32
05/02/2005	10	2.97	2.26	2.35	2.10	2.01	2.27	1.92	2.59	2.43	2.35	23.25	2.33
19/02/2005	11	2.97	2.27	2.36	2.11	2.02	2.28	1.93	2.60	2.45	2.36	23.35	2.34
06/03/2005	12	2.98	2.27	2.36	2.11	2.02	2.28	1.93	2.60	2.45	2.36	23.36	2.34
20/03/2005	13	2.98	2.28	2.36	2.12	2.03	2.29	1.94	2.61	2.47	2.38	23.46	2.36
02/04/2005	14	2.99	2.28	2.37	2.12	2.03	2.29	1.94	2.61	2.47	2.38	23.48	2.36
17/04/2005	15	2.99	2.29	2.38	2.13	2.04	2.30	1.95	2.62	2.48	2.40	23.58	2.36
30/04/2005	16	3.00	2.29	2.38	0.13	2.04	2.30	1.95	2.62	2.48	2.40	21.59	2.16
02/10/2005	17	3.25	2.69	1.03	1.18	2.99	0.53	1.15	0.00	2.95	2.24	18.01	2.00
16/10/2005	18	3.25	2.69	1.03	1.18	3.00	0.00	1.16	0.00	2.95	2.24	17.50	2.19
30/10/2005	19	3.26	2.70	1.03	1.18	3.01	0.00	1.16	0.00	2.95	2.24	17.53	2.19
13/11/2005	20	3.26	2.70	1.04	0.60	3.01	0.44	1.17	0.00	2.95	2.25	17.42	1.94
27/11/2005	21	3.26	2.71	1.04	0.60	3.02	0.44	1.17	0.00	2.96	2.25	17.45	1.94
11/12/2005	22	3.27	2.71	1.04	0.61	3.02	0.45	1.18	0.00	2.96	2.26	17.50	1.94
25/12/2005	23	3.27	2.71	1.04	0.61	3.02	0.45	1.18	0.00	2.96	2.26	17.50	1.94
08/01/2006	24	3.27	2.72	1.04	0.62	3.02	0.45	1.18	0.00	2.97	2.26	17.53	1.95
22/01/2006	25	0.00	0.00	1.04	0.62	3.03	0.00	1.19	0.00	0.00	2.27	8.15	1.63
TOTAL		73.17	65.25	45.46	36.67	54.43	38.86	41.92	41.24	62.40	57.33	516.63	56.28
X		3.05	2.72	1.82	1.52	2.47	1.77	1.91	2.58	2.60	2.29	20.67	2.25
crecimiento periodico		0.07	0.03	0.03	0.06	0.04	0.10	0.04	0.09	0.07	0.06	0.59	0.142
x crecimiento mens.		0.012	0.008	0.007	0.010	0.010	0.014	0.010	0.013	0.014	0.012	0.11	-0.054

Se puede apreciar en el Cuadro 15 que estos individuos presentan valores de ceros (0) que es atribuido a podas realizadas por el propietario cuando la planta ha cumplido su ciclo floral. En otros casos las plantas no son localizadas al momento de tomar el dato ó su placa fue extraviada.

El mayor crecimiento que se presento en las fechas comprendidas entre 04-10-04 a 30-04-05 lo manifestó la planta # 6 arrojando un valor de 0.10 cm y su desarrollo mensual es de 0.014 cm, del igual manera el individuo con el numeral 8 registro un incremento de 0.09 cm y su progresión mensual es de 0.013 cm.

4.4.1.4 Diámetro de copa

Cuadro 16. Diámetro de copa en la Heliconia (*Ortotricha edge of nite*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

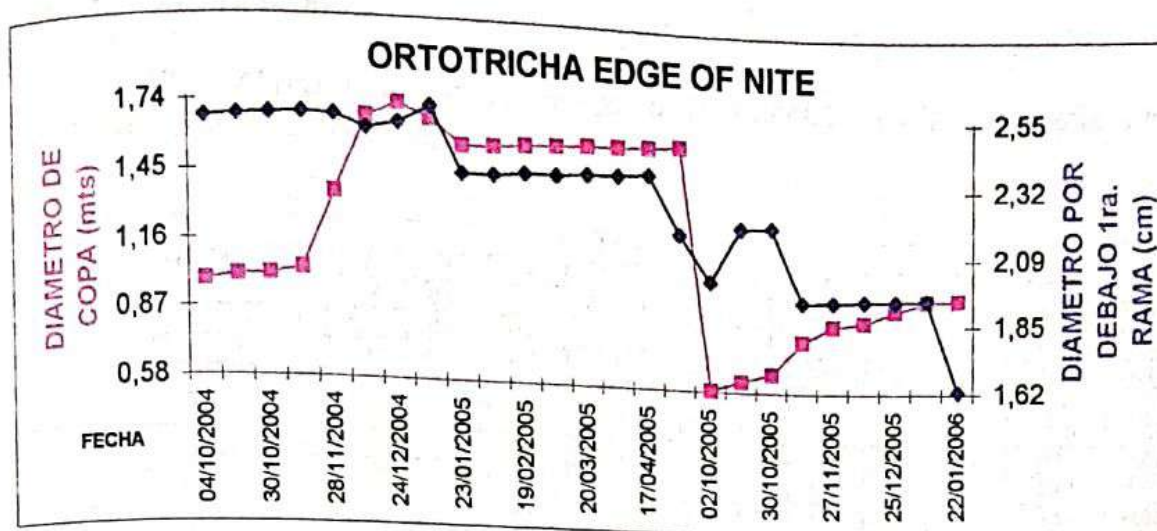
FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
04/10/2004	1	1,42	0,57	2,01	0,64	0,78	1,79	0,33	1,57	0,54	0,20	9,85	0,99
16/10/2004	2	1,45	0,57	2,04	0,65	0,80	1,85	0,35	1,58	0,55	0,22	10,06	1,01
30/10/2004	3	1,48	0,58	2,07	0,65	0,82	1,80	0,37	1,60	0,50	0,24	10,11	1,01
14/11/2004	4	1,50	0,59	2,14	0,66	0,84	1,85	0,38	1,62	0,55	0,25	10,38	1,04
28/11/2004	5	1,50	1,60	2,20	0,66	0,87	1,88	0,41	1,64	1,25	1,62	13,63	1,36
11/12/2004	6	1,51	1,62	2,22	0,00	0,00	1,87	0,00	1,64	1,26	1,66	11,78	1,68
24/12/2004	7	1,52	1,63	2,22	0,00	0,00	2,22	0,00	1,65	1,27	1,67	12,18	1,74
08/01/2005	8	1,52	1,63	2,22	0,00	0,00	1,80	0,00	1,65	1,27	1,67	11,76	1,68
23/01/2005	9	1,70	1,66	2,10	0,80	1,35	1,85	1,58	1,69	1,31	1,70	15,74	1,57
05/02/2005	10	1,70	1,66	2,11	0,81	1,35	1,85	1,58	1,69	1,31	1,70	15,76	1,58
19/02/2005	11	1,71	1,68	2,11	0,81	1,36	1,86	1,59	1,70	1,34	1,73	15,89	1,59
06/03/2005	12	1,71	1,68	2,12	0,82	1,36	1,86	1,59	1,70	1,36	1,73	15,93	1,59
20/03/2005	13	1,72	1,70	2,12	0,82	1,37	1,87	1,60	1,71	1,36	1,75	16,02	1,60
02/04/2005	14	1,72	1,70	2,13	0,83	1,37	1,87	1,60	1,71	1,38	1,75	16,06	1,61
17/04/2005	15	1,73	1,70	2,13	0,83	1,39	1,88	1,60	1,72	1,38	1,77	16,13	1,61
30/04/2005	16	1,73	1,72	2,14	0,84	1,39	1,88	1,62	1,72	1,40	1,78	16,22	1,62
02/10/2005	17	0,50	1,13	0,11	0,04	1,39	0,00	0,17	0,00	0,50	0,88	4,72	0,69
16/10/2005	18	0,55	1,15	0,18	0,10	1,42	0,00	0,18	0,00	0,55	0,90	5,03	0,63
30/10/2005	19	0,58	1,18	0,26	0,13	1,42	0,00	0,21	0,00	0,60	0,95	5,33	0,67
13/11/2005	20	0,62	1,20	0,35	0,00	1,49	0,00	0,26	0,00	0,63	1,10	5,65	0,81
27/11/2005	21	0,64	1,21	0,50	0,00	1,60	0,00	0,30	0,00	0,67	1,20	6,12	0,87
11/12/2005	22	0,70	1,24	1,00	0,27	1,63	0,00	0,34	0,00	0,70	1,25	7,13	0,89
25/12/2005	23	0,75	1,27	1,05	0,29	1,68	0,08	0,37	0,00	0,75	1,30	7,54	0,94
08/01/2006	24	0,78	1,30	1,10	0,29	1,73	0,13	0,40	0,00	0,78	1,35	7,86	0,98
22/01/2006	25	0,00	0,00	1,10	0,29	1,77	0,00	0,43	0,00	0,00	1,35	4,94	0,99
TOTAL		30,74	31,97	39,73	11,23	29,18	29,98	17,26	26,59	23,21	31,72	271,82	30,65
X		1,28	1,33	1,59	0,56	1,33	1,87	0,75	1,66	0,97	1,27	10,87	1,23
crecimiento periodico		0,28	0,17	0,21	0,04	0,42	0,08	0,26	0,10	0,15	0,16	1,87	0,155
x crecimiento mens.		0,070	0,043	0,053	0,010	0,032	0,02	0,065	0,017	0,025	0,027	0,361	0,0002

Como se puede apreciar en Cuadro 16 los valores bajan repentinamente a partir del tercer periodo de investigación que inicia en las fechas de 02/10/05, este suceso se presenta en la mayoría de los casos por la poda y corte de las flores que realizo el propietario de la unidad productiva.

El mayor crecimiento que se manifestó en las fechas comprendidas entre 23-01-05 a 22-01-06 se presento en la planta # 5 arrojando un valor de 0.42 m y una progresión mensual de 3.2 cm.

El crecimiento mensual total durante el periodo de estudio arrojo un valor de 36.1 cm.

Grafico 12. Diámetro de copa en la Heliconia (*Ortotricha edge of nite*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede observar en la Grafica 12 presentan curvas variables que se dan por efectos de los cortes que se realizan a las plantas que han cumplido con su ciclo floral

El mayor pico que se presento en la curva del diámetro de copa durante la etapa de investigación se dio en la fechas de 08-01-05 con un valor de 1.68 m y el punto mas bajo se registro en el periodo de 02-10-05 con un valor de 0.59 m.

8.4.2 Heliconia sp var. *Ortotricha velet*

8.4.2.1 Altura total

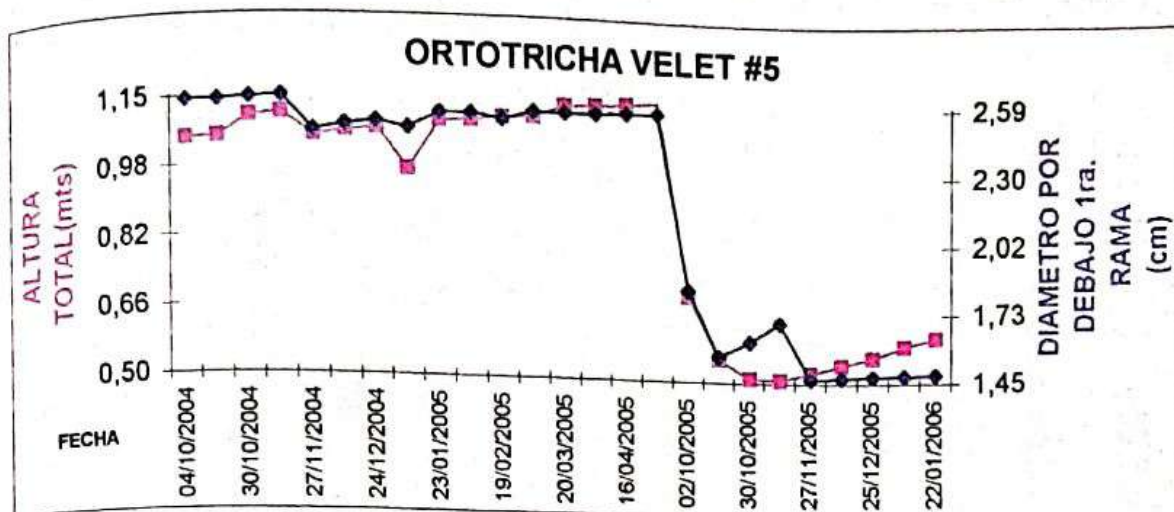
Cuadro 17. Altura total en la Heliconia (*Ortotricha velet*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
04/10/2004	1	1,81	0,90	0,80	0,90	0,91	1,09	1,07	1,07	0,00	0,89	9,44	1,05
16/10/2004	2	1,81	0,96	0,85	0,93	0,92	1,10	1,07	0,89	0,00	0,94	9,47	1,05
30/10/2004	3	1,83	1,11	0,86	0,93	0,95	1,10	1,08	1,08	0,00	0,96	9,90	1,10
13/11/2004	4	1,83	1,11	0,89	0,93	0,95	1,10	1,08	1,09	0,00	0,99	9,97	1,11
27/11/2004	5	1,84	0,74	0,93	0,76	1,00	1,08	1,09	1,12	1,00	1,00	10,66	1,06
11/12/2004	6	1,84	0,74	0,93	0,77	0,00	1,09	1,09	1,13	1,01	1,00	9,60	1,07
24/12/2004	7	1,84	0,75	0,94	0,78	0,00	1,09	1,10	1,14	1,02	1,01	9,67	1,07
08/01/2005	8	0,00	0,75	0,94	0,78	0,00	1,09	1,10	1,14	1,02	1,01	7,83	0,98
23/01/2005	9	1,85	0,75	0,95	0,79	1,15	1,11	1,12	1,15	1,03	1,05	10,95	1,10
05/02/2005	10	1,85	0,76	0,95	0,79	1,15	1,11	1,12	1,15	1,03	1,06	10,97	1,10
19/02/2005	11	1,85	0,76	0,96	0,80	1,16	1,12	1,13	1,16	1,04	1,07	11,05	1,11
06/03/2005	12	1,86	0,77	0,96	0,80	1,16	1,12	1,13	1,16	1,04	1,08	11,08	1,11
20/03/2005	13	1,86	0,77	0,00	0,81	1,17	1,13	0,00	1,17	1,05	0,00	7,96	1,14
02/04/2005	14	1,87	0,78	0,00	0,81	1,17	1,13	0,00	1,17	1,05	0,00	7,98	1,14
16/04/2005	15	1,87	0,78	0,00	0,81	1,18	1,14	0,00	1,18	1,06	0,00	8,02	1,15
30/04/2005	16	1,88	0,79	0,00	0,83	1,18	1,14	0,00	1,18	1,06	0,00	8,06	1,15
02/10/2005	17	1,63	0,54	0,54	0,46	0,79	0,38	0,20	0,85	1,00	0,63	7,02	0,70
16/10/2005	18	0,23	0,60	0,18	0,50	0,83	0,40	0,22	0,90	1,05	0,65	5,56	0,56
30/10/2005	19	0,26	0,62	0,23	0,53	0,87	0,44	0,23	0,15	1,10	0,70	5,13	0,51
13/11/2005	20	0,30	0,65	0,24	0,57	0,90	0,15	0,21	0,18	1,14	0,75	5,09	0,51
27/11/2005	21	0,33	0,67	0,25	0,58	0,92	0,15	0,23	0,18	1,17	0,78	5,26	0,53
11/12/2005	22	0,35	0,68	0,27	0,61	0,94	0,16	0,26	0,19	1,18	0,81	5,45	0,55
25/12/2005	23	0,38	0,72	0,29	0,63	0,95	0,19	0,27	0,20	1,18	0,81	5,62	0,56
08/01/2006	24	0,43	0,76	0,30	0,65	0,98	0,23	0,30	0,23	1,19	0,83	5,90	0,59
22/01/2006	25	0,45	0,77	0,34	0,67	1,00	0,25	0,32	0,25	1,19	0,84	6,08	0,61
TOTAL		32,05	19,23	13,60	18,42	22,23	20,09	15,42	21,11	22,61	18,86	203,62	22,58
$\bar{X}$		1,34	0,77	0,55	0,74	1,01	0,80	0,73	0,84	1,08	0,90	8,14	0,90
crecimiento periodico		0,07	0,23	0,16	0,21	0,21	0,05	0,12	0,11	0,19	0,19	1,54	0,122
x crecimiento mens.		0,010	0,068	0,027	0,053	0,053	0,007	0,030	0,016	0,013	0,032	0,30	-0,028

Como se puede apreciar en el Cuadro 17 los valores disminuyen a partir de la fecha de 02-10-05 donde se da inicio a la tercera fase de investigación, este fenómeno se presenta por aprovechamiento floral.

El mayor crecimiento se presento en el periodo comprendido entre 02-10-05 a 22-01-06 y lo manifestó la planta # 2 registrando un valor de 0.23 m y su desarrollo mensual fue de 5.8 cm, de igual manera el individuo que presento el menor incremento fue el # 6 con un valor de 0.05 m y su evolución mensual fue de 7 Mm.

Grafico 13. Altura total de la Heliconia (*Ortotricha velet*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



En el Grafico 13 se identifica una caída en las curvas de altura total y diámetro por debajo de la primera rama, fenómeno que es atribuido a las diferentes actividades de poda que se le realiza a cada planta después de que ha cumplido con su ciclo floral y en algunos casos los errores en la lectura de datos.

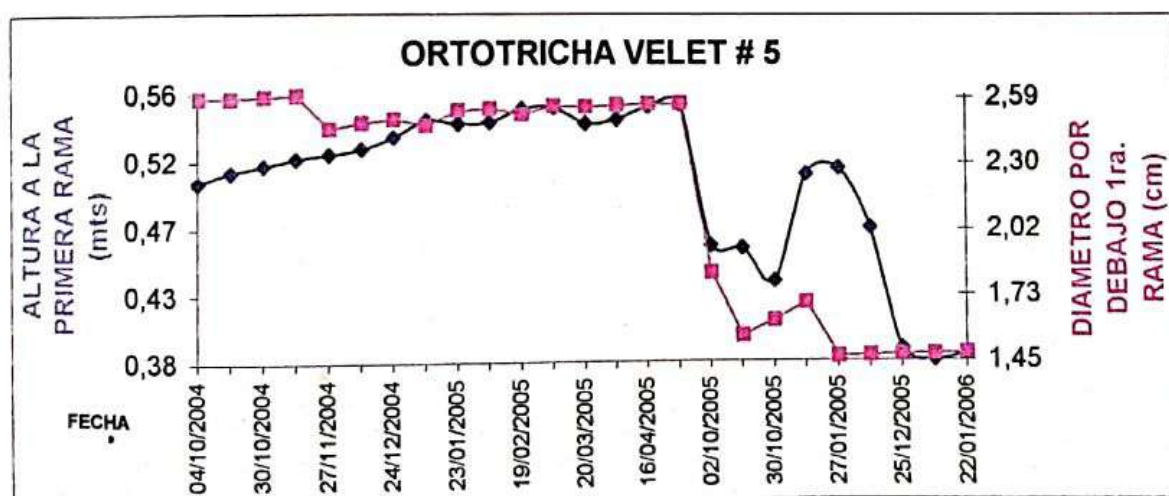
Se puede apreciar que la mayor altura en la curva de altura total durante las diferentes etapas de investigación se presentó en el periodo de 16-04-05 con un valor de 1.15 m, y la baja más representativa se dio en las fechas de 30-10-05 con valor de 0.51 m.

8.4.2.2 Altura a la primera rama

Cuadro 18. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Ortotricha velet*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
04/10/2004	1	0,44	0,38	0,40	0,40	0,50	0,64	0,58	0,61	0,00	0,56	4,61	0,60
16/10/2004	2	0,44	0,37	0,43	0,41	0,50	0,64	0,59	0,62	0,00	0,57	4,67	0,61
30/10/2004	3	0,44	0,37	0,43	0,41	0,52	0,64	0,60	0,62	0,00	0,58	4,61	0,61
13/11/2004	4	0,44	0,37	0,45	0,42	0,52	0,64	0,60	0,63	0,00	0,58	4,66	0,62
27/11/2004	5	0,45	0,30	0,45	0,42	0,52	0,65	0,60	0,63	0,59	0,59	5,20	0,62
11/12/2004	6	0,45	0,30	0,46	0,43	0,00	0,65	0,60	0,64	0,59	0,59	4,71	0,62
24/12/2004	7	0,46	0,31	0,46	0,43	0,00	0,66	0,61	0,65	0,60	0,60	4,78	0,63
08/01/2005	8	0,00	0,31	0,47	0,44	0,00	0,66	0,61	0,65	0,60	0,60	4,34	0,64
23/01/2005	9	0,50	0,35	0,52	0,50	0,53	0,48	0,61	0,67	0,62	0,62	5,40	0,64
05/02/2005	10	0,50	0,35	0,52	0,50	0,53	0,48	0,62	0,67	0,62	0,62	5,41	0,64
19/02/2005	11	0,51	0,36	0,53	0,51	0,54	0,49	0,62	0,68	0,63	0,63	5,60	0,66
06/03/2005	12	0,51	0,36	0,53	0,51	0,54	0,49	0,63	0,68	0,63	0,63	5,61	0,66
20/03/2005	13	0,52	0,36	0,00	0,52	0,55	0,50	0,00	0,69	0,64	0,00	3,78	0,64
02/04/2005	14	0,52	0,37	0,00	0,52	0,56	0,50	0,00	0,69	0,64	0,00	3,80	0,64
16/04/2005	15	0,53	0,38	0,00	0,53	0,56	0,51	0,00	0,70	0,65	0,00	3,86	0,65
30/04/2005	16	0,53	0,38	0,00	0,53	0,57	0,51	0,00	0,70	0,65	0,00	3,87	0,65
02/10/2005	17	0,52	0,33	0,54	0,34	0,57	0,33	0,20	0,60	0,62	0,53	4,68	0,46
16/10/2005	18	0,00	0,35	0,00	0,36	0,59	0,34	0,21	0,62	0,64	0,54	3,66	0,46
30/10/2005	19	0,00	0,36	0,00	0,37	0,59	0,32	0,22	0,00	0,64	0,54	3,04	0,43
13/11/2005	20	0,00	0,36	0,00	0,37	0,60	0,00	0,00	0,00	0,65	0,55	2,63	0,61
27/11/2005	21	0,00	0,37	0,00	0,38	0,60	0,00	0,00	0,00	0,65	0,55	2,66	0,61
11/12/2005	22	0,00	0,37	0,25	0,38	0,61	0,00	0,00	0,00	0,66	0,55	2,82	0,47
25/12/2005	23	0,06	0,38	0,26	0,39	0,62	0,00	0,00	0,17	0,67	0,56	3,11	0,39
08/01/2006	24	0,08	0,39	0,27	0,39	0,62	0,00	0,27	0,18	0,67	0,56	3,43	0,38
22/01/2006	25	0,09	0,39	0,27	0,40	0,62	0,00	0,28	0,19	0,67	0,56	3,47	0,39
TOTAL		7,99	8,92	7,24	10,86	12,36	10,13	8,45	12,29	13,33	12,11	103,68	12,61
X		0,42	0,36	0,43	0,43	0,66	0,53	0,50	0,59	0,63	0,58	4,15	0,50
crecimiento periodico		0,08	0,08	0,13	0,13	0,12	0,03	0,06	0,09	0,08	0,07	0,86	0,068
x crecimiento mens.		0,011	0,013	0,022	0,019	0,008	0,008	0,008	0,013	0,006	0,014	0,12	-0,007

Grafico 14. Altura a la primera rama de la Heliconia (*Ortotricha velet*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Se puede apreciar en el Cuadro 18 el mayor aumento que se presentó en el periodo comprendido entre 04-10-04 a 06-03-05 se manifestó en la planta # 3 registrando un valor de 0.13 m, y su desarrollo mensual fue de 2.2 cm. El incremento mensual total durante la etapa de investigación presentó un valor de 0.12 m.

De igual manera como se observa en los cuadros estadísticos en algunas casillas se encontró valores de ceros (0) debido a que algunas plantas cumplieron su ciclo floral y en otros casos estas no se observó presencia de brotación foliar (ramas) en su fuste, puesto que las plantas eran demasiado pequeñas.

Como se observa en la Grafica 14 las curvas se encuentran distorsionadas y presentan desarrollos muy irregulares, este suceso se lo atribuye a las podas y cortes realizadas por el propietario a las plantas que cumplieron con su ciclo floral.

La mayor altura que se presentó en la curva del diámetro por debajo de la primera rama durante la etapa de investigación se dio en las fechas de 19-02-05 con un valor de 0.55 m, de igual manera la menor altura que se presentó se dio en el periodo de 08-01-06 registrando un valor de 0.38 m.

8.4.2.3 Diámetro por debajo de la primera rama

Cuadro 19. Diámetro por debajo de la primera rama en la Heliconia (*Ortotricha velet*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
04/10/2004	1	2,70	2,86	2,86	2,55	2,23	2,86	2,23	2,23	0,00	2,69	23,21	2,58
16/10/2004	2	2,70	2,86	2,86	2,55	2,23	2,86	2,23	2,23	0,00	2,69	23,21	2,58
30/10/2004	3	2,71	2,86	2,86	2,56	2,24	2,87	2,25	2,25	0,00	2,69	23,29	2,59
13/11/2004	4	2,71	2,86	2,86	2,56	2,24	2,87	2,27	2,27	0,00	2,70	23,34	2,59
27/11/2004	5	2,72	2,23	2,55	2,57	2,25	2,88	2,28	2,27	2,07	2,71	24,53	2,45
11/12/2004	6	2,72	2,23	2,55	2,57	0,00	2,88	2,29	2,28	2,07	2,71	22,30	2,48
24/12/2004	7	2,73	2,24	2,57	2,58	0,00	2,89	2,29	2,29	2,10	2,74	22,43	2,49
08/01/2005	8	0,00	2,25	2,58	2,58	0,00	2,89	2,30	2,29	2,10	2,74	19,73	2,47
23/01/2005	9	2,74	2,61	2,58	2,59	2,44	2,89	2,30	2,31	2,10	2,76	25,32	2,53
05/02/2005	10	2,74	2,61	2,59	2,59	2,44	2,90	2,31	2,31	2,11	2,76	25,36	2,54
19/02/2005	11	2,75	2,62	2,59	2,60	2,15	2,90	2,31	2,32	2,12	2,77	25,13	2,51
06/03/2005	12	2,75	2,62	2,60	2,60	2,45	2,91	2,32	2,32	2,13	2,78	25,48	2,55
20/03/2005	13	2,75	2,62	0,00	2,61	2,46	2,92	0,00	2,33	2,13	0,00	17,82	2,55
02/04/2005	14	2,76	2,63	0,00	2,61	2,46	2,92	0,00	2,33	2,14	0,00	17,85	2,55
16/04/2005	15	2,76	2,63	0,00	2,62	2,47	2,93	0,00	2,34	2,14	0,00	17,89	2,56
30/04/2005	16	2,77	2,64	0,00	2,62	2,47	2,93	0,00	2,34	2,14	0,00	17,91	2,56
02/10/2005	17	2,70	2,91	2,43	1,69	2,38	1,04	0,47	1,00	2,00	1,72	18,34	1,83
16/10/2005	18	1,29	2,92	1,04	1,70	2,40	1,04	0,47	1,01	2,01	1,73	15,61	1,56
30/10/2005	19	1,30	2,92	1,04	1,70	2,40	1,05	0,48	0,00	2,01	1,73	14,63	1,63
13/11/2005	20	1,31	2,93	1,05	1,71	2,41	0,00	0,00	0,45	2,02	1,74	13,62	1,70
27/01/2005	21	1,31	2,93	1,05	1,71	2,41	0,64	0,45	0,45	2,02	1,74	14,71	1,47
11/12/2005	22	1,32	2,93	1,06	1,71	2,41	0,64	0,45	0,45	2,03	1,75	14,75	1,48
25/12/2005	23	1,32	2,94	1,06	1,72	2,42	0,65	0,46	0,45	2,03	1,75	14,80	1,48
08/01/2006	24	1,32	2,94	1,07	1,72	2,42	0,65	0,46	0,46	2,03	1,76	14,83	1,48
22/01/2006	25	1,33	2,95	1,07	1,73	2,43	0,65	0,47	0,46	2,03	1,76	14,88	1,49
TOTAL		54,21	67,74	42,92	56,75	52,21	52,66	31,09	41,44	43,53	48,42	490,97	54,69
X		2,26	2,71	2,04	2,27	2,37	2,19	1,55	1,73	2,07	2,31	19,64	2,19
crecimiento periodico		0,07	0,04	0,05	0,07	0,05	0,07	0,09	0,11	0,07	0,09	0,71	0,145
x crecimiento mens.		0,010	0,010	0,013	0,010	0,013	0,010	0,015	0,016	0,012	0,015	0,12	-0,068

Como se observa en el Cuadro 19 el mayor incremento que se presento en el periodo comprendido entre 04-10-04 a 30-04-05 lo manifestó la planta con el numeral 8 arrojando un valor de 0.11 cm y su evolución mensual es de 0.016 cm, de la misma forma las plantas # 7 y 10 presentaron incrementos favorables en este lapso de tiempo con valores de 0.09 cm, con crecimientos mensuales de 0.015 cm.

El crecimiento mensual total durante el periodo de estudio presento valores de 0.12 cm.

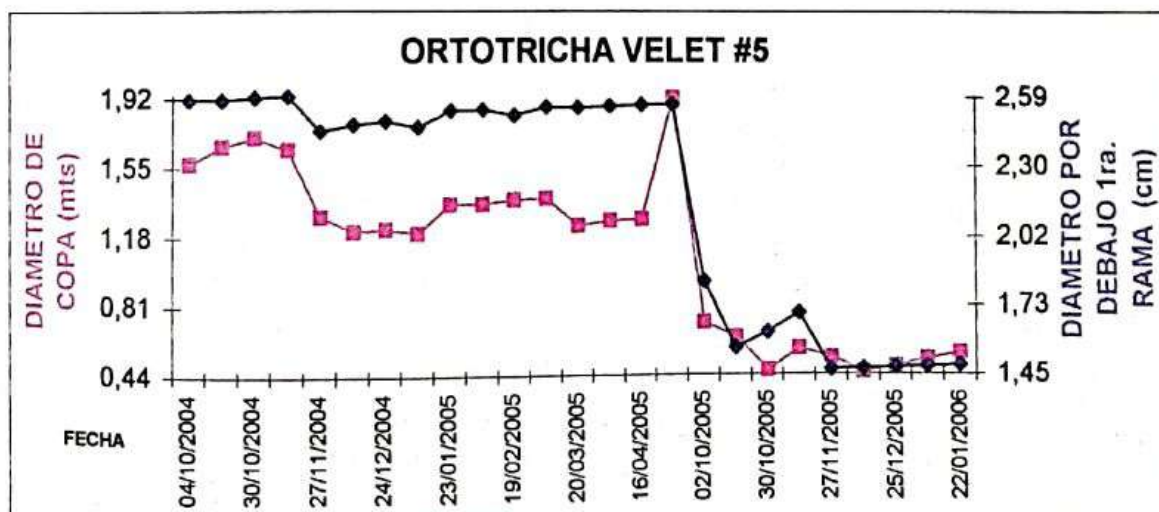
Los valores promedios totales se presentaron negativos por diversas razones; la primera de ellas y la más importante es la poda de las plantas que cumplieron con su periodo floral, el cambio en la medida del diámetro a la altura del pecho (D.A.P), los valores de 0 que se presentan se dan por motivo de que los individuos presentan una altura total inferior a 10 cm y por consiguiente el dato no se toma.

8.4.2.4 Diámetro de copa

Cuadro 20. Diámetro de copa en la Heliconia (*Ortotricha velet*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
04/10/2004	1	1,60	1,48	1,68	1,60	1,80	1,60	2,46	0,29	0,00	1,61	14,12	1,67
16/10/2004	2	1,60	1,59	1,70	1,60	1,85	1,65	2,48	0,82	0,00	1,70	14,99	1,67
30/10/2004	3	1,69	1,61	1,77	1,60	1,95	1,68	2,50	0,85	0,00	1,75	16,40	1,71
13/11/2004	4	1,69	1,61	1,77	1,60	1,95	1,08	2,50	0,90	0,00	1,75	14,86	1,66
27/11/2004	5	1,35	1,20	1,20	1,00	2,15	0,80	2,25	1,00	0,45	1,55	12,95	1,30
11/12/2004	6	1,36	1,22	1,21	1,01	0,00	0,81	2,26	1,03	0,46	1,57	10,93	1,21
24/12/2004	7	1,37	1,23	1,22	1,02	0,00	0,82	2,27	1,04	0,47	1,58	11,02	1,22
08/01/2005	8	0,00	1,23	1,22	1,02	0,00	0,82	2,27	1,04	0,47	1,58	9,66	1,21
23/01/2005	9	1,40	1,25	1,25	1,10	2,20	0,88	2,29	1,08	0,49	1,62	13,66	1,36
05/02/2005	10	1,40	1,25	1,25	1,11	2,20	0,88	2,29	1,09	0,49	1,62	13,68	1,36
19/02/2005	11	1,41	1,26	1,26	1,11	2,22	0,90	2,31	1,10	0,60	1,63	13,80	1,38
06/03/2005	12	1,41	1,26	1,26	1,12	2,22	0,90	2,31	1,11	0,61	1,64	13,84	1,38
20/03/2005	13	1,42	1,27	0,00	1,12	2,24	0,92	0,00	1,11	0,61	0,00	8,69	1,24
02/04/2005	14	1,42	1,27	0,00	1,13	2,24	0,92	0,00	0,00	0,62	0,00	7,60	1,27
16/04/2005	15	1,42	1,28	0,00	1,13	2,24	0,94	0,00	0,00	0,62	0,00	7,63	1,27
30/04/2005	16	1,44	1,28	0,00	1,14	2,26	0,94	0,00	0,00	0,62	0,00	7,68	1,92
02/10/2005	17	1,25	0,79	0,58	0,50	0,95	0,29	0,03	2,30	0,25	0,30	7,24	0,72
16/10/2005	18	0,06	0,81	0,00	0,53	0,99	0,35	0,06	2,35	0,31	0,32	6,78	0,64
30/10/2005	19	0,09	0,84	0,00	0,56	1,01	0,40	0,09	0,00	0,37	0,35	3,71	0,46
13/11/2005	20	0,12	0,90	0,00	0,59	1,05	0,00	0,00	0,00	0,46	0,36	3,48	0,68
27/11/2005	21	0,13	0,92	0,03	0,64	1,07	0,00	0,00	0,00	0,55	0,39	3,73	0,63
11/12/2005	22	0,15	0,94	0,06	0,67	1,10	0,00	0,09	0,05	0,60	0,43	4,09	0,46
25/12/2005	23	0,18	0,95	0,10	0,70	1,15	0,00	0,13	0,07	0,64	0,46	4,38	0,49
08/01/2006	24	0,23	1,04	0,18	0,74	1,17	0,00	0,12	0,08	0,69	0,48	4,73	0,63
22/01/2006	25	0,26	1,04	0,25	0,75	1,20	0,00	0,16	0,12	0,72	0,52	6,02	0,66
TOTAL		24,45	29,62	17,99	26,09	37,21	17,68	28,87	17,43	11,10	23,21	232,46	27,68
X		1,02	1,18	1,00	1,00	1,69	0,93	1,62	0,92	0,63	1,11	9,30	1,11
crecimiento periodico		0,20	0,26	0,06	0,26	0,26	0,14	0,13	0,29	0,17	0,22	1,96	0,163
x crecimiento mens.		0,050	0,063	0,016	0,063	0,063	0,028	0,033	0,048	0,028	0,056	0,44	-0,063

Grafico 15. Diámetro de copa en la Heliconia (*Ortotricha velet*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 20 existen valores muy reducidos a partir de la tercera fase de investigación debido a que, en su mayoría las plantas son pequeñas y no poseen brotación foliar, estos acontecimientos están representados con valores de cero (0) en la tabla. Otra razón importante es la poda y corte de las plantas que cumplieron con su ciclo floral y que fue necesario cambiar la placa a otro rebrote de la misma especie para continuar con la investigación.

El mayor incremento que se presento en las fechas comprendidas entre 16-10-04 a 20-03-05 lo registro la planta con el numeral 8 arrojando valores de 0.29 m, con crecimientos mensuales de 4.8 cm.

El incremento periódico total que se presento durante el periodo de estudio arrojó un valor de 0.44 m.

En el grafico 15 se presentan curvas con crecimientos no favorables debido a razones mencionadas en el Cuadro anterior que van ligadas a los cortes programados por el señor Luis Mora, propietario de la unidad productiva el Danubio. El mayor altura en la curva de diámetro de copa que se presento en el estudio se dio en el periodo de 30-10-04 registrando un valor de 1.71 m, de la misma forma la menor altura se dio en las fechas de 11-12-05 con un valor de 0.45 m.

8.4.3 Heliconia sp var. *Chartacea sexy scalet*

Esta variedad de *Heliconia* sp se vio afectada por una enfermedad causada por hongos que repercutieron en las plantas presentando marchitamiento por pudrición radicular, estos hechos se manifestaron en las fechas de 06-03-05.

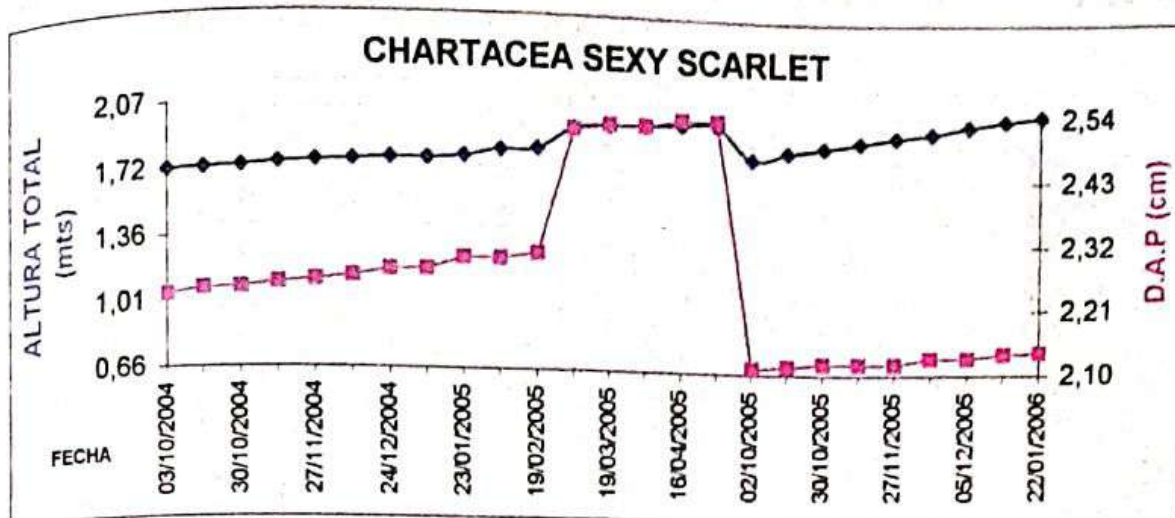
Debido a estos acontecimientos los valores de los cuadros y graficas estadísticas se van haber alterados y reflejados en las curvas de dichas graficas.

8.4.3.1 Altura total

Cuadro 21. Altura total en la *Heliconia* (*Chartacea sexy scalet*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	1,56	1,29	2,17	1,25	1,35	1,86	1,64	1,97	2,15	1,96	17,2	1,72
17/10/2004	2	1,57	1,30	2,17	1,28	1,37	1,86	1,65	1,98	2,15	1,96	17,29	1,73
30/10/2004	3	1,58	1,31	2,18	1,28	1,38	1,87	1,66	1,98	2,16	1,97	17,37	1,74
13/11/2004	4	1,59	1,32	2,19	1,28	1,39	1,88	1,67	1,99	2,17	1,98	17,46	1,75
27/11/2004	5	1,60	1,33	2,20	1,32	1,40	1,89	1,69	2,00	2,17	2,00	17,60	1,76
11/12/2004	6	1,61	1,36	2,20	1,33	1,41	1,90	1,70	2,00	2,18	2,01	17,70	1,77
24/12/2004	7	1,62	1,37	2,21	1,34	1,42	1,91	1,71	2,01	2,19	2,02	17,80	1,78
08/01/2005	8	1,62	1,37	2,21	1,34	1,42	1,91	1,71	2,01	2,20	2,02	17,81	1,78
23/01/2005	9	1,66	1,42	2,00	1,38	1,46	1,94	1,73	2,05	2,24	2,06	17,94	1,79
05/02/2005	10	1,68	1,43	2,26	1,39	1,47	1,95	1,74	2,06	2,25	2,07	18,30	1,83
19/02/2005	11	1,70	1,44	2,27	1,40	1,48	1,96	1,75	2,07	2,27	2,08	18,42	1,84
06/03/2005	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96	1,96
19/03/2005	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	1,98
02/04/2005	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	1,98
16/04/2005	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,99	0,00	0,00	0,00	0,00	1,99	1,99
30/04/2005	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,99	0,00	0,00	0,00	0,00	1,99	1,99
02/10/2005	17	0,00	0,00	0,00	1,88	0,00	0,00	2,60	0,27	0,00	2,52	7,27	1,82
16/10/2005	18	0,00	0,00	0,00	1,93	0,00	0,00	2,64	0,30	0,00	2,56	7,43	1,86
30/10/2005	19	0,00	0,00	0,00	1,98	0,00	0,00	2,67	0,32	0,00	2,58	7,66	1,89
13/11/2005	20	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,70	0,37	0,00	2,60	7,67	1,92
27/11/2005	21	0,00	0,00	0,00	2,02	0,00	0,00	2,73	0,39	0,00	2,65	7,79	1,95
11/12/2005	22	0,00	0,00	0,00	2,03	0,00	0,00	2,78	0,40	0,00	2,66	7,87	1,97
05/12/2005	23	0,00	0,00	0,00	2,06	0,00	0,00	2,81	0,45	0,00	2,70	8,02	2,01
08/01/2006	24	0,00	0,00	0,00	2,10	0,00	0,00	2,84	0,47	0,00	2,73	8,14	2,04
22/01/2006	25	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	2,86	0,48	0,00	2,75	8,23	2,06
TOTAL		18,8	14,9	24,1	32,7	16,6	30,8	43,3	25,6	24,1	45,9	274,755	46,83
$\bar{X}$		1,71	1,36	2,19	1,64	1,41	1,93	2,16	1,28	2,19	2,29	10,99	1,88
crecimiento periodico		0,14	0,15	0,10	0,26	0,13	0,13	0,26	0,21	0,12	0,12	1,62	0,175
x crecimiento mens.		0,028	0,030	0,020	0,065	0,026	0,019	0,065	0,053	0,019	0,020	0,34	0,021

Grafico 16. Altura total en la Heliconia (*Chartacea sexy scalet*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede observar en el Cuadro 21 el mayor incremento que se presento en las fechas comprendidas entre 02-10-05 a 22-01-06 lo manifestó la planta # 4 registrando un valor de 0.26 m y tuvo una progresión mensual de 6.5 cm. De igual manera el menor incremento se presento en el periodo comprendido entre 03-10-04 a 19-02-05 se reflejo en el individuo # 3 con un valor de 0.10 m y un desarrollo mensual de 2 cm.

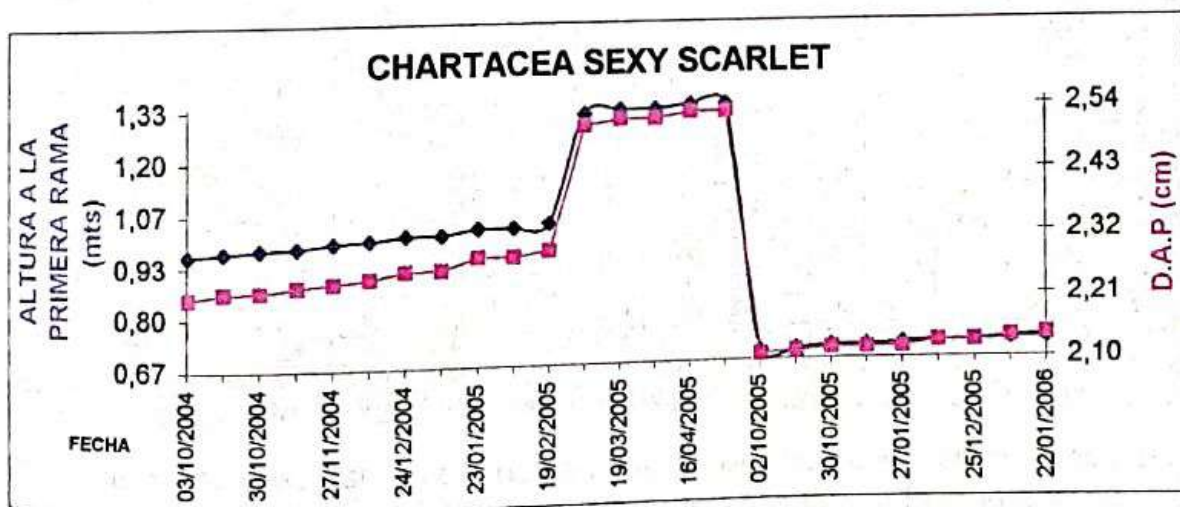
Como se puede apreciar en la Grafica 16 la mayor altura que se presento durante la investigación en la curva de altura total se dio en las fechas comprendidas de 22-01-06 con un valor de 2.06 m, del mismo modo la menor altura se registro en el periodo comprendido de 03-10-04 con un valor de 1.72 m.

8.4.3.2 Altura a la primera rama

Cuadro 22. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Chartacea sexy scalet*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	1,09	1,05	1,02	0,71	0,87	1,24	0,97	0,90	1,10	0,70	9,65	0,97
17/10/2004	2	1,09	1,05	1,02	0,72	0,88	1,24	0,98	0,91	1,11	0,71	9,71	0,97
30/10/2004	3	1,10	1,06	1,03	0,72	0,88	1,25	0,98	0,92	1,12	0,72	9,78	0,98
13/11/2004	4	1,11	1,06	1,03	0,73	0,89	1,25	0,99	0,92	1,12	0,72	9,82	0,98
27/11/2004	5	1,11	1,07	1,04	0,74	0,90	1,26	1,00	0,94	1,13	0,73	9,92	0,99
11/12/2004	6	1,12	1,07	1,05	0,74	0,91	1,27	1,01	0,94	1,14	0,73	9,98	1,00
24/12/2004	7	1,13	1,08	1,06	0,75	0,92	1,28	1,02	0,95	1,15	0,74	10,08	1,01
08/01/2005	8	1,13	1,08	1,06	0,75	0,92	1,28	1,02	0,95	1,15	0,74	10,08	1,01
23/01/2005	9	1,14	1,09	1,07	0,76	0,94	1,30	1,04	0,97	1,17	0,75	10,23	1,02
05/02/2005	10	1,14	1,09	1,07	0,76	0,94	1,30	1,04	0,97	1,17	0,75	10,23	1,02
19/02/2005	11	1,15	1,10	1,08	0,77	0,95	1,31	1,05	0,98	1,18	0,76	10,33	1,03
06/03/2005	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31	1,31
19/03/2005	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	1,32
02/04/2005	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	1,32
16/04/2005	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	1,33
30/04/2005	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	1,33
02/10/2005	17	0,00	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	0,97	0,24	0,00	0,62	2,77	0,69
16/10/2005	18	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,97	0,25	0,00	0,62	2,79	0,70
30/10/2005	19	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,98	0,25	0,00	0,63	2,82	0,71
13/11/2005	20	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,98	0,25	0,00	0,63	2,82	0,71
27/11/2005	21	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,98	0,25	0,00	0,63	2,82	0,71
11/12/2005	22	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,99	0,26	0,00	0,64	2,86	0,72
25/12/2005	23	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,99	0,26	0,00	0,64	2,86	0,72
08/01/2006	24	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,99	0,26	0,00	0,65	2,88	0,72
22/01/2006	25	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,99	0,27	0,00	0,65	2,89	0,72
TOTAL		12,3	11,8	11,6	16,8	10,0	20,6	19,9	12,6	12,6	13,8	141,93	23,97
X		1,12	1,07	1,06	0,84	0,91	1,29	1,00	0,63	1,14	0,69	5,68	0,96
crecimiento periodico		0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,06	0,70	0,083
x crecimiento mes.		0,012	0,01	0,012	0,012	0,016	0,013	0,016	0,016	0,016	0,012	0,135	-0,016

Grafico 17. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Chartacea sexy scalet*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Se puede apreciar en el Cuadro 22 el mayor crecimiento que se presento en las fecha comprendidas entre 03-10-04 a 30-04-05 lo registro el individuo # 6 manifestando un valor de 0.09 m y un incremento mensual de 1.3 cm, del mismo modo el menor incremento que se manifestó durante este periodo de tiempo lo registro la planta # 2 con un valor de 0.05 m y un desarrollo mensual de 1 cm. El crecimiento mensual total durante el tiempo de estudio arrojo un valor de 0.13 m.

Como podemos observar en la Grafica 17 la mayor altura que se presento durante la evaluación en la curva de altura a la primera rama se dio en las fechas de 30-04-05 con un valor de 1.33 m, de igual modo la menor altura se registro en el periodo de 02-10-05 con un valor de 0.69 m.

8.4.3.3 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)

Cuadro 23. D.A.P en la Heliconia (*Chartacea sexy scalet*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	2,38	1,88	2,37	1,74	2,09	2,44	2,28	2,29	2,37	2,41	22,25	2,23
17/10/2004	2	2,39	1,89	2,38	1,75	2,10	2,45	2,29	2,30	2,37	2,42	22,34	2,23
30/10/2004	3	2,39	1,89	2,38	1,75	2,10	2,45	2,29	2,30	2,38	2,42	22,35	2,24
13/11/2004	4	2,40	1,90	2,39	1,76	2,11	2,46	2,30	2,30	2,38	2,43	22,43	2,24
27/11/2004	5	2,40	1,90	2,40	1,76	2,12	2,46	2,30	2,31	2,39	2,44	22,48	2,25
11/12/2004	6	2,41	1,92	2,41	1,77	2,12	2,47	2,31	2,31	2,39	2,44	22,55	2,26
24/12/2004	7	2,42	1,94	2,42	1,78	2,13	2,47	2,32	2,32	2,42	2,45	22,67	2,27
08/01/2005	8	2,42	1,94	2,42	1,78	2,13	2,48	2,32	2,32	2,42	2,45	22,68	2,27
23/01/2005	9	2,44	1,96	2,44	1,80	2,15	2,50	2,34	2,34	2,44	2,47	22,88	2,29
05/02/2005	10	2,44	1,96	2,44	1,80	2,15	2,50	2,34	2,34	2,44	2,47	22,88	2,29
19/02/2005	11	2,45	1,97	2,45	1,81	2,16	2,51	2,35	2,35	2,45	2,48	22,98	2,30
06/03/2005	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,51	0,00	0,00	0,00	0,00	2,51	2,51
19/03/2005	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	2,52
02/04/2005	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	2,52
16/04/2005	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	2,53
30/04/2005	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	2,53
02/10/2005	17	0,00	0,00	0,00	1,43	0,00	0,00	3,16	0,99	0,00	2,86	8,44	2,11
16/10/2005	18	0,00	0,00	0,00	1,43	0,00	0,00	3,16	1,00	0,00	2,87	8,46	2,12
30/10/2005	19	0,00	0,00	0,00	1,44	0,00	0,00	3,17	1,00	0,00	2,87	8,48	2,12
13/11/2005	20	0,00	0,00	0,00	1,44	0,00	0,00	3,17	1,00	0,00	2,87	8,48	2,12
27/11/2005	21	0,00	0,00	0,00	1,44	0,00	0,00	3,17	1,00	0,00	2,87	8,48	2,12
11/12/2005	22	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00	0,00	3,18	1,01	0,00	2,88	8,52	2,13
25/12/2005	23	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00	0,00	3,18	1,01	0,00	2,88	8,52	2,13
08/01/2006	24	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00	0,00	3,19	1,02	0,00	2,89	8,55	2,14
22/01/2006	25	0,00	0,00	0,00	1,46	0,00	0,00	3,19	1,02	0,00	2,89	8,56	2,14
TOTAL		26,5	21,2	26,5	32,5	23,4	39,8	54,0	34,5	26,5	52,8	337,59	56,58
X		2,41	1,92	2,41	1,62	2,12	2,49	2,70	1,73	2,40	2,64	13,50	2,26
crecimiento periodico		0,07	0,09	0,08	0,07	0,07	0,09	0,07	0,06	0,08	0,07	0,75	0,151
x crecimiento mes.		0,014	0,018	0,016	0,014	0,014	0,013	0,014	0,012	0,016	0,014	0,14	-0,005

Como se puede observar en el Cuadro 23 el mejor crecimiento se manifestó en el periodo comprendido entre 03-10-04 a 19-02-05 lo presento la planta # 2 con un

valor de 0.09 cm y una evolución mensual de 0.018 cm. seguida de las plantas # 3 y 9 con incrementos de 0.08 cm y desarrollos mensuales de 0.016 cm.

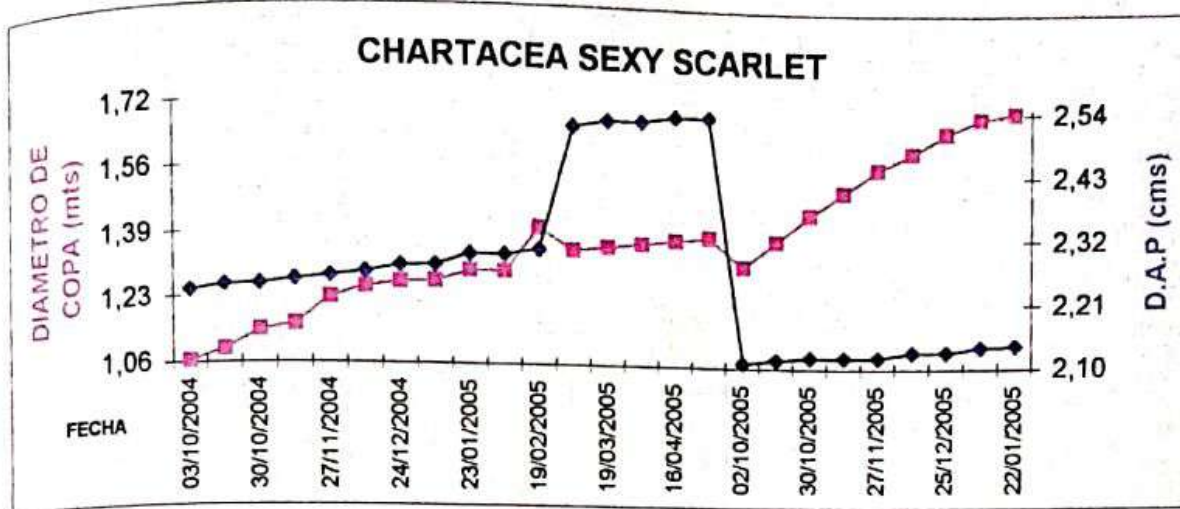
Del mismo modo el incremento mensual total arrojo un resultado de 0.14 cm durante el periodo de estudio.

8.4.3.4 Diámetro de copa

Cuadro 24. Diámetro de copa en la Heliconia (*Chartacea sexy scalet*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	1,50	0,50	0,80	1,62	0,68	1,00	1,15	1,11	0,80	1,50	10,66	1,07
17/10/2004	2	1,50	0,51	0,82	1,63	0,76	1,00	1,17	1,15	0,85	1,55	10,94	1,09
30/10/2004	3	1,55	0,50	0,82	1,64	0,85	1,10	1,17	1,20	0,90	1,70	11,43	1,14
13/11/2004	4	1,55	0,53	0,82	1,64	0,85	1,12	1,19	1,25	0,90	1,72	11,67	1,16
27/11/2004	5	1,60	0,53	0,92	1,65	1,10	1,25	1,20	1,40	0,84	1,75	12,24	1,22
11/12/2004	6	1,62	0,55	0,95	1,67	1,12	1,30	1,23	1,45	0,86	1,77	12,62	1,26
24/12/2004	7	1,63	0,56	0,96	1,68	1,13	1,31	1,24	1,46	0,87	1,80	12,64	1,26
08/01/2005	8	1,63	0,56	0,96	1,68	1,13	1,31	1,24	1,46	0,87	1,83	12,67	1,27
23/01/2005	9	1,65	0,58	0,99	1,71	1,16	1,34	1,27	1,49	0,90	1,86	12,95	1,30
05/02/2005	10	1,65	0,58	0,99	1,71	1,16	1,34	1,27	1,49	0,90	1,86	12,96	1,30
19/02/2005	11	1,66	0,59	2,01	1,72	1,17	1,35	1,28	1,50	0,91	1,87	14,06	1,41
06/03/2005	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	1,35
19/03/2005	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36	1,36
02/04/2005	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,37	0,00	0,00	0,00	0,00	1,37	1,37
16/04/2005	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	1,38
30/04/2005	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39	1,39
02/10/2005	17	0,00	0,00	0,00	2,30	0,00	0,00	1,45	0,26	0,00	1,26	6,27	1,32
16/10/2005	18	0,00	0,00	0,00	2,39	0,00	0,00	1,53	0,29	0,00	1,32	6,63	1,38
30/10/2005	19	0,00	0,00	0,00	2,45	0,00	0,00	1,64	0,32	0,00	1,40	6,81	1,46
13/11/2005	20	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	1,73	0,36	0,00	1,45	6,04	1,61
27/11/2005	21	0,00	0,00	0,00	2,63	0,00	0,00	1,75	0,39	0,00	1,50	6,27	1,67
11/12/2005	22	0,00	0,00	0,00	2,67	0,00	0,00	1,79	0,43	0,00	1,55	6,44	1,61
25/12/2005	23	0,00	0,00	0,00	2,72	0,00	0,00	1,85	0,47	0,00	1,60	6,64	1,66
08/01/2006	24	0,00	0,00	0,00	2,76	0,00	0,00	1,88	0,50	0,00	1,64	6,78	1,70
22/01/2006	25	0,00	0,00	0,00	2,79	0,00	0,00	1,90	0,52	0,00	1,63	6,84	1,71
TOTAL		17,6	6,0	11,0	41,6	11,1	20,3	28,9	18,6	9,6	32,6	197,1	34,22
X		1,69	0,64	1,00	2,08	1,01	1,27	1,46	0,93	0,87	1,63	7,88	1,37
crecimiento periodico		0,16	0,09	0,19	0,49	0,07	0,39	0,46	0,39	0,11	0,37	2,71	0,204
x crecimiento mens.		0,032	0,018	0,038	0,123	0,018	0,066	0,113	0,078	0,022	0,093	0,69	0,040

Grafico 18. Diámetro de copa en la Heliconia (*Chartacea sexy scalet*) registrada entre las fechas 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como podemos observar en el Cuadro 24 la mayor progresión que se manifestó en el periodo comprendido entre 02-10-05 a 22-01-06 lo presento la planta # 4 con valores de 0.49 m y una evolución mensual de 12.3 cm. Seguida de la planta # 7 que arrojó un incremento de 0.45 m y un desarrollo de mensual de 11.3 cm.

De igual forma el individuo que presento el menor aumento en este periodo fue el # 5 con un valor de 0.07 cm y un crecimiento mensual de 1.8 cm.

Por otro lado el promedio total reflejó un valor de 7.88 m, durante todo el periodo de estudio.

Como se puede apreciar en la Grafica 18 la mayor altura durante la evaluación en la curva del diámetro de copa se presento en las fechas de 22-01-05 con un valor de 1.71 m, por otro lado la menor altura se registro en el periodo de 03-10-04 con un valor de 1.07 cm.

8.4.4 *Heliconia* sp var. *Stricta huber bucky*

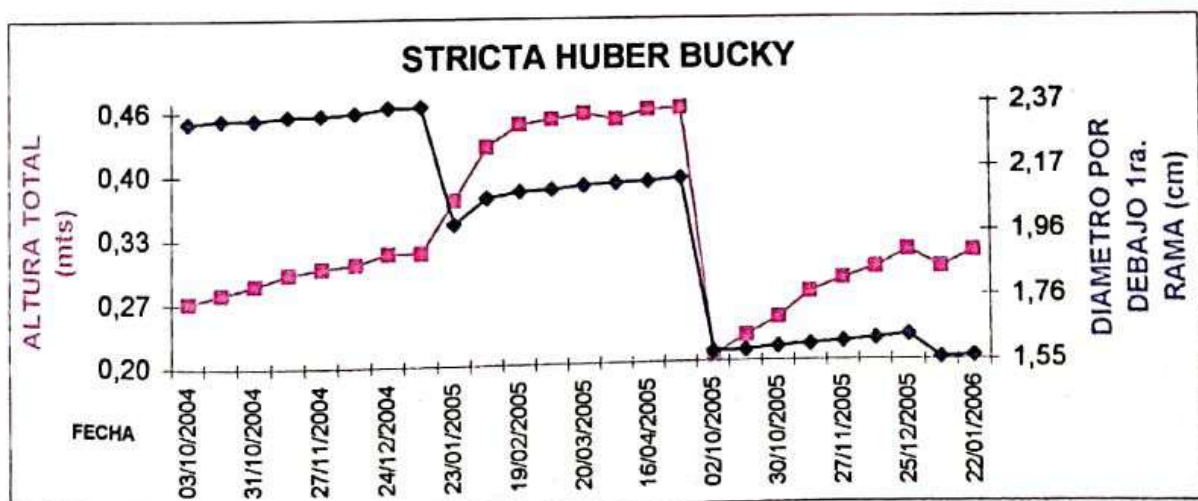
8.4.4.1 Altura total

El crecimiento de esta especie se ve afectado por una serie de factores naturales y antrópicos los cuales se manifiestan en forma directa y/o indirecta, causando en algunos casos daños y perjuicios a los individuos. Los valores que registran ceros (0) en los cuadros estadísticos se presentaron debido a que al tomar el dato la planta no fue localizada o no fue identificada.

Cuadro 25. Altura total en Heliconia (*Stricta huber bucky*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,31	0,20	0,29	0,00	0,36	0,20	0,27	0,39	0,19	0,19	2,4	0,27
16/10/2004	2	0,32	0,21	0,29	0,00	0,37	0,21	0,28	0,40	0,20	0,20	2,48	0,28
31/10/2004	3	0,32	0,24	0,31	0,00	0,37	0,23	0,28	0,40	0,21	0,20	2,66	0,28
13/11/2004	4	0,32	0,24	0,33	0,00	0,38	0,25	0,29	0,42	0,22	0,21	2,66	0,30
27/11/2004	5	0,32	0,25	0,32	0,00	0,39	0,27	0,29	0,43	0,22	0,22	2,71	0,30
11/12/2004	6	0,32	0,26	0,33	0,00	0,40	0,28	0,29	0,43	0,22	0,22	2,76	0,31
24/12/2004	7	0,33	0,27	0,34	0,00	0,41	0,29	0,30	0,44	0,23	0,23	2,84	0,32
08/01/2005	8	0,33	0,27	0,34	0,00	0,41	0,29	0,30	0,44	0,23	0,23	2,84	0,32
23/01/2005	9	0,00	0,23	0,33	0,55	0,40	0,31	0,27	0,47	0,26	0,50	3,32	0,37
06/02/2005	10	0,75	0,24	0,35	0,60	0,40	0,32	0,30	0,50	0,27	0,50	4,23	0,42
19/02/2005	11	0,78	0,27	0,37	0,63	0,41	0,32	0,33	0,52	0,28	0,55	4,46	0,46
05/03/2005	12	0,75	0,28	0,38	0,64	0,41	0,33	0,34	0,53	0,29	0,56	4,61	0,46
20/03/2005	13	0,76	0,35	0,45	0,65	0,42	0,33	0,35	0,40	0,30	0,55	4,66	0,46
03/04/2005	14	0,73	0,35	0,44	0,66	0,42	0,34	0,35	0,41	0,30	0,50	4,60	0,46
16/04/2005	15	0,74	0,36	0,45	0,67	0,43	0,34	0,36	0,42	0,32	0,51	4,60	0,46
30/04/2005	16	0,74	0,36	0,45	0,67	0,43	0,35	0,36	0,42	0,32	0,51	4,61	0,46
02/10/2005	17	0,22	0,19	0,23	0,15	0,18	0,25	0,00	0,18	0,31	0,15	1,86	0,21
16/10/2005	18	0,24	0,21	0,25	0,15	0,19	0,26	0,00	0,23	0,34	0,17	2,04	0,23
30/10/2005	19	0,25	0,22	0,27	0,16	0,21	0,28	0,00	0,26	0,37	0,18	2,20	0,24
13/11/2005	20	0,28	0,24	0,29	0,17	0,23	0,29	0,00	0,33	0,40	0,21	2,44	0,27
27/11/2005	21	0,29	0,25	0,30	0,18	0,25	0,31	0,00	0,30	0,44	0,24	2,66	0,28
11/12/2005	22	0,30	0,25	0,31	0,20	0,23	0,30	0,00	0,34	0,47	0,26	2,66	0,30
25/12/2005	23	0,32	0,26	0,33	0,19	0,30	0,34	0,00	0,33	0,48	0,27	2,82	0,31
08/01/2006	24	0,24	0,26	0,33	0,20	0,15	0,35	0,00	0,35	0,50	0,28	2,66	0,30
22/01/2006	25	0,30	0,27	0,34	0,22	0,17	0,36	0,00	0,35	0,51	0,29	2,81	0,31
TOTAL		10,26	6,63	8,42	6,69	8,32	7,40	4,96	9,69	7,88	7,93	78,08	8,33
X		0,43	0,26	0,34	0,39	0,33	0,30	0,31	0,39	0,32	0,32	3,12	0,33
crecimiento periodico		0,08	0,13	0,11	0,12	0,07	0,11	0,09	0,17	0,32	0,14	1,34	0,084
x crecimiento mens.		0,020	0,033	0,028	0,030	0,010	0,028	0,013	0,043	0,020	0,036	0,26	0,003

Grafico 19. Altura total en la Heliconia (*Stricta huber bucky*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Cabe mencionar que antes de iniciar la tercera fase de investigación transcurrieron aproximadamente 6 meses en los cuales no se le hizo el respectivo seguimiento a la unidad productiva, debido a estas circunstancias queda un interrogante en nuestra investigación, una razón lógica que explica el comportamiento dasométrico de esta especie es que estos individuos cumplieron su ciclo floral y se les realizaron las respectivas podas.

Como podemos apreciar en el Cuadro 25 el mayor crecimiento que se presentó en el periodo comprendido entre 03-10-04 a 22-01-06 lo registro la planta # 9 con un valor de 0.32 m y un incremento mensual de 2 cm. De igual modo el menor crecimiento se presentó en las fechas comprendidas entre 03-10-04 a 30-04-05 y lo manifestó la planta # 5 con un valor de 0.07 m y un desarrollo mensual de 1 cm.

Se observa en la Grafica 19 que las curvas presentan con comportamientos lógicos, la baja en la curva del diámetro a la altura del pecho (D.A.P) que se presenta en la visita 9 se da por que al inicio de la segunda fase de investigación los pasantes no localizaron la planta.

El mayor altura que se registro durante el estudio para la curva de altura total se dio en las fechas de 16-04-05 con un valor de 0.46 m, de igual forma la menor altura se presentó en el periodo de 02-10-05 con valores de 0.21 m.

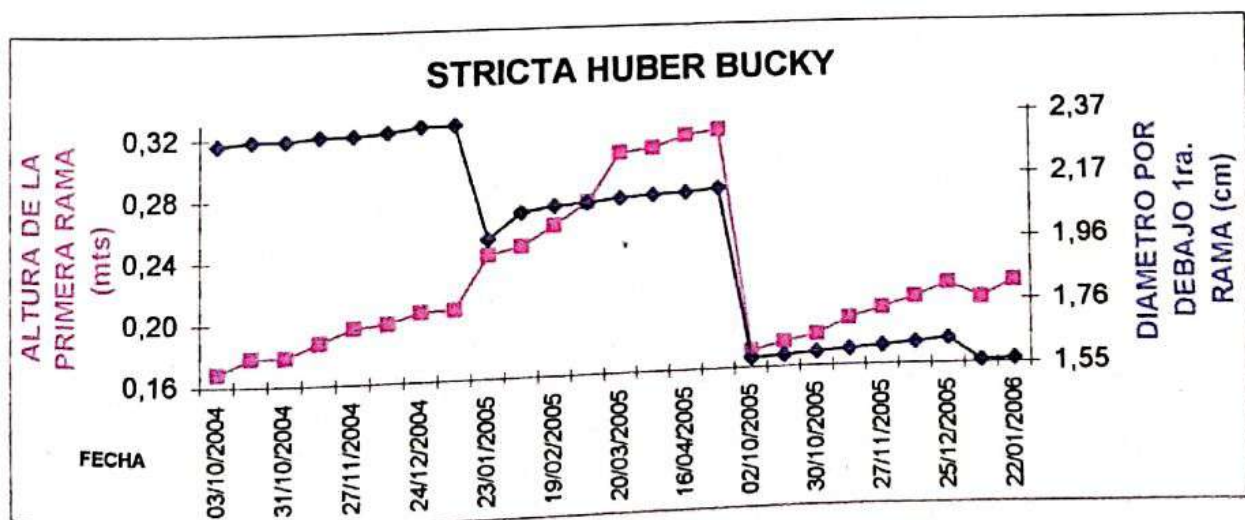
se presentaron bajones muy representativos en las curvas de ambos parámetros (altura total y D.A.P) en las fechas de 02-10-05 debido a las podas realizadas por el propietario de la finca a las plantas que cumplieron con su ciclo floral, a partir de la anterior fechas la Grafica presenta incrementos normales.

8.4.4.2 Altura a la primera rama

Cuadro 26. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Stricta huber bucky*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,14	0,10	0,19	0,00	0,22	0,18	0,15	0,27	0,15	0,12	1,52	0,17
16/10/2004	2	0,15	0,11	0,20	0,00	0,23	0,19	0,16	0,28	0,16	0,13	1,61	0,18
31/10/2004	3	0,15	0,11	0,20	0,00	0,23	0,19	0,16	0,28	0,16	0,13	1,61	0,18
13/11/2004	4	0,16	0,12	0,21	0,00	0,24	0,20	0,17	0,29	0,16	0,14	1,69	0,19
27/11/2004	5	0,17	0,13	0,22	0,00	0,25	0,21	0,17	0,30	0,17	0,15	1,77	0,20
11/12/2004	6	0,17	0,13	0,23	0,00	0,25	0,21	0,18	0,30	0,17	0,15	1,79	0,20
24/12/2004	7	0,17	0,14	0,23	0,00	0,26	0,22	0,18	0,31	0,18	0,16	1,85	0,21
08/01/2005	8	0,17	0,14	0,23	0,00	0,26	0,22	0,18	0,31	0,19	0,16	1,86	0,21
23/01/2005	9	0,00	0,12	0,28	0,09	0,20	0,34	0,27	0,33	0,26	0,28	2,17	0,24
06/02/2005	10	0,25	0,12	0,29	0,10	0,20	0,34	0,27	0,35	0,26	0,28	2,46	0,25
19/02/2005	11	0,25	0,12	0,30	0,13	0,20	0,35	0,28	0,35	0,28	0,33	2,59	0,26
05/03/2005	12	0,27	0,14	0,30	0,13	0,25	0,36	0,29	0,37	0,29	0,33	2,73	0,27
20/03/2005	13	0,30	0,19	0,35	0,15	0,30	0,36	0,35	0,40	0,30	0,35	3,05	0,31
03/04/2005	14	0,30	0,19	0,34	0,15	0,30	0,39	0,35	0,40	0,30	0,35	3,07	0,31
16/04/2005	15	0,31	0,20	0,34	0,16	0,31	0,39	0,36	0,41	0,31	0,36	3,15	0,32
30/04/2005	16	0,31	0,20	0,35	0,16	0,31	0,41	0,36	0,41	0,31	0,36	3,18	0,32
02/10/2005	17	0,20	0,19	0,19	0,14	0,09	0,16	0,00	0,14	0,29	0,14	1,54	0,17
16/10/2005	18	0,21	0,21	0,19	0,14	0,09	0,17	0,00	0,14	0,30	0,14	1,59	0,18
30/10/2005	19	0,21	0,22	0,20	0,15	0,09	0,17	0,00	0,15	0,30	0,14	1,63	0,18
13/11/2005	20	0,22	0,24	0,21	0,15	0,11	0,18	0,00	0,15	0,31	0,15	1,72	0,19
27/11/2005	21	0,24	0,25	0,21	0,15	0,12	0,19	0,00	0,16	0,31	0,15	1,78	0,20
11/12/2005	22	0,25	0,25	0,21	0,16	0,13	0,20	0,00	0,16	0,31	0,17	1,84	0,20
25/12/2005	23	0,25	0,26	0,22	0,17	0,15	0,21	0,00	0,17	0,32	0,17	1,92	0,21
08/01/2006	24	0,24	0,26	0,23	0,17	0,03	0,21	0,00	0,18	0,33	0,18	1,83	0,20
22/01/2006	25	0,30	0,27	0,23	0,18	0,03	0,22	0,00	0,18	0,33	0,19	1,93	0,21
TOTAL		5,39	4,41	6,15	2,48	4,85	6,27	3,88	6,79	6,45	5,21	51,88	5,54
X		0,22	0,18	0,25	0,15	0,19	0,25	0,24	0,28	0,26	0,21	2,08	0,22
crecimiento periodico		0,10	0,08	0,07	0,05	0,06	0,06	0,03	0,14	0,04	0,08	0,71	0,047
x crecimiento mens.		0,025	0,020	0,018	0,010	0,020	0,015	0,008	0,020	0,010	0,020	0,17	0,003

Grafico 20. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Stricta huber bucky*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede observar en el Cuadro 26 el mayor desarrollo se presento en el periodo comprendido entre 03-10-04 a 30-04-05 y lo registro la planta 8 arrojando un valor de 0.14 m y un desarrollo mensual de 2 cm.

De la misma forma la planta # 1 presento un incremento de 0.10 m y una evolución mensual de 2.5 cm entre las fechas comprendidas de 02-10-05 a 22-01-06. El promedio total durante el periodo de estudio manifestó un valor de 2.08 m.

Los valores de ceros (0) que aparecen en el anterior cuadro es debido a que estos individuos no fueron localizados en el momento de tomarle el dato, cabe la posibilidad de que la placa se haya perdido por agentes externos ó se haya enterrado en el suelo y no se logró identificar la planta.

Como se observa en la Grafica 20 el mayor pico que se presento durante el periodo de estudio para la curva de altura a la primera rama se dio en las fechas de 16-04-05 con un valor de 0.32 m, del mismo modo el menor pico se dio en el periodo de 02-10-05 con un valor de 0.17 m.

Los descensos que se presentaron en la Grafica anterior están ligadas a lo cortes y podas adelantadas en el predio a los individuos que cumplieron con su periodo floral, y ha razones anterior mente mencionadas.

8.4.4.3 Diámetro por debajo de la primera rama

Cuadro 27. Diámetro por debajo de la primera rama en la Heliconia (*Stricta huber bucky*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	2,74	1,62	2,87	0,00	3,05	2,57	1,95	2,41	2,07	1,56	20,84	2,32
16/10/2004	2	2,75	1,63	2,88	0,00	3,06	2,58	1,96	2,42	2,08	1,57	20,93	2,33
31/10/2004	3	2,75	1,63	2,88	0,00	3,06	2,58	1,96	2,42	2,08	1,57	20,93	2,33
13/11/2004	4	2,76	1,64	2,89	0,00	3,07	2,59	1,97	2,43	2,09	1,58	21,02	2,34
27/11/2004	5	2,76	1,64	2,89	0,00	3,07	2,59	1,97	2,43	2,09	1,59	21,03	2,34
11/12/2004	6	2,76	1,65	2,90	0,00	3,08	2,60	1,98	2,44	2,10	1,59	21,10	2,34
24/12/2004	7	2,77	1,66	2,93	0,00	3,09	2,61	1,98	2,45	2,13	1,62	21,24	2,36
08/01/2005	8	2,77	1,68	2,93	0,00	3,09	2,61	1,99	2,45	2,13	1,62	21,27	2,36
23/01/2005	9	0,00	1,68	2,95	0,33	3,10	2,62	1,01	2,47	2,15	1,65	17,96	2,00
06/02/2005	10	2,80	1,68	2,95	0,33	3,10	2,62	1,01	2,47	2,15	1,65	20,76	2,08
19/02/2005	11	2,80	1,68	2,97	0,34	3,12	2,67	1,03	2,49	2,17	1,67	20,94	2,09
05/03/2005	12	2,82	1,71	2,97	0,34	3,12	2,65	1,03	2,50	2,18	1,68	21,00	2,10
20/03/2005	13	2,83	1,73	2,98	0,35	3,13	2,65	1,05	2,52	2,19	1,69	21,12	2,11
03/04/2005	14	2,83	1,73	2,99	0,35	3,14	2,66	1,06	2,52	2,20	1,70	21,18	2,12
16/04/2005	15	2,84	1,74	3,00	0,36	3,14	2,66	1,06	2,52	2,20	1,70	21,22	2,12
30/04/2005	16	2,84	1,74	3,00	0,36	3,15	2,67	1,07	2,54	2,22	1,72	21,31	2,13
02/10/2005	17	1,48	1,02	1,79	1,62	1,61	1,80	0,00	1,65	1,67	1,59	14,23	1,68
16/10/2005	18	1,49	1,03	1,79	1,62	1,61	1,81	0,00	1,66	1,67	1,60	14,28	1,69
30/10/2005	19	1,49	1,04	1,80	1,63	1,62	1,82	0,00	1,66	1,69	1,61	14,36	1,60
13/11/2005	20	1,50	1,04	1,81	1,64	1,63	1,82	0,00	1,67	1,70	1,62	14,43	1,60
27/11/2005	21	1,50	1,05	1,82	1,64	1,64	1,83	0,00	1,69	1,71	1,62	14,50	1,61
11/12/2005	22	1,51	1,06	1,83	1,65	1,65	1,83	0,00	1,70	1,72	1,63	14,58	1,62
25/12/2005	23	1,52	1,06	1,84	1,66	1,66	1,84	0,00	1,71	1,74	1,64	14,67	1,63
08/01/2006	24	1,54	1,07	1,84	1,68	0,93	1,85	0,00	1,72	1,75	1,65	14,03	1,66
22/01/2006	25	1,54	1,08	1,85	1,68	0,93	1,85	0,00	1,73	1,75	1,65	14,06	1,66
TOTAL		55,39	36,29	63,35	17,58	62,85	58,38	24,08	54,67	49,63	40,77	462,99	49,80
X		2,31	1,45	2,53	1,03	2,51	2,34	1,51	2,19	1,99	1,63	18,52	1,99
crecimiento periodico		0,10	0,06	0,13	0,06	0,10	0,10	0,06	0,13	0,08	0,06	0,88	0,144
x crecimiento mens.		0,014	0,012	0,019	0,015	0,014	0,014	0,015	0,019	0,020	0,015	0,16	-0,047

Como se puede apreciar en el Cuadro 27 el mayor incremento que se presento en el periodo entre 03-10-04 a 30-04-05 lo manifestó las plantas con los numerales 3 y 8 arrojando un valor de 0.13 cm y un desarrollo mensual de 0.019 cm. Del mismo modo las plantas # 1, 5 y 6 registraron crecimientos favorables con valores de 0.10 cm y evoluciones mensuales 0.014 cm.

El incremento mensual total presento un valor de 0.16 cm durante el periodo de investigación.

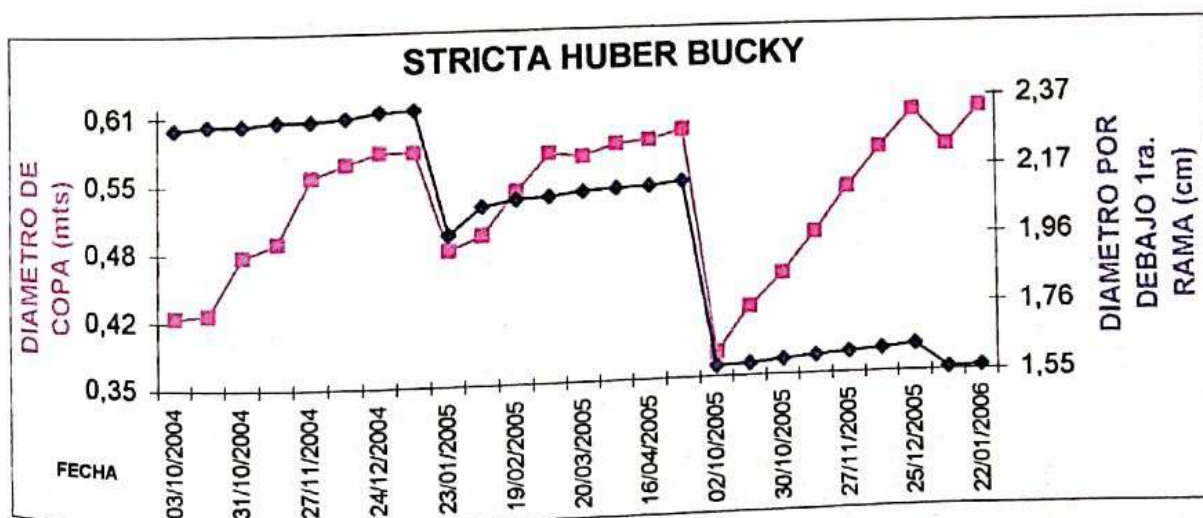
Antes de dar inicio a la tercera fase de investigación no se realizo la toma de datos durante 6 meses a las plantas objeto de estudio, en este lapso de tiempo los individuos cumplieron con su época floral y sus placas fueron reaplazadas a nuevos rebrotes de la misma especie para seguir con el proceso de investigación.

8.4.4.4 Diámetro de copa

Cuadro 28. Diámetro de copa en la Heliconia (*Stricta huber bucky*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,45	0,25	0,67	0,00	0,67	0,33	0,36	0,47	0,30	0,28	3,78	0,42
16/10/2004	2	0,45	0,25	0,67	0,00	0,67	0,33	0,37	0,47	0,30	0,29	3,80	0,42
31/10/2004	3	0,54	0,40	0,67	0,00	0,75	0,35	0,42	0,50	0,34	0,33	4,30	0,48
13/11/2004	4	0,54	0,41	0,67	0,00	0,75	0,45	0,42	0,50	0,34	0,33	4,41	0,49
27/11/2004	5	0,63	0,45	0,70	0,00	0,96	0,51	0,45	0,57	0,34	0,36	4,97	0,66
11/12/2004	6	0,64	0,48	0,72	0,00	0,98	0,53	0,46	0,58	0,34	0,35	5,08	0,66
24/12/2004	7	0,65	0,49	0,74	0,00	0,99	0,54	0,47	0,59	0,34	0,36	5,17	0,67
08/01/2005	8	0,65	0,49	0,74	0,00	0,99	0,54	0,47	0,59	0,34	0,36	5,17	0,67
23/01/2005	9	0,00	0,30	0,50	0,34	0,58	0,58	0,42	0,58	0,57	0,45	4,32	0,48
06/02/2005	10	0,60	0,30	0,50	0,35	0,60	0,61	0,32	0,60	0,60	0,46	4,94	0,49
19/02/2005	11	0,75	0,35	0,52	0,39	0,65	0,65	0,38	0,60	0,60	0,46	6,36	0,64
05/03/2005	12	0,78	0,40	0,58	0,39	0,70	0,70	0,38	0,65	0,65	0,47	6,70	0,67
20/03/2005	13	0,70	0,40	0,58	0,41	0,70	0,70	0,40	0,65	0,65	0,47	5,66	0,67
03/04/2005	14	0,70	0,41	0,58	0,41	0,72	0,72	0,42	0,67	0,66	0,48	6,77	0,68
16/04/2005	15	0,71	0,41	0,59	0,42	0,72	0,72	0,42	0,67	0,66	0,48	6,80	0,68
30/04/2005	16	0,71	0,43	0,59	0,42	0,74	0,73	0,44	0,68	0,68	0,49	6,89	0,69
02/10/2005	17	0,30	0,30	0,38	0,25	0,46	0,70	0,00	0,24	0,25	0,48	3,36	0,37
16/10/2005	18	0,42	0,32	0,40	0,30	0,49	0,72	0,00	0,29	0,31	0,50	3,76	0,42
30/10/2005	19	0,43	0,33	0,43	0,33	0,53	0,76	0,00	0,32	0,38	0,52	4,03	0,46
13/11/2005	20	0,47	0,33	0,47	0,36	0,56	0,79	0,00	0,38	0,45	0,57	4,38	0,49
27/11/2005	21	0,52	0,36	0,50	0,40	0,59	0,83	0,00	0,44	0,52	0,61	4,77	0,63
11/12/2005	22	0,55	0,38	0,53	0,46	0,63	0,84	0,00	0,50	0,56	0,66	5,11	0,67
25/12/2005	23	0,60	0,40	0,57	0,51	0,65	0,86	0,00	0,57	0,60	0,67	5,43	0,60
08/01/2006	24	0,34	0,42	0,60	0,56	0,40	0,87	0,00	0,61	0,63	0,69	6,12	0,67
22/01/2006	25	0,40	0,45	0,65	0,58	0,47	0,90	0,00	0,66	0,64	0,70	6,46	0,61
TOTAL		13,53	9,51	14,66	6,88	16,96	16,26	6,60	13,38	12,03	11,82	121,61	13,07
X		0,56	0,38	0,58	0,40	0,68	0,66	0,41	0,54	0,48	0,47	4,86	0,52
crecimiento periodico		0,26	0,16	0,27	0,33	0,16	0,28	0,12	0,21	0,39	0,20	2,37	0,146
x crecimiento mens.		0,037	0,038	0,068	0,083	0,032	0,047	0,030	0,030	0,098	0,060	0,61	0,012

Grafico 21. Diámetro de copa en la Heliconia (*Stricta huber bucky*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



El mayor crecimiento que se presentó en las fechas comprendidas entre 02-10-05 a 22-01-06 lo manifestó el individuo con el numeral 9 arrojando un valor de 0.39 m y un desarrollo mensual de 9.8 cm, de igual forma la planta # 4 reflejó incrementos importantes para nuestro estudio presentando valores de 0.33 m y una progresión mensual de 8.3 cm.

El anterior Cuadro presenta características similares a otros que van relacionados a cortes realizados a plantas que cumplieron con su ciclo floral, en otros casos los individuos objeto de estudio no fueron localizados y son representados con valores de cero (0).

La Gráfica 21 también presenta similares características con crecimientos ascendentes interrumpidos con curvas poco distorsionadas. En el periodo de 22-01-06 se presenta la mayor altura para la curva del diámetro de copa registrando un valor de 0.61 m, de igual forma la menor altura que se presentó durante todo el estudio de investigación se dio en las fechas de 02-10-05 con un valor de 0.37 m. A partir de esta fecha el crecimiento del diámetro de copa es regular con unas pequeñas bajas en las últimas 2 visitas.

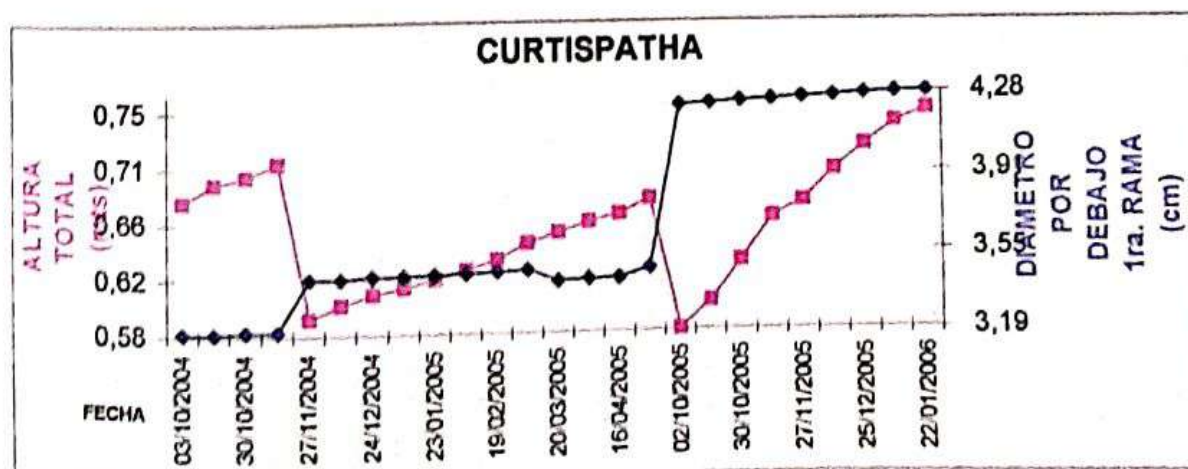
8.4.5 Heliconia sp var. *Curtispatha*

8.4.5.1 Altura total

Cuadro 29. Altura total en la Heliconia (*Curtispatha*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	1,59	0,96	0,45	0,49	0,17	0,40	0,67	0,60	0,00	0,80	6,13	0,68
16/10/2004	2	1,60	0,97	0,47	0,50	0,19	0,41	0,68	0,61	0,00	0,82	6,25	0,69
30/10/2004	3	1,61	0,98	0,48	0,50	0,20	0,41	0,68	0,61	0,00	0,83	6,30	0,70
13/11/2004	4	1,61	0,99	0,50	0,51	0,21	0,42	0,69	0,62	0,00	0,84	6,39	0,71
27/11/2004	5	0,60	1,00	0,53	0,52	0,35	0,42	0,69	0,62	0,00	0,61	6,34	0,69
11/12/2004	6	0,61	1,01	0,54	0,53	0,36	0,43	0,70	0,63	0,00	0,62	6,43	0,69
24/12/2004	7	0,62	1,02	0,55	0,54	0,37	0,44	0,70	0,63	0,00	0,63	6,50	0,69
09/01/2005	8	0,62	1,02	0,55	0,54	0,38	0,44	0,71	0,64	0,00	0,64	6,54	0,69
23/01/2005	9	0,54	1,04	0,58	0,60	0,36	0,45	0,71	0,64	0,00	0,66	6,60	0,69
05/02/2005	10	0,54	1,05	0,58	0,60	0,40	0,45	0,72	0,66	0,00	0,66	6,66	0,69
19/02/2005	11	0,56	1,05	0,59	0,62	0,40	0,45	0,72	0,66	0,00	0,67	6,72	0,69
05/03/2005	12	0,56	1,07	0,59	0,62	0,42	0,48	0,74	0,68	0,00	0,67	6,83	0,69
20/03/2005	13	0,58	1,07	0,60	0,64	0,42	0,48	0,74	0,69	0,00	0,68	6,90	0,69
02/04/2005	14	0,58	1,09	0,60	0,64	0,44	0,49	0,76	0,69	0,00	0,68	6,97	0,69
16/04/2005	15	0,60	1,09	0,61	0,65	0,44	0,49	0,76	0,69	0,00	0,69	6,92	0,69
30/04/2005	16	0,60	1,10	0,62	0,65	0,46	0,51	0,77	0,70	0,00	0,71	6,92	0,69
02/10/2005	17	0,65	0,04	0,41	0,96	0,28	0,32	0,56	0,93	0,85	0,81	6,81	0,68
16/10/2005	18	0,68	0,06	0,43	0,98	0,30	0,34	0,57	0,95	0,88	0,83	6,92	0,69
30/10/2005	19	0,70	0,08	0,44	1,00	0,30	0,36	0,61	1,00	0,93	0,90	6,92	0,69
13/11/2005	20	0,73	0,08	0,45	1,05	0,31	0,39	0,65	1,09	0,97	0,93	6,85	0,67
27/11/2005	21	0,73	0,08	0,46	1,07	0,31	0,40	0,68	1,10	0,99	0,95	6,77	0,68
11/12/2005	22	0,75	0,09	0,49	1,10	0,32	0,43	0,70	1,12	1,05	0,95	7,00	0,70
25/12/2005	23	0,78	0,09	0,52	1,13	0,34	0,45	0,70	1,12	1,08	0,98	7,19	0,72
08/01/2006	24	0,79	0,11	0,55	1,15	0,34	0,48	0,71	1,15	1,08	1,00	7,36	0,74
22/01/2006	25	0,80	0,12	0,57	1,16	0,35	0,48	0,73	1,15	1,09	1,01	7,48	0,76
TOTAL		20,03	17,28	13,18	18,76	8,44	10,82	17,36	18,98	8,92	19,57	164,28	16,47
X		0,80	0,69	0,53	0,76	0,34	0,43	0,69	0,80	0,69	0,78	6,17	0,68
crecimiento periodico		0,16	0,14	0,17	0,20	0,29	0,16	0,17	0,22	0,24	0,20	1,94	0,130
x crecimiento mens.		0,038	0,020	0,024	0,060	0,041	0,040	0,043	0,066	0,060	0,060	0,42	0,0041

Grafico 22. Altura total en la Heliconia (*Curtispatha*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 29 la planta que registro el mayor incremento en un periodo de tiempo de 7 meses correspondientes a las fechas de 03-10-04 a 30-04-05 fue # la 5 con valores de 0.29 m y una evolución mensual de 4.1 cm. Por otro lado el menor crecimiento que se dio se manifestó en el individuo con el numeral 2 registrando un valor de 0.14 m y un desarrollo mensual de 2 cm.

La planta con el numeral 9 presenta valores de cero (0) en las fases I y II del proyecto de investigación debido a que la placa se extravió y no se registraron datos Dasometricos, ya en el tercer periodo del proyecto la placa fue retomada y asignada a una nueva planta, para realizarle el respectivo seguimiento. En otros casos los valores de cero representan que algunas plantas tienen la primera rama en la base del suelo y al pasar el tiempo salen nuevos rebrotes en las partes altas de la copa.

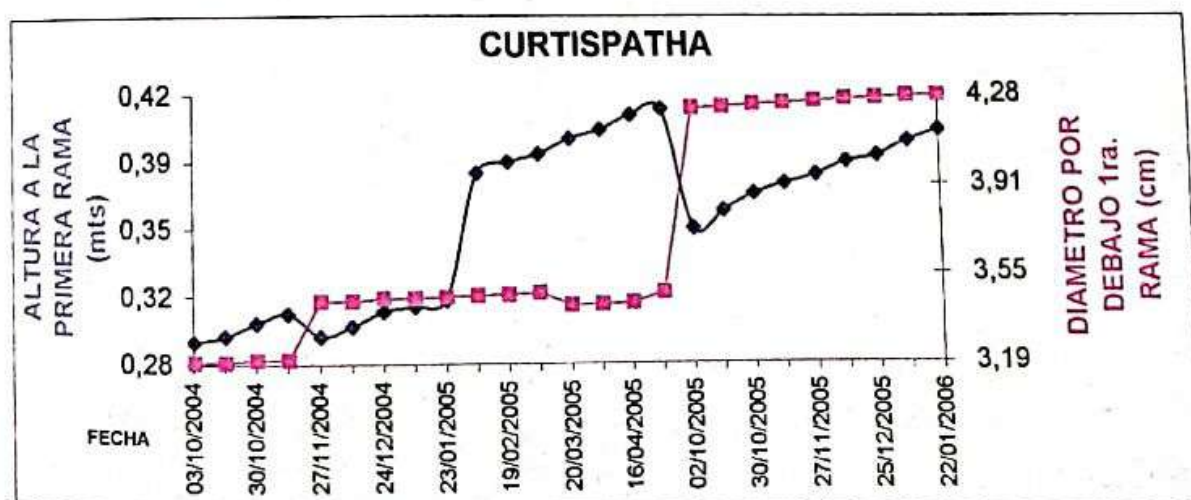
La Grafica 22 presenta un crecimiento a la altura total irregular debido a las diferentes actividades de poda y corte realizadas a los individuos que cumplieron su ciclo floral. La mayor altura registrada durante el estudio en la curva de altura total se presento en el periodo de 2-01-06 con un valor de 0.75 m, del mismo modo la menor altura se manifestó en las fecha de 02-10-05 con un valor de 0.58 m.

8.4.5.2 Altura a la primera rama

Cuadro 30. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Curtispatha*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,29	0,50	0,28	0,00	0,05	0,19	0,00	0,00	0,00	0,44	1,76	0,29
16/10/2004	2	0,29	0,50	0,29	0,00	0,05	0,20	0,00	0,00	0,00	0,44	1,77	0,30
30/10/2004	3	0,30	0,51	0,29	0,00	0,06	0,20	0,00	0,00	0,00	0,45	1,81	0,30
13/11/2004	4	0,30	0,51	0,30	0,00	0,07	0,21	0,00	0,00	0,00	0,45	1,84	0,31
27/11/2004	5	0,00	0,52	0,30	0,00	0,15	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18	0,30
11/12/2004	6	0,00	0,52	0,31	0,00	0,15	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,30
24/12/2004	7	0,00	0,53	0,31	0,00	0,16	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	0,31
09/01/2005	8	0,00	0,53	0,32	0,00	0,16	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	0,31
23/01/2005	9	0,35	0,54	0,32	0,34	0,17	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	1,88	0,31
05/02/2005	10	0,35	0,55	0,33	0,34	0,17	0,16	0,58	0,45	0,00	0,48	3,41	0,38
19/02/2005	11	0,36	0,55	0,33	0,36	0,18	0,17	0,58	0,45	0,00	0,48	3,46	0,38
05/03/2005	12	0,36	0,55	0,34	0,36	0,18	0,17	0,59	0,46	0,00	0,49	3,50	0,39
20/03/2005	13	0,37	0,56	0,34	0,38	0,20	0,18	0,59	0,46	0,00	0,49	3,57	0,40
02/04/2005	14	0,37	0,56	0,35	0,38	0,20	0,18	0,60	0,47	0,00	0,50	3,61	0,40
16/04/2005	15	0,38	0,57	0,36	0,40	0,21	0,19	0,60	0,47	0,00	0,50	3,68	0,41
30/04/2005	16	0,38	0,57	0,36	0,40	0,21	0,19	0,60	0,48	0,00	0,52	3,71	0,41
02/10/2005	17	0,42	0,00	0,06	0,47	0,07	0,20	0,56	0,43	0,44	0,50	3,16	0,36
16/10/2005	18	0,43	0,00	0,07	0,48	0,09	0,20	0,57	0,44	0,45	0,50	3,23	0,36
30/10/2005	19	0,44	0,00	0,07	0,49	0,10	0,22	0,57	0,45	0,46	0,51	3,31	0,37
13/11/2005	20	0,44	0,00	0,07	0,50	0,10	0,23	0,58	0,46	0,46	0,52	3,36	0,37
27/11/2005	21	0,44	0,00	0,07	0,50	0,11	0,24	0,59	0,46	0,47	0,52	3,40	0,38
11/12/2005	22	0,45	0,00	0,08	0,51	0,12	0,24	0,59	0,47	0,47	0,53	3,46	0,38
25/12/2005	23	0,45	0,00	0,08	0,51	0,12	0,25	0,60	0,47	0,47	0,54	3,49	0,39
08/01/2006	24	0,46	0,00	0,09	0,51	0,13	0,26	0,61	0,48	0,48	0,54	3,56	0,40
22/01/2006	25	0,46	0,00	0,10	0,52	0,14	0,26	0,62	0,48	0,48	0,55	3,61	0,40
TOTAL		8,09	8,67	6,82	7,45	3,36	6,19	9,43	7,38	4,18	9,96	69,41	8,89
X		0,39	0,64	0,23	0,44	0,13	0,21	0,69	0,46	0,46	0,60	2,78	0,36
crecimiento periodico		0,09	0,07	0,08	0,18	0,07	0,10	0,04	0,06	0,04	0,07	0,79	0,067
x crecimiento mens.		0,013	0,010	0,011	0,014	0,018	0,008	0,003	0,013	0,010	0,006	0,10	0,0068

Grafico 23. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Curtispatha*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



El mayor desarrollo que se manifestó en esta especie (*Curtispatha*) en el periodo comprendido entre 23-01-05 a 22-01-06 se presento el individuo identificado con el numeral # 4 arrojando un valor de 0.18 m y una progresión mensual de 1.4 cm. otros incrementos favorables se reflejaron en la plana # 6 manifestando valores de 0.10 cm y una evolución mensual de 8 Mm. El promedio total presento valores de 2.78 durante el periodo de investigación.

Como se puede apreciar en la Grafica 23 la altura a la primera rama no es constante debido a las diferentes actividades de poda (aprovechamiento flor) realizadas por el señor Luis Mora propietario de la unidad productiva el Danubio.

La mayor altura que se presento en la Grafica durante la investigación en la curva de altura a la primera rama se dio en las fechas de 30-04-05 con un valor de 0.41 m, de igual modo el punto mas bajo se reflejo en las fechas de 03-10-04 con valores de 0.29 m.

8.4.5.3 Diámetro por debajo de la primera rama

Cuadro 31. Diámetro por debajo de la primera rama en la Heliconia (*Curtispatha*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	4,46	4,17	4,77	1,75	3,34	2,33	2,29	2,20	0,00	3,50	28,81	3,20
16/10/2004	2	4,46	4,17	4,77	1,75	3,34	2,33	2,29	2,20	0,00	3,50	28,81	3,20
30/10/2004	3	4,47	4,18	4,78	1,76	3,35	2,34	2,30	2,21	0,00	3,51	28,90	3,21
13/11/2004	4	4,47	4,18	4,78	1,76	3,35	2,34	2,30	2,21	0,00	3,51	28,90	3,21
27/11/2004	5	4,96	4,19	4,79	1,77	4,62	2,35	2,31	2,22	0,00	3,82	31,03	3,45
11/12/2004	6	4,96	4,19	4,79	1,77	4,62	2,35	2,31	2,22	0,00	3,82	31,03	3,45
24/12/2004	7	4,97	4,20	4,80	1,78	4,63	2,36	2,32	2,23	0,00	3,83	31,12	3,46
09/01/2005	8	4,97	4,20	4,80	1,78	4,63	2,36	2,32	2,23	0,00	3,83	31,12	3,46
23/01/2005	9	4,98	4,21	4,81	1,79	4,63	2,36	2,32	2,24	0,00	3,84	31,18	3,46
05/02/2005	10	4,98	4,21	4,81	1,79	4,64	2,37	2,33	2,24	0,00	3,84	31,21	3,47
19/02/2005	11	4,99	4,21	4,82	1,80	4,64	2,37	2,33	2,24	0,00	3,84	31,24	3,47
05/03/2005	12	4,99	4,22	4,82	1,80	4,65	2,38	2,34	2,25	0,00	3,85	31,30	3,48
20/03/2005	13	4,50	4,22	4,83	1,81	4,65	2,38	2,34	2,26	0,00	3,85	30,84	3,43
02/04/2005	14	4,50	4,23	4,83	1,81	4,65	2,39	2,35	2,26	0,00	3,86	30,88	3,43
16/04/2005	15	4,50	4,23	4,84	1,82	4,65	2,39	2,35	2,27	0,00	3,86	30,91	3,43
30/04/2005	16	4,51	4,54	4,84	1,82	4,66	2,41	2,37	2,28	0,00	3,87	31,30	3,48
02/10/2005	17	3,52	0,00	6,08	5,33	1,45	4,48	5,59	4,49	2,63	4,45	38,02	4,22
16/10/2005	18	3,53	0,00	6,08	5,33	1,45	4,48	5,59	4,50	2,64	4,46	38,06	4,23
30/10/2005	19	3,53	0,00	6,09	5,34	1,46	4,50	5,60	4,50	2,65	4,47	38,14	4,24
13/11/2005	20	3,54	0,00	6,09	5,34	1,46	4,51	5,61	4,51	2,67	4,47	38,20	4,24
27/11/2005	21	3,54	0,00	6,10	5,35	1,48	4,51	5,62	4,51	2,68	4,47	38,26	4,25
11/12/2005	22	3,55	0,00	6,11	5,36	1,49	4,52	5,63	4,51	2,69	4,48	38,34	4,26
25/12/2005	23	3,56	0,00	6,11	5,36	1,50	4,53	5,63	4,53	2,70	4,48	38,40	4,27
08/01/2006	24	3,56	0,00	6,11	5,37	1,50	4,53	5,64	4,53	2,71	4,49	38,44	4,27
22/01/2006	25	3,57	0,00	6,12	5,37	1,50	4,53	5,64	4,54	2,71	4,49	38,47	4,27
TOTAL		107,57	67,55	131,77	76,71	82,34	78,40	87,72	76,38	24,08	100,39	832,91	92,55
X		4,30	4,22	5,27	3,07	3,29	3,14	3,51	3,06	2,68	4,02	33,32	3,70
crecimiento periodico		0,05	0,06	0,07	0,07	0,05	0,05	0,08	0,08	0,08	0,05	0,64	0,217
x crecimiento mens.		0,013	0,009	0,010	0,010	0,013	0,013	0,011	0,011	0,020	0,008	0,12	0,0671

Como se puede observar en el Cuadro 31 a partir de la etapa inicial hasta la fase II del proyecto se presenta una continuidad normal en los valores del diámetro a la altura del pecho, a partir de la fase III se presentan valores que no concuerdan, estas circunstancias se presentaron debido a un periodo temporal de 6 meses (01-05-05 a 01-10-05) sin realizarle el respectivo seguimiento a la unidad productiva el Danubio, este lapso de tiempo se presento antes de dar inicio a la tercera fase de investigación, durante este espacio las plantas cumplieron su ciclo floral y su placa fue reemplazada nuevamente a otro rebrote de la misma especie.

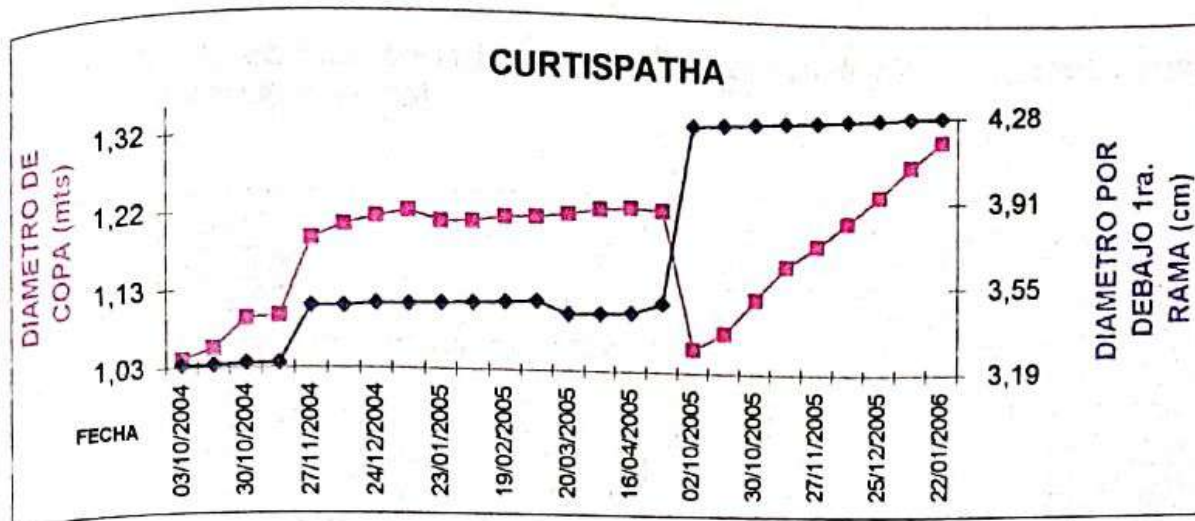
El mayor desarrollo que se manifestó en el periodo comprendido entre 03-10-04 a 30-04-05 se presento en las plantas con los numerales 7 y 8 con valores de 0.08 cm y una progresión mensual de 0.011 cm. De la misma manera los individuos # 3 y 4 arrojaron valores positivos para el estudio con incrementos de 0.07 cm y desarrollos mensuales de 0.01 cm.

8.4.5.4 Diámetro de copa

Cuadro 32. Diámetro de copa en la Heliconia (*Curtispatha*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,87	1,94	0,93	1,65	0,74	0,84	0,87	0,50	0,00	1,10	9,44	1,05
16/10/2004	2	0,88	1,96	0,95	1,65	0,74	0,84	0,87	0,50	0,00	1,10	9,49	1,05
30/10/2004	3	1,03	2,00	0,97	1,65	0,75	0,85	0,87	0,49	0,00	1,20	9,81	1,09
13/11/2004	4	1,03	2,00	0,99	1,65	0,75	0,85	0,88	0,49	0,00	1,20	9,84	1,09
27/11/2004	5	0,95	2,09	1,02	1,65	0,63	0,86	0,88	0,51	0,00	2,10	10,69	1,19
11/12/2004	6	0,97	2,11	1,01	1,70	0,64	0,86	0,89	0,51	0,00	2,15	10,84	1,20
24/12/2004	7	0,98	2,10	1,03	1,70	0,65	0,87	0,89	0,55	0,00	2,16	10,93	1,21
09/01/2005	8	0,98	2,15	1,05	1,70	0,64	0,87	0,90	0,55	0,00	2,16	11,00	1,22
23/01/2005	9	0,88	2,16	1,06	1,72	0,65	0,86	0,90	0,50	0,00	2,15	10,88	1,21
05/02/2005	10	0,88	2,16	1,07	1,72	0,65	0,86	0,90	0,50	0,00	2,15	10,89	1,21
19/02/2005	11	0,87	2,17	1,07	1,73	0,66	0,87	0,91	0,51	0,00	2,16	10,95	1,22
05/03/2005	12	0,87	2,18	1,08	1,73	0,65	0,87	0,91	0,51	0,00	2,16	10,96	1,22
20/03/2005	13	0,88	2,18	1,08	1,74	0,65	0,87	0,92	0,52	0,00	2,16	11,00	1,22
02/04/2005	14	0,89	2,19	1,09	1,74	0,66	0,88	0,92	0,52	0,00	2,17	11,06	1,23
16/04/2005	15	0,89	2,19	1,09	1,75	0,66	0,88	0,92	0,53	0,00	2,17	11,08	1,23
30/04/2005	16	0,90	2,20	1,01	1,75	0,67	0,89	0,93	0,53	0,00	2,18	11,06	1,23
02/10/2005	17	0,57	0,00	1,55	0,93	1,12	0,97	1,06	1,30	0,38	1,73	9,61	1,07
16/10/2005	18	0,59	0,00	1,57	0,96	1,15	0,99	1,10	1,28	0,40	1,75	9,79	1,09
30/10/2005	19	0,60	0,00	1,60	1,00	1,17	1,05	1,15	1,33	0,43	1,78	10,11	1,12
13/11/2005	20	0,65	0,00	1,64	1,07	1,18	1,09	1,23	1,36	0,46	1,80	10,48	1,16
27/11/2005	21	0,67	0,00	1,66	1,09	1,20	1,12	1,26	1,38	0,50	1,83	10,71	1,19
11/12/2005	22	0,69	0,00	1,68	1,12	1,21	1,15	1,28	1,41	0,58	1,85	10,97	1,22
25/12/2005	23	0,75	0,00	1,70	1,18	1,23	1,20	1,29	1,42	0,59	1,90	11,26	1,25
08/01/2006	24	0,78	0,00	1,73	1,22	1,25	1,24	1,31	1,50	0,62	1,94	11,59	1,29
22/01/2006	25	0,81	0,00	1,75	1,26	1,29	1,27	1,33	1,55	0,63	1,96	11,85	1,32
TOTAL		20,86	33,78	31,38	37,06	21,59	23,90	25,37	20,75	4,59	47,01	266,29	29,59
X		0,83	2,11	1,26	1,48	0,86	0,96	1,01	0,83	0,51	1,88	10,65	1,18
crecimiento periodico		0,24	0,26	0,20	0,26	0,17	0,30	0,27	0,25	0,25	0,23	2,43	0,181
x crecimiento mens.		0,060	0,037	0,050	0,087	0,043	0,075	0,068	0,063	0,063	0,058	0,60	0,0167

Grafico 24. Diámetro de copa en la Heliconia (*Curtispatha*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 32 la heliconia (*Curtispatha*) manifiesta un incremento en las fechas comprendidas entre 02-10-05 a 22-01-06 y lo presenta la planta # 6 con un valor de 0.30 m y un desarrollo mensual de 7.5 cm, de la misma forma el individuo con el numeral 7 arroja valores considerables para la investigación de 0.27 m y un evolución mensual de 6.8 cm.

Como se puede observar en la Grafica 24 presenta curvas ascendentes con crecimientos constantes, pero se identifica una caída en la curva de diámetro de copa en la visita 17 que corresponde a las fechas de 02-10-05 con un valor de 1.04 m, a partir de esta fecha se da inicio a la tercera fase de la investigación, esta baja se presenta por las diferentes actividades de poda (aprovechamiento floral). La mayor altura que se presenta durante la evaluación se da en periodo de 22-01-06 con un valor de 1.32 m.

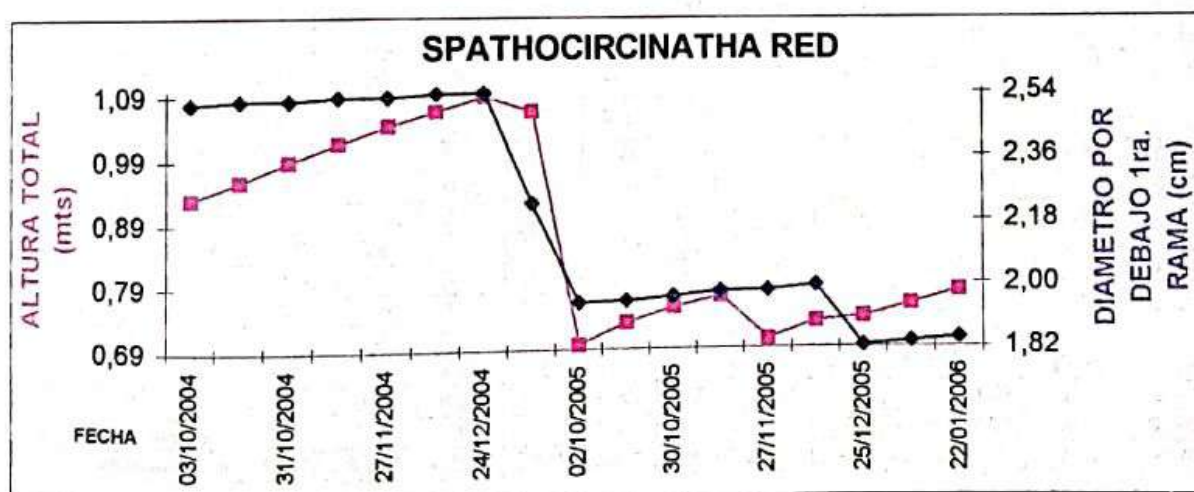
8.4.6 Heliconia sp var. *Spathocircinatha red*.

8.4.6.1 Altura total

Cuadro 33. Altura total en la Heliconia (*Spathocircinatha red*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,96	1,15	0,87	0,80	0,93	0,95	0,85	0,00	0,00	0,00	6,51	0,93
16/10/2004	2	0,99	1,18	0,90	0,83	0,95	0,97	0,88	0,00	0,00	0,00	6,70	0,98
31/10/2004	3	1,05	1,21	0,94	0,85	0,97	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00	6,92	0,99
13/11/2004	4	1,08	1,24	0,97	0,88	1,00	1,03	0,92	0,00	0,00	0,00	7,12	1,02
27/11/2004	5	1,10	1,27	1,00	0,90	1,04	1,05	0,95	0,00	0,00	0,00	7,31	1,04
11/12/2004	6	1,11	1,30	1,02	0,93	1,06	1,08	0,97	0,00	0,00	0,00	7,47	1,07
24/12/2004	7	1,12	1,32	1,05	0,95	1,08	1,11	1,00	0,00	0,00	0,00	7,63	1,09
09/01/2005	8	1,12	0,00	0,00	0,97	1,09	1,13	1,02	0,00	0,00	0,00	5,33	1,07
02/10/2005	9	0,84	0,55	0,08	0,70	2,50	0,51	0,60	0,57	0,25	0,38	6,98	0,70
16/10/2005	10	0,86	0,57	0,25	0,72	2,53	0,52	0,62	0,60	0,26	0,39	7,32	0,73
30/10/2005	11	0,88	0,60	0,28	0,75	2,55	0,54	0,63	0,65	0,28	0,40	7,56	0,76
13/11/2005	12	0,89	0,63	0,32	0,77	2,56	0,55	0,64	0,66	0,28	0,43	7,73	0,77
27/11/2005	13	0,04	0,65	0,34	0,79	2,57	0,58	0,66	0,68	0,29	0,45	7,05	0,71
11/12/2005	14	0,14	0,67	0,37	0,81	2,59	0,60	0,67	0,70	0,29	0,48	7,32	0,73
25/12/2005	15	0,25	0,69	0,24	0,82	2,60	0,61	0,68	0,70	0,30	0,50	7,39	0,74
08/01/2006	16	0,27	0,70	0,33	0,82	2,62	0,63	0,70	0,72	0,30	0,53	7,62	0,76
22/01/2006	17	0,30	0,70	0,44	0,83	2,63	0,63	0,71	0,73	0,31	0,55	7,83	0,78
TOTAL		13,00	14,43	9,40	14,12	31,27	13,49	13,40	6,01	2,56	4,11	121,79	14,84
$\bar{X}$		0,76	0,90	0,59	0,83	1,84	0,79	0,79	0,67	0,28	0,46	7,16	0,87
crecimiento periodico		0,16	0,15	0,12	0,17	0,16	0,18	0,17	0,16	0,06	0,17	1,50	0,119
x crecimiento mens.		0,040	0,038	0,040	0,043	0,040	0,045	0,043	0,040	0,015	0,043	0,39	-0,009

Grafico 25. Altura total en la Heliconia (*Spathocircinatha red*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Los valores de cero que aparecen en el cuadro están representados por plantas que no fueron localizadas, placas extraviadas e individuos que no presentan primera rama.

Como se puede apreciar en el Cuadro 33 la altura total de esta especie obtuvo el incremento en las fechas comprendidas entre 03-10-04 a 09-01-05 y se presento en las planta # 6 registrando un valor de 0.18 m y un desarrollo mensual de 4.5 cm. del mismo modo los individuos # 4, 7 y 10 manifestaron valores de 0.17 m, con progresiones mensuales de 4.3 cm.

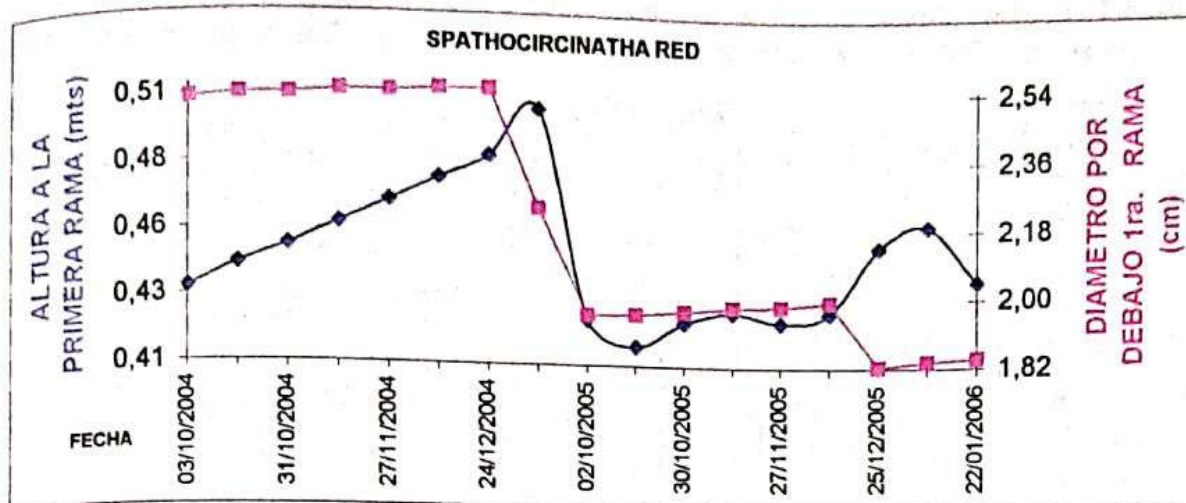
Al analizar la Grafica 25 se concluye que la mayor altura que se manifestó durante el transcurso de la investigación en la curva de altura total se presento en el periodo de 24-12-04 con un valor de 1.09 m, de otra forma la menor altura se presento en la fecha de 02-10-05 con valores de 0.70 m. El crecimiento de esta especie en la altura total es regular teniendo en cuenta que en varias plantas se le realizo el aprovechamiento floral.

8.4.6.2 Altura a la primera rama

Cuadro 34. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Spathocircinatha red*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,50	0,00	0,39	0,40	0,41	0,49	0,43	0,00	0,00	0,00	2,62	0,44
16/10/2004	2	0,50	0,00	0,40	0,41	0,43	0,49	0,44	0,00	0,00	0,00	2,67	0,45
31/10/2004	3	0,51	0,00	0,40	0,41	0,45	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	2,71	0,45
13/11/2004	4	0,51	0,00	0,41	0,42	0,47	0,50	0,45	0,00	0,00	0,00	2,76	0,46
27/11/2004	5	0,52	0,00	0,42	0,42	0,49	0,51	0,45	0,00	0,00	0,00	2,81	0,47
11/12/2004	6	0,52	0,00	0,43	0,43	0,51	0,51	0,46	0,00	0,00	0,00	2,86	0,48
24/12/2004	7	0,53	0,00	0,43	0,43	0,53	0,52	0,47	0,00	0,00	0,00	2,91	0,49
09/01/2005	8	0,53	0,00	0,00	0,44	0,55	0,52	0,47	0,00	0,00	0,00	2,51	0,50
02/10/2005	9	0,54	0,40	0,00	0,42	0,39	0,51	0,52	0,44	0,25	0,37	3,84	0,43
16/10/2005	10	0,55	0,42	0,25	0,45	0,39	0,52	0,52	0,45	0,25	0,37	4,17	0,42
30/10/2005	11	0,55	0,43	0,26	0,46	0,40	0,52	0,53	0,46	0,27	0,38	4,26	0,43
13/11/2005	12	0,55	0,43	0,26	0,46	0,41	0,53	0,54	0,47	0,27	0,38	4,30	0,43
27/11/2005	13	0,00	0,44	0,28	0,47	0,42	0,54	0,55	0,48	0,27	0,39	3,84	0,43
11/12/2005	14	0,00	0,45	0,29	0,47	0,43	0,54	0,55	0,48	0,27	0,39	3,87	0,43
25/12/2005	15	0,00	0,45	0,00	0,48	0,43	0,55	0,56	0,48	0,28	0,40	3,63	0,45
08/01/2006	16	0,00	0,46	0,00	0,49	0,44	0,56	0,57	0,49	0,28	0,40	3,69	0,46
22/01/2006	17	0,30	0,46	0,39	0,49	0,44	0,57	0,57	0,49	0,29	0,41	4,41	0,44
TOTAL		6,61	3,94	4,61	7,55	7,69	8,88	8,62	4,24	2,43	3,49	57,86	7,64
X		0,51	0,44	0,35	0,44	0,45	0,62	0,60	0,47	0,27	0,39	3,40	0,45
crecimiento periodico		0,05	0,06	0,04	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,51	0,048
x crecimiento mens.		0,004	0,015	0,013	0,018	0,013	0,015	0,013	0,013	0,010	0,010	0,12	0,000

Grafico 26. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Spathocircinatha red*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



En el Cuadro 34 se puede apreciar que el mayor crecimiento que se presento se dio en las fechas comprendidas entre 02-10-05 a 22-01-06 y se vio reflejado en la planta # 4 manifestando un valor de 0.07 cm y un incremento mensual de 18 Mm. De igual manera se presentaron incrementos positivos en los individuos # 2 y 6 arrojando valores de 0.06 cm, con desarrollos mensuales de 15 Mm.

Como se puede apreciar en el grafico 26 las curvas presentan crecimientos con descensos constantes debido a plantas que no fueron localizadas en las etapas iniciales del proyecto y ha plantas que fueron podadas aprovechando sus flores.

El mayor aumento en la curva de altura a la primera rama se presento en el periodo de 09-01-05 con un valor de 0.50 m, de igual manera la menor altura durante el transcurso de la investigación se manifestó en las fechas de 16-10-05 reflejando un valor de 0.42 m.

8.4.6.3 Diámetro por debajo de la primera rama

Cuadro 35. Diámetro por debajo de la primera rama en la Heliconia (*Spathocircinatha red*) registrada entre las fechas 03/10/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	2,12	4,33	2,29	2,09	2,57	1,93	2,25	0,00	0,00	0,00	17,58	2,51
16/10/2004	2	2,13	4,34	2,30	2,10	2,58	1,94	2,26	0,00	0,00	0,00	17,65	2,52
31/10/2004	3	2,13	4,34	2,30	2,10	2,58	1,94	2,26	0,00	0,00	0,00	17,65	2,52
13/11/2004	4	2,14	4,35	2,31	2,11	2,59	1,95	2,27	0,00	0,00	0,00	17,72	2,53
27/11/2004	5	2,14	4,35	2,31	2,11	2,59	1,95	2,27	0,00	0,00	0,00	17,72	2,53
11/12/2004	6	2,15	4,36	2,32	2,12	2,60	1,96	2,28	0,00	0,00	0,00	17,79	2,54
24/12/2004	7	2,15	4,36	2,32	2,13	2,60	1,96	2,28	0,00	0,00	0,00	17,80	2,54
09/01/2005	8	2,16	0,00	0,00	2,13	2,61	1,97	2,29	0,00	0,00	0,00	11,16	2,23
02/10/2005	9	1,96	2,49	0,96	1,88	2,50	2,21	1,79	2,62	0,77	2,35	19,53	1,95
16/10/2005	10	1,97	2,50	0,95	1,89	2,51	2,22	1,81	2,60	0,77	2,36	19,58	1,96
30/10/2005	11	1,98	2,51	0,97	1,90	2,52	2,23	1,82	2,61	0,78	2,36	19,68	1,97
13/11/2005	12	2,00	2,51	0,98	1,92	2,54	2,24	1,83	2,63	0,78	2,37	19,80	1,98
27/11/2005	13	0,00	2,52	0,99	1,93	2,54	2,24	1,85	2,63	0,78	2,37	17,85	1,98
11/12/2005	14	0,00	2,53	1,00	1,94	2,55	2,26	1,86	2,65	0,79	2,38	17,96	2,00
25/12/2005	15	0,74	2,53	0,53	1,94	2,56	2,26	1,86	2,65	0,80	2,39	18,26	1,83
08/01/2006	16	0,76	2,53	0,55	1,96	2,57	2,27	1,87	2,67	0,80	2,39	18,37	1,84
22/01/2006	17	0,78	2,54	0,57	1,97	2,57	2,27	1,87	2,68	0,81	2,40	18,46	1,85
TOTAL		27,31	53,09	23,65	34,22	43,58	35,80	34,72	23,74	7,08	21,37	304,56	37,28
$\bar{X}$		1,82	3,32	1,48	2,01	2,56	2,11	2,04	2,64	0,79	2,37	17,92	2,19
crecimiento periodico		0,04	0,05	0,04	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,04	0,05	0,53	0,136
x crecimiento mens.		0,010	0,013	0,010	0,015	0,018	0,015	0,015	0,015	0,010	0,013	0,13	-0,042

Como se puede apreciar en el Cuadro 35 el mayor incremento que se presento en el periodo comprendido entre 02-10-05 a 22-01-06 se manifestó en el individuo # 5 arrojando un valor de 0.07 cm, con un crecimiento mensual de 0.018 cm. De igual manera las plantas # 4, 6, 7 y 8 registraron una evolución de 0.06 cm y una progresión mensual de 0.015 cm.

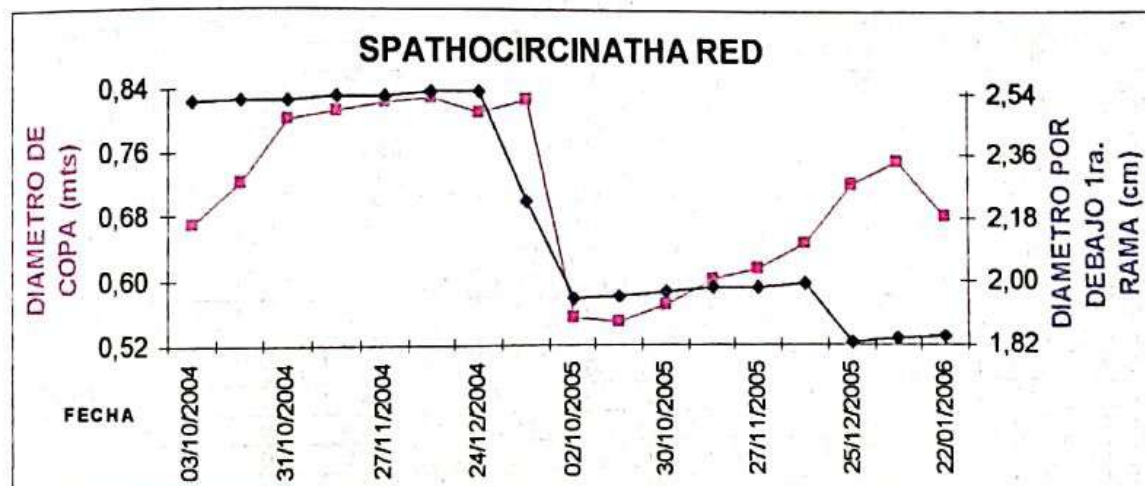
De otra forma el menor incremento que se registro se presento en las plantas con los numerales 1, 3 y 9 reflejando un valor de 0.04 cm, con un desarrollo de 0.01 cm.

8.4.6.4 Diámetro de copa

Cuadro 36. Diámetro de copa en la Heliconia (*Spathocircinatha red*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,70	0,72	0,58	0,60	0,80	0,75	0,54	0,00	0,00	0,00	4,89	0,67
16/10/2004	2	0,75	0,76	0,60	0,65	0,84	0,89	0,57	0,00	0,00	0,00	6,06	0,72
31/10/2004	3	0,80	0,80	0,61	0,68	0,93	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	6,62	0,80
13/11/2004	4	0,80	0,84	0,62	0,70	0,93	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	6,69	0,81
27/11/2004	5	0,80	0,86	0,63	0,75	0,98	0,90	0,85	0,00	0,00	0,00	6,77	0,82
11/12/2004	6	0,82	0,88	0,63	0,75	0,98	0,90	0,85	0,00	0,00	0,00	6,81	0,83
24/12/2004	7	0,83	0,90	0,64	0,70	0,90	0,91	0,80	0,00	0,00	0,00	6,68	0,81
09/01/2005	8	0,83	0,00	0,00	0,70	0,90	0,91	0,80	0,00	0,00	0,00	4,14	0,83
02/10/2005	9	0,70	0,34	0,00	0,57	0,52	0,33	0,69	0,86	0,22	0,76	4,99	0,55
16/10/2005	10	0,75	0,36	0,23	0,60	0,55	0,38	0,69	0,87	0,25	0,78	6,46	0,55
30/10/2005	11	0,79	0,40	0,20	0,63	0,60	0,40	0,72	0,92	0,26	0,80	6,72	0,57
13/11/2005	12	0,79	0,45	0,24	0,68	0,64	0,44	0,75	0,97	0,26	0,81	6,03	0,60
27/11/2005	13	0,00	0,49	0,29	0,70	0,66	0,46	0,78	1,00	0,30	0,85	6,53	0,61
11/12/2005	14	0,00	0,50	0,32	0,74	0,70	0,47	0,82	1,08	0,32	0,88	6,83	0,65
25/12/2005	15	0,00	0,56	0,00	0,78	0,73	0,50	0,85	1,10	0,33	0,90	6,76	0,72
08/01/2006	16	0,00	0,61	0,00	0,80	0,76	0,53	0,87	1,11	0,34	0,95	6,97	0,76
22/01/2006	17	0,20	0,62	0,45	0,81	0,77	0,53	0,90	1,13	0,36	1,01	6,78	0,68
TOTAL		9,56	10,09	6,04	11,84	13,19	11,30	13,08	9,04	2,64	7,74	94,522	11,98
X		0,74	0,63	0,46	0,70	0,78	0,66	0,77	1,00	0,29	0,66	5,56	0,70
crecimiento periodico		0,13	0,28	0,09	0,24	0,26	0,20	0,21	0,27	0,14	0,26	2,06	0,138
x crecimiento mensual		0,033	0,070	0,030	0,060	0,063	0,060	0,063	0,068	0,036	0,063	0,523	0,001

Grafico 27. Diámetro de copa en la Heliconia (*Spathocircinatha red*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 36 se presento el mayor incremento en esta especie (*Spathocircinatha red*) en el periodo comprendido entre 02-10-05 a 22-04-06 y se manifestó en el individuo # 2 arrojando un valor de 0.28 m y una

progresión de 7 cm. Del mismo modo la planta # 8 reflejo un crecimiento de 0.27 m, con una evolución mensual de 6.8 cm.

Se presentaron aprovechamientos florales, durante un espacio temporal de 6 meses que no se tomaron datos, antes de dar inicio a la tercera fase de investigación, estos hechos se van a ver reflejados en la Grafica 27.

Al analizar la Grafica 27 se puede concluir que la mayor aumento en la curva de diámetro de copa se presento en el periodo de 09-01-05 reflejando un valor de 0.83 m, por otro lado la menor altura que se registro durante todo el periodo de estudio se manifestó en las fechas de 16-10-05 con valores de 0.55 m.

8.4.7 Heliconia sp var. *Psitacorum andrómeda*.

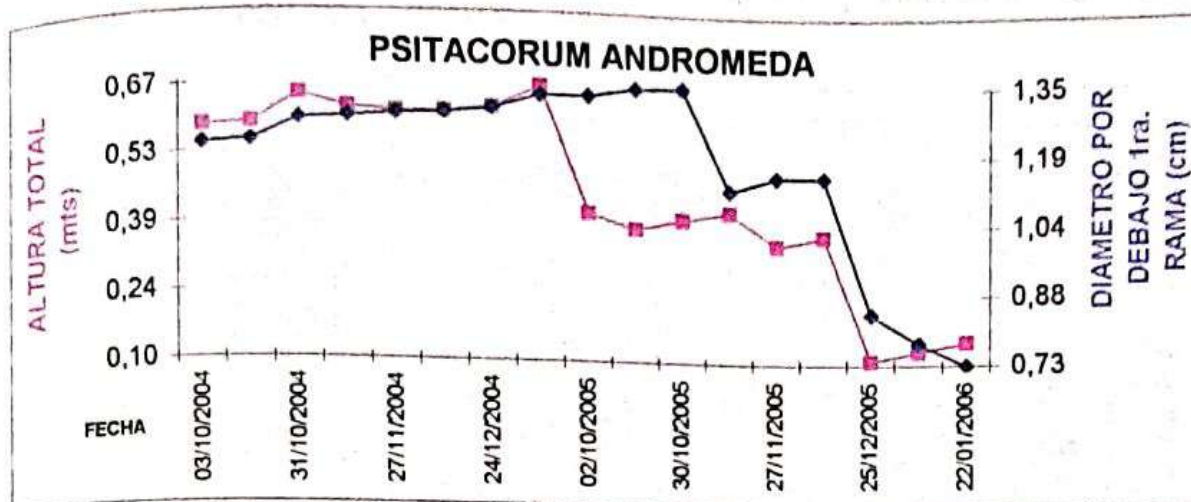
Para el análisis de esta especie se deben tener en cuenta unos factores que alteran la continuidad de la investigación como; agentes naturales, enfermedades, actividades de poda con el fin de aprovechar su flor y en otros casos por agentes externos que de una u otra forma perturban el seguimiento a la unidad productiva el Danubio.

8.4.7.1 Altura total

Cuadro 37. Altura total en la Heliconia (*Psitacorum andrómeda*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,60	0,78	0,66	0,89	0,43	0,75	0,64	0,17	0,34	0,60	5,86	0,59
16/10/2004	2	0,60	0,79	0,66	0,89	0,43	0,75	0,64	0,17	0,35	0,62	5,90	0,59
31/10/2004	3	0,62	0,79	0,67	0,90	0,00	0,76	0,64	0,18	0,00	0,63	5,19	0,65
13/11/2004	4	0,70	0,80	0,68	0,90	0,00	0,76	0,28	0,20	0,00	0,66	4,98	0,62
27/11/2004	5	0,71	0,80	0,69	0,91	0,65	0,77	0,29	0,21	0,44	0,67	6,14	0,61
11/12/2004	6	0,71	0,80	0,69	0,91	0,65	0,77	0,29	0,21	0,45	0,67	6,16	0,62
24/12/2004	7	0,72	0,81	0,70	0,92	0,66	0,78	0,30	0,22	0,46	0,68	6,26	0,63
08/01/2005	8	0,72	0,81	0,70	0,92	0,67	0,78	0,30	0,00	0,46	0,68	6,04	0,67
02/10/2005	9	0,60	0,35	0,42	0,37	0,64	0,68	0,57	0,10	0,32	0,11	4,16	0,42
16/10/2005	10	0,16	0,37	0,43	0,39	0,65	0,70	0,59	0,12	0,34	0,12	3,87	0,39
30/10/2005	11	0,18	0,38	0,45	0,41	0,66	0,74	0,63	0,13	0,36	0,12	4,06	0,41
13/11/2005	12	0,19	0,40	0,46	0,43	0,67	0,75	0,63	0,15	0,36	0,13	4,17	0,42
27/11/2005	13	0,21	0,42	0,48	0,44	0,67	0,03	0,64	0,11	0,37	0,15	3,62	0,36
11/12/2005	14	0,21	0,43	0,50	0,44	0,69	0,07	0,66	0,16	0,38	0,17	3,71	0,37
25/12/2005	15	0,22	0,12	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,18	0,16	0,19	1,13	0,11
08/01/2006	16	0,24	0,12	0,11	0,07	0,08	0,08	0,06	0,20	0,16	0,22	1,34	0,13
22/01/2006	17	0,25	0,14	0,12	0,08	0,12	0,10	0,10	0,22	0,17	0,22	1,52	0,16
TOTAL		7,64	9,11	8,47	9,93	7,72	9,32	7,31	2,73	6,12	6,64	73,99	7,72
$\bar{X}$		0,45	0,54	0,50	0,58	0,51	0,56	0,43	0,17	0,34	0,39	4,36	0,45
crecimiento periodico		0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,07	0,09	0,06	0,06	0,11	0,76	0,060
x crecimiento mens.		0,023	0,020	0,020	0,018	0,013	0,023	0,023	0,026	0,020	0,028	0,21	-0,0271

Grafico 28. Altura total en la Heliconia (*Psitacorum andrómeda*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede observar en el Cuadro 37 el mayor aumento que se presento en esta especie (*Psitacorum andrómeda*) en el periodo comprendido entre 02-10-05 a 22-01-06 se manifestó en la planta # 10 registrando un valor de 0.11 m y un desarrollo mensual de 2.8 cm. De igual forma se presentaron crecimientos favorables para la investigación en los individuos con los numerales 1 y 7 reflejando valores de 0.09 m, con una evolución mensual de 2.3 cm.

Como se puede apreciar en la Grafica 28 el mayor aumento en la curva de altura total se presenta en las fecha de 08-01-05 con un valor de 0.67 m, de la misma forma la menor altura durante el periodo de estudio se manifiesta en las fechas de 25-12-05 con un valor de 0.11 m.

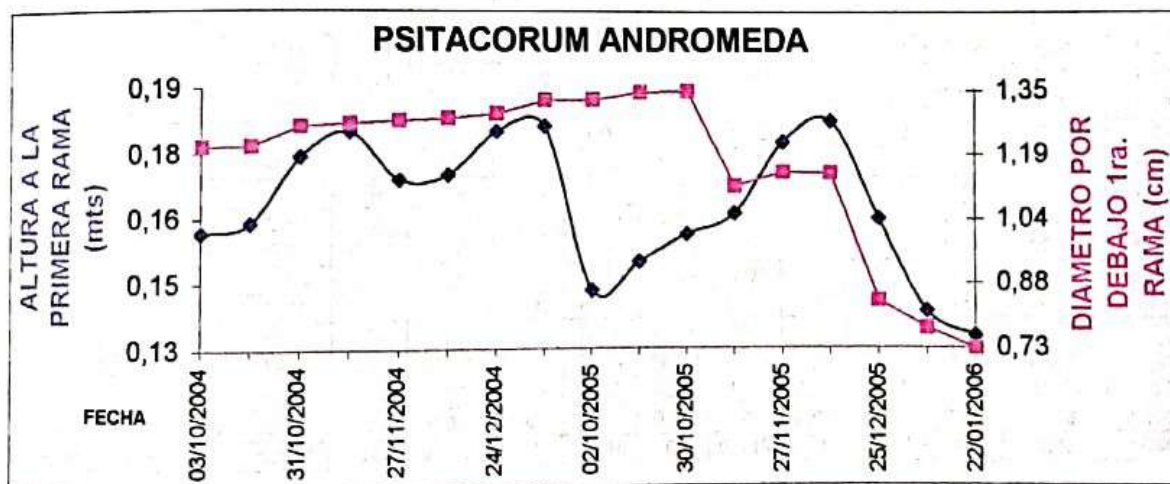
Las anteriores Graficas presentan valores muy irregulares con curvas distorsionadas y crecimientos descendentes debido a que algunas plantas presentan marchitamiento por pudrición radicular (hongos), en otros casos fue aprovechada su flor y por ultimo las plantas objeto de estudio aparecían pisoteadas y al poco tiempo el individuo mor a.

8.4.7.2. Altura a la primera rama

Cuadro 38. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Psitacorum andrómeda*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,06	0,00	0,17	0,25	0,14	0,19	0,19	0,14	0,10	0,17	1,41	0,18
16/10/2004	2	0,06	0,00	0,17	0,25	0,14	0,20	0,19	0,15	0,10	0,17	1,43	0,18
31/10/2004	3	0,06	0,00	0,18	0,26	0,00	0,21	0,19	0,15	0,00	0,17	1,22	0,17
13/11/2004	4	0,07	0,00	0,18	0,26	0,00	0,21	0,20	0,16	0,00	0,18	1,28	0,18
27/11/2004	5	0,07	0,00	0,19	0,27	0,10	0,22	0,20	0,17	0,13	0,18	1,63	0,17
11/12/2004	6	0,07	0,00	0,19	0,27	0,10	0,22	0,20	0,17	0,13	0,18	1,63	0,17
24/12/2004	7	0,08	0,00	0,20	0,28	0,11	0,23	0,21	0,18	0,14	0,19	1,62	0,18
08/01/2005	8	0,08	0,00	0,20	0,28	0,12	0,23	0,21	0,00	0,14	0,19	1,46	0,18
02/10/2005	9	0,16	0,15	0,15	0,22	0,09	0,13	0,16	0,09	0,15	0,00	1,3	0,14
16/10/2005	10	0,00	0,15	0,16	0,22	0,10	0,13	0,17	0,11	0,16	0,00	1,20	0,15
30/10/2005	11	0,00	0,15	0,17	0,23	0,11	0,13	0,18	0,12	0,16	0,00	1,26	0,16
13/11/2005	12	0,00	0,17	0,18	0,23	0,13	0,14	0,18	0,13	0,16	0,13	1,46	0,16
27/11/2005	13	0,18	0,19	0,18	0,23	0,13	0,00	0,20	0,00	0,17	0,14	1,42	0,18
11/12/2005	14	0,18	0,19	0,18	0,23	0,14	0,00	0,21	0,00	0,17	0,14	1,44	0,18
25/12/2005	15	0,19	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,16	0,15	0,8	0,16
08/01/2006	16	0,19	0,13	0,11	0,07	0,00	0,00	0,00	0,17	0,16	0,14	0,97	0,14
22/01/2006	17	0,17	0,13	0,12	0,08	0,12	0,10	0,10	0,18	0,17	0,15	1,32	0,13
TOTAL		1,62	1,38	2,73	3,63	1,53	2,34	2,79	2,10	2,20	2,28	22,6	2,77
X		0,12	0,16	0,17	0,23	0,12	0,18	0,19	0,16	0,16	0,16	1,33	0,16
crecimiento periodico		0,02	0,04	0,03	0,03	0,06	0,04	0,06	0,04	0,04	0,02	0,36	0,026
x crecimiento mens.		0,006	0,013	0,008	0,008	0,017	0,010	0,017	0,013	0,003	0,006	0,10	-0,0016

Grafico 29. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Psitacorum andrómeda*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Se presentan casos en que las plantas tienen alturas inferiores a 10 y 12 cm, por tal razón no presentan primera rama, no poseen brotación foliar y por ende el parámetro del diámetro por debajo de la primera rama no es tomado, estos sucesos están representados con ceros (0) en el anterior Cuadro.

Como se puede apreciar en el Cuadro 38 el mayor incremento que se presento en las fechas comprendidas entre 02-10-05 a 11-12-05 se manifestó en las plantas # 5 y 7 registrando valores de 0.05 m, con evoluciones mensuales de 1.7 cm. De igual forma el menor crecimiento se reflejo en las plantas #1 y 10 con valores de 0.02 m y una progresión mensual de 5 Mm.

El grafico 29 presenta características similares a los cuadros anteriores ligados a enfermedades por hongos y aprovechamiento floral, por estos acontecimientos su crecimiento no es constante.

La mayor altura que presenta la Grafica anterior en la curva de altura a la primera rama se da en las fechas de 11-12-05 con un valor de 18 m, de otra manera la menor altura que se registra durante todo el periodo de estudio se refleja en las fechas de 22-01-06 con valores de 0.13 m.

8.4.7.3 Diámetro por debajo de la primera rama

Cuadro 39. Diámetro por debajo de la primera rama en la Heliconia (*Psitacorum andrómeda*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	1,63	1,08	1,47	1,15	1,15	1,31	1,12	0,96	0,92	1,31	12,10	1,21
16/10/2004	2	1,63	1,09	1,47	1,15	1,15	1,32	1,13	0,97	0,92	1,31	12,14	1,21
31/10/2004	3	1,63	1,09	1,47	1,16	0,00	1,32	1,13	0,97	0,00	1,32	10,09	1,26
13/11/2004	4	1,64	1,09	1,48	1,16	0,00	1,33	1,14	0,98	0,00	1,32	10,14	1,27
27/11/2004	5	1,64	1,10	1,48	1,17	1,52	1,33	1,15	0,99	1,03	1,33	12,74	1,27
11/12/2004	6	1,65	1,10	1,49	1,17	1,52	1,34	1,15	0,99	1,04	1,33	12,78	1,28
24/12/2004	7	1,66	1,11	1,49	1,18	1,53	1,34	1,18	1,01	1,04	1,34	12,88	1,29
08/01/2005	8	1,66	1,11	1,50	1,18	1,53	1,34	1,18	0,00	1,05	1,34	11,89	1,32
02/10/2005	9	1,22	2,27	0,97	1,35	1,91	1,40	1,09	0,60	1,10	0,00	11,91	1,32
16/10/2005	10	0,00	2,28	0,97	1,36	1,92	1,40	1,10	0,60	1,10	0,00	10,73	1,34
30/10/2005	11	0,00	2,28	0,97	1,36	1,92	1,41	1,10	0,61	1,10	0,00	10,76	1,34
13/11/2005	12	0,92	0,91	0,98	1,37	1,93	1,41	1,10	0,62	1,11	0,86	11,21	1,12
27/11/2005	13	0,93	0,93	0,98	1,37	1,93	0,00	1,11	0,00	1,11	0,86	9,22	1,16
11/12/2005	14	0,93	0,93	0,99	1,37	1,94	0,00	1,11	1,09	1,12	0,86	10,34	1,15
25/12/2005	15	0,94	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,77	0,87	4,22	0,84
08/01/2006	16	0,95	0,55	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,77	0,87	4,67	0,78
22/01/2006	17	0,95	0,55	0,40	0,00	0,51	0,57	0,00	1,13	0,78	0,88	6,77	0,72
TOTAL		19,98	20,01	18,51	17,50	20,46	16,82	15,79	13,76	14,96	15,80	173,58	19,89
X		1,33	1,18	1,16	1,26	1,67	1,29	1,13	0,92	1,00	1,13	10,21	1,17
crecimiento periodico		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,05	0,02	0,02	0,33	0,075
x crecimiento mens.		0,008	0,008	0,008	0,008	0,010	0,002	0,016	0,017	0,007	0,007	0,09	-0,0306

En el Cuadro 37 se puede apreciar que el incremento de tallo en esta especie durante el transcurso del proyecto no fue muy satisfactorio, debido al aprovechamiento de la flor, y ha individuos que por su altura total inferior a 10 cm, no se toma el diámetro por debajo de la primera rama.

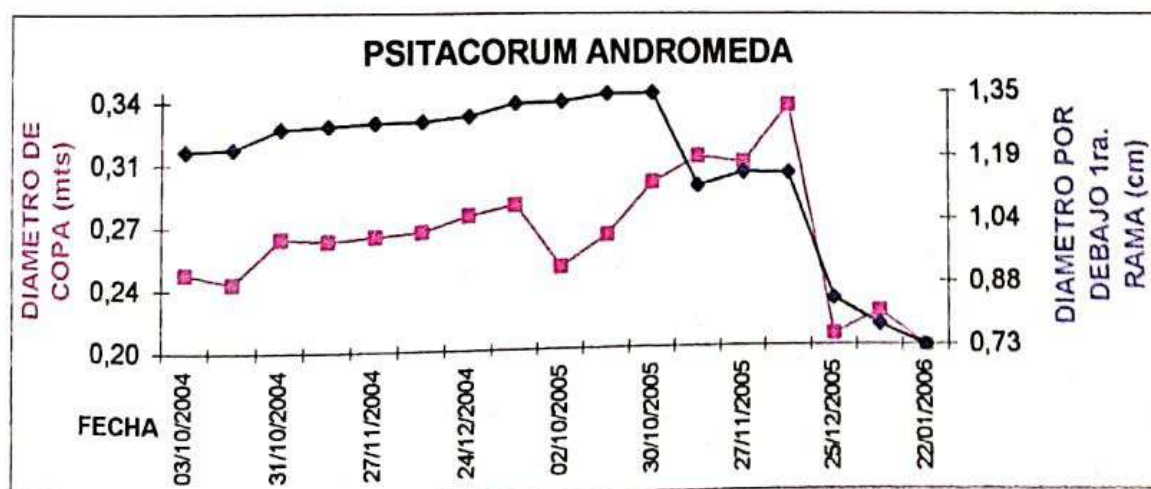
El mayor incremento que se presento en el periodo comprendido entre 03-10-04 a 08-01-05 lo registro el individuo con el numeral 7 manifestando un valor de 0.06 cm y un crecimiento mensual de 0.015 cm, del mismo modo la planta # 8 arrojó buenos resultados para el estudio con un incremento de 0.05 cm y una aumento mensual de 0.017 cm.

8.4.7.4 Diámetro de copa

Cuadro 40. Diámetro de copa en la Heliconia (*Psitacorum andrómada*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,19	0,00	0,27	0,30	0,35	0,20	0,26	0,17	0,17	0,30	2,21	0,25
16/10/2004	2	0,18	0,00	0,27	0,30	0,30	0,20	0,26	0,17	0,18	0,30	2,16	0,24
31/10/2004	3	0,18	0,00	0,30	0,33	0,00	0,25	0,30	0,20	0,00	0,30	1,88	0,27
13/11/2004	4	0,20	0,00	0,30	0,33	0,00	0,25	0,25	0,22	0,00	0,30	1,85	0,26
27/11/2004	5	0,20	0,00	0,31	0,34	0,25	0,26	0,25	0,22	0,25	0,32	2,40	0,27
11/12/2004	6	0,20	0,00	0,31	0,34	0,25	0,26	0,27	0,22	0,25	0,32	2,42	0,27
24/12/2004	7	0,21	0,00	0,32	0,35	0,26	0,27	0,28	0,23	0,26	0,32	2,50	0,28
08/01/2005	8	0,21	0,00	0,32	0,35	0,26	0,27	0,28	0,00	0,26	0,32	2,27	0,28
02/10/2005	9	0,33	0,15	0,26	0,25	0,29	0,27	0,22	0,19	0,27	0,00	2,23	0,25
16/10/2005	10	0,00	0,18	0,28	0,27	0,33	0,31	0,24	0,22	0,30	0,00	2,13	0,27
30/10/2005	11	0,00	0,20	0,30	0,30	0,36	0,36	0,26	0,24	0,35	0,00	2,37	0,30
13/11/2005	12	0,00	0,22	0,32	0,34	0,38	0,40	0,28	0,26	0,38	0,15	2,73	0,30
27/11/2005	13	0,20	0,24	0,34	0,35	0,40	0,00	0,31	0,00	0,40	0,18	2,42	0,30
11/12/2005	14	0,22	0,25	0,37	0,38	0,45	0,00	0,34	0,00	0,42	0,21	2,64	0,33
25/12/2005	15	0,25	0,17	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,22	0,24	1,24	0,21
08/01/2006	16	0,27	0,25	0,15	0,07	0,00	0,00	0,00	0,27	0,26	0,26	1,53	0,22
22/01/2006	17	0,30	0,25	0,18	0,20	0,09	0,04	0,08	0,30	0,29	0,28	2,01	0,20
TOTAL		3,14	1,91	4,73	4,80	3,97	3,34	3,88	3,14	4,26	3,80	36,97	4,48
X		0,22	0,21	0,28	0,30	0,31	0,26	0,26	0,22	0,28	0,27	2,17	0,26
crecimiento periodico		0,10	0,10	0,11	0,13	0,20	0,20	0,12	0,06	0,17	0,13	1,32	0,0792
x crecimiento mens.		0,033	0,033	0,037	0,043	0,015	0,015	0,040	0,020	0,013	0,043	0,29	-0,0028

Grafico 30. Diámetro de copa en la Heliconia (*Psitacorum andrómada*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 40 el mayor aumento durante las fechas comprendidas entre 27-11-04 a 27-11-04 se manifestó en las plantas # 5 y 5 arrojando valores de 0.20 m, con incrementos mensuales de 1.4 cm. De igual manera el individuo # 9 presento resultados favorables para la investigación con resultados de 0.17 m y crecimientos mensuales de 1.3 cm

En la Grafica 30 se puede observar que se presentan crecimientos normales en las visitas iniciales y al final manifiesta curvas inestables debido a problemas mencionados anteriormente, que van ligados a cortes por aprovechamientos florales.

Al analizar la anterior Grafica se puede concluir que la mayor altura que se presento en el periodo de investigación se dio en las fechas de 11-12-05 con un valor de 0.34 m, del mismo modo la menor altura que se registro se vio reflejada en las fechas de 22-01-06 con valores de 0.20 m.

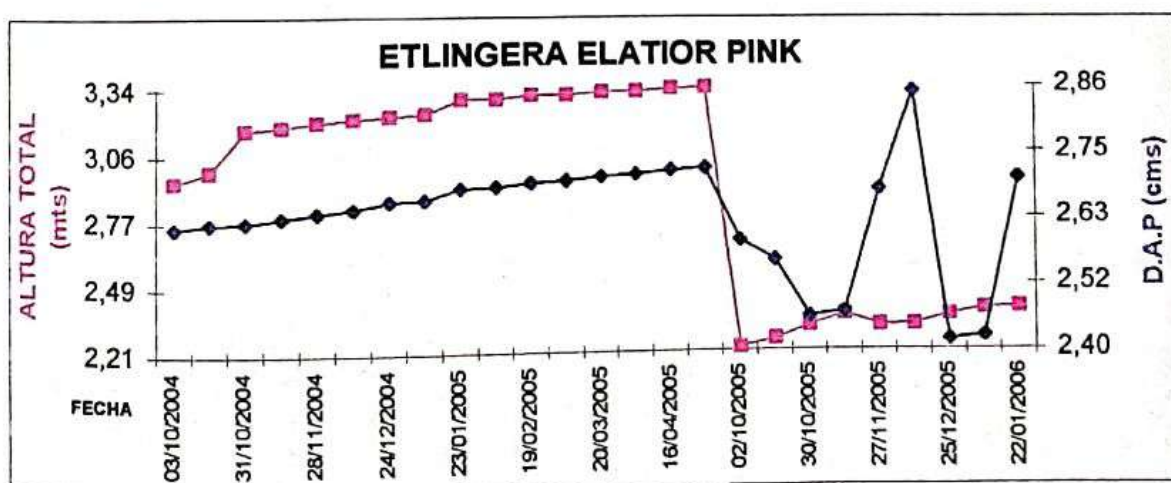
8.4.8 Heliconia sp var. *Etlingera elatior pink*.

8.4.8.1 Altura total

Cuadro 41. Altura total en la Heliconia (*Etlingera elatior pink*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	1,30	3,80	2,60	1,53	3,50	3,70	5,10	3,45	2,80	1,75	29,63	2,96
16/10/2004	2	1,35	3,82	2,60	1,53	3,53	3,85	5,11	3,51	2,90	1,80	30,00	3,00
31/10/2004	3	2,43	3,98	2,63	1,77	3,56	3,90	5,20	3,50	2,90	1,84	31,71	3,17
13/11/2004	4	2,43	3,98	2,63	1,78	3,56	3,90	5,21	3,60	2,90	1,85	31,84	3,18
28/11/2004	5	2,45	4,01	2,65	1,80	3,58	3,92	5,23	3,62	2,92	1,87	32,06	3,21
11/12/2004	6	2,46	4,01	2,66	1,82	3,59	3,93	5,24	3,63	2,93	1,89	32,16	3,22
24/12/2004	7	2,46	4,02	2,67	1,83	3,60	3,94	5,25	3,64	2,94	1,90	32,25	3,23
08/01/2005	8	2,47	4,03	2,68	1,84	3,60	3,95	5,26	3,65	2,95	1,91	32,34	3,23
23/01/2005	9	3,78	4,10	2,71	1,95	3,61	3,95	4,20	3,68	3,00	2,00	32,98	3,30
05/02/2005	10	3,78	4,10	2,71	1,95	3,61	3,95	4,20	3,68	3,00	2,00	32,98	3,30
19/02/2005	11	3,79	4,12	2,73	1,97	3,62	3,96	4,22	3,69	3,02	2,02	33,14	3,31
05/03/2005	12	3,79	4,12	2,73	1,97	3,62	3,96	4,22	3,69	3,02	2,02	33,14	3,31
20/03/2005	13	3,80	4,14	2,75	1,97	3,63	3,96	4,23	3,70	3,03	2,03	33,24	3,32
02/04/2005	14	3,80	4,14	2,75	1,99	3,63	3,97	4,23	3,70	3,03	2,03	33,27	3,33
16/04/2005	15	3,82	4,16	2,77	1,99	3,65	3,97	4,24	3,71	3,04	2,03	33,38	3,34
30/04/2005	16	3,82	4,16	2,77	2,00	3,65	3,98	4,24	3,71	3,04	2,04	33,41	3,34
02/10/2005	17	0,40	3,60	3,70	4,00	0,12	2,84	0,77	2,87	0,35	3,72	22,37	2,24
16/10/2005	18	0,43	3,65	3,72	4,08	0,14	2,88	0,81	2,95	0,12	3,75	22,53	2,25
30/10/2005	19	0,47	3,69	3,73	4,14	0,17	2,95	0,89	3,00	0,23	3,77	23,04	2,30
13/11/2005	20	0,48	3,72	3,75	4,17	0,22	2,97	0,93	3,07	0,34	3,78	23,43	2,34
27/11/2005	21	0,03	3,77	3,76	4,17	0,25	2,99	0,96	3,09	0,07	3,80	22,89	2,29
11/12/2005	22	0,07	3,80	3,76	4,20	0,42	3,06	0,99	3,11	0,09	3,80	23,30	2,33
25/12/2005	23	0,12	3,81	3,79	4,23	0,45	3,10	1,03	3,15	0,10	3,83	23,61	2,36
08/01/2006	24	0,15	3,83	3,80	4,28	0,50	3,15	1,05	3,17	0,11	3,83	23,87	2,39
22/01/2006	25	0,04	3,83	3,82	4,28	0,53	3,17	1,08	3,19	0,05	3,83	23,82	2,38
TOTAL		49,92	98,39	76,87	67,24	60,34	89,90	83,89	85,76	48,88	65,09	726,282	72,63
X		2,00	3,94	3,07	2,69	2,41	3,60	3,36	3,43	1,96	2,60	29,05	2,91
crecimiento periódico		0,08	0,23	0,12	0,23	0,13	0,33	0,31	0,32	0,24	0,29	2,28	0,259
x crecimiento mens.		0,040	0,058	0,030	0,033	0,065	0,083	0,078	0,080	0,034	0,041	0,54	-0,036

Grafico 31. Altura total en la Heliconia (*Etlingera elatior pink*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 41 la planta que registró el mayor incremento en el periodo comprendido entre 02-10-05 a 22-01-06 fue la # 6 presentando un valor de 0.33 m y un incremento mensual de 8.3 cm, del mismo modo el individuo con el numeral 8 arrojó un valor de 0.32 m y un crecimiento mensual de 8 cm.

En el grafico 31 se puede observar que, este esquema posee crecimientos constantes en sus fases iniciales hasta el periodo de 02-10-05, a partir de este momento las curvas presentan distorsiones debido a podas realizadas para aprovechar su flor.

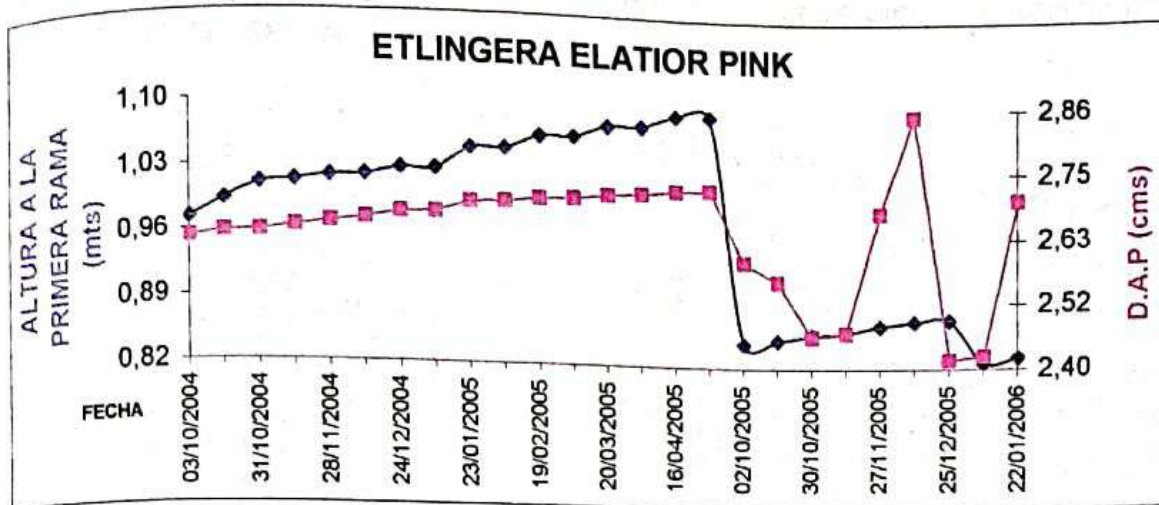
El mayor aumento en la curva de altura total que se presenta durante el transcurso del estudio se da en las fechas 30-04-05 con un valor de 3.34 m, de igual manera la menor altura se registro en las fechas de 02-10-05 manifestando un valor de 2.22 m.

8.4.8.2 Altura a la primera rama

Cuadro 42. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Etlingera elatior pink*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	1,05	1,00	0,90	0,67	0,95	1,21	1,00	0,82	1,25	0,88	9,73	0,97
16/10/2004	2	1,07	1,03	0,91	0,67	0,97	1,23	1,05	0,84	1,27	0,88	9,92	0,99
31/10/2004	3	1,09	1,05	0,93	0,67	0,98	1,24	1,08	0,85	1,30	0,90	10,09	1,01
13/11/2004	4	1,09	1,05	0,94	0,67	0,98	1,24	1,08	0,85	1,30	0,92	10,12	1,01
28/11/2004	5	1,09	1,05	0,95	0,67	0,98	1,25	1,09	0,86	1,31	0,92	10,17	1,02
11/12/2004	6	1,09	1,05	0,95	0,67	0,98	1,26	1,10	0,86	1,31	0,92	10,19	1,02
24/12/2004	7	1,10	1,06	0,95	0,68	0,99	1,27	1,11	0,86	1,32	0,93	10,27	1,03
08/01/2005	8	1,10	1,06	0,95	0,68	0,99	1,27	1,11	0,86	1,32	0,93	10,27	1,03
23/01/2005	9	1,13	1,09	0,89	0,71	1,05	1,27	1,12	0,96	1,32	0,96	10,60	1,06
05/02/2005	10	1,13	1,09	0,89	0,71	1,05	1,28	1,12	0,96	1,32	0,96	10,61	1,06
19/02/2005	11	1,15	1,11	0,90	0,73	1,06	1,28	1,13	0,98	1,33	0,98	10,66	1,07
05/03/2005	12	1,15	1,11	0,90	0,73	1,06	1,29	1,13	0,98	1,33	0,98	10,66	1,07
20/03/2005	13	1,17	1,13	0,91	0,74	1,07	1,29	1,14	1,00	1,34	0,99	10,78	1,08
02/04/2005	14	1,17	1,13	0,91	0,74	1,07	1,29	1,14	1,00	1,34	1,00	10,79	1,08
16/04/2005	15	1,20	1,14	0,92	0,75	1,08	1,30	1,15	1,01	1,34	1,02	10,91	1,09
30/04/2005	16	1,20	1,14	0,92	0,75	1,08	1,30	1,15	1,01	1,34	1,02	10,91	1,09
02/10/2005	17	0,00	0,90	1,14	0,97	0,00	0,83	0,56	0,75	0,00	0,78	5,93	0,85
16/10/2005	18	0,00	0,90	1,15	0,97	0,00	0,83	0,56	0,77	0,00	0,78	5,96	0,85
30/10/2005	19	0,00	0,91	1,15	0,98	0,00	0,83	0,57	0,78	0,00	0,78	6,00	0,86
13/11/2005	20	0,00	0,91	1,16	0,98	0,00	0,84	0,57	0,78	0,00	0,78	6,02	0,86
27/11/2005	21	0,00	0,92	1,16	0,98	0,00	0,84	0,58	0,80	0,00	0,79	6,07	0,87
11/12/2005	22	0,00	0,92	1,16	0,99	0,00	0,85	0,59	0,80	0,00	0,79	6,10	0,87
25/12/2005	23	0,00	0,92	1,16	0,99	0,00	0,85	0,59	0,81	0,00	0,79	6,11	0,87
08/01/2006	24	0,00	0,93	1,17	0,99	0,48	0,85	0,59	0,81	0,00	0,79	6,61	0,83
22/01/2006	25	0,00	0,93	1,17	0,99	0,51	0,85	0,60	0,81	0,00	0,80	6,66	0,83
TOTAL		17,98	25,63	25,14	20,08	17,33	27,84	22,91	21,81	21,04	22,27	221,93	24,33
X		1,12	1,02	1,01	0,80	0,96	1,11	0,92	0,87	1,32	0,89	8,88	0,97
crecimiento periodico		0,15	0,14	0,05	0,08	0,04	0,09	0,15	0,19	0,09	0,14	1,12	0,105
x crecimiento mensual		0,021	0,020	0,017	0,011	0,013	0,013	0,021	0,027	0,013	0,020	0,18	-0,009

Grafico 32. Altura a la primera rama en la Heliconia (*Etlingera elatior pink*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 42 el mayor crecimiento que se registro en el periodo comprendido entre 03-10-04 a 30-04-05 se presento en la planta # 8 con un valor de 0.19 m y un incremento mensual de 2.7 cm. De la misma forma los individuos # 1 y 7 manifestaron aumentos favorables con valores de 0.15 m, con una evolución de 2.1 cm.

El grafico 32 presenta crecimientos normales hasta la visita 17 correspondientes a las fechas de 02-10-05, de ahí en adelante las curvas tienen notables bajas por razones de aprovechamiento floral y algunas plantas no presentan primera rama por ser muy pequeñas.

La mayor altura que se presenta en la curva de altura a la primera rama durante el periodo de estudio se dio en las fechas de 30-04-05 con valores de 1.09 m, de otra manera la menor altura se manifestó en las fechas de 02-10-05 arrojando un valor de 0.59 m.

8.4.8.3 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)

Cuadro 43. D.A.P en la Heliconia (*Etlingera elatior pink*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	2,01	2,88	3,22	2,95	2,75	2,34	2,62	2,76	1,99	2,66	26,18	2,62
16/10/2004	2	2,01	2,89	3,22	2,96	2,76	2,35	2,63	2,77	2,00	2,67	26,26	2,63
31/10/2004	3	2,02	2,89	3,23	2,96	2,76	2,35	2,63	2,77	2,00	2,67	26,28	2,63
13/11/2004	4	2,02	2,89	3,24	2,97	2,77	2,36	2,64	2,78	2,01	2,68	26,36	2,64
28/11/2004	5	2,02	2,90	3,25	2,97	2,78	2,37	2,65	2,79	2,02	2,69	26,44	2,64
11/12/2004	6	2,03	2,90	3,27	2,98	2,79	2,38	2,65	2,79	2,02	2,70	26,51	2,65
24/12/2004	7	2,04	2,93	3,27	2,99	2,80	2,39	2,67	2,80	2,04	2,70	26,63	2,66
08/01/2005	8	2,04	2,93	3,28	2,99	2,80	2,39	2,67	2,80	2,04	2,71	26,65	2,67
23/01/2005	9	2,10	2,93	3,28	3,00	2,82	2,41	2,69	2,82	2,06	2,73	26,84	2,68
05/02/2005	10	2,10	2,94	3,29	3,00	2,82	2,41	2,69	2,82	2,06	2,73	26,86	2,69
19/02/2005	11	2,11	2,94	3,29	3,01	2,82	2,42	2,70	2,83	2,07	2,74	26,93	2,69
05/03/2005	12	2,11	2,95	3,30	3,01	2,83	2,42	2,70	2,83	2,07	2,74	26,96	2,70
20/03/2005	13	2,12	2,95	3,30	3,02	2,83	2,43	2,71	2,84	2,08	2,75	27,03	2,70
02/04/2005	14	2,12	2,96	3,31	3,02	2,84	2,43	2,71	2,84	2,08	2,75	27,06	2,71
16/04/2005	15	2,13	2,96	3,31	3,03	2,84	2,44	2,72	2,85	2,09	2,76	27,13	2,71
30/04/2005	16	2,13	2,97	3,32	3,03	2,85	2,44	2,72	2,85	2,09	2,76	27,16	2,72
02/10/2005	17	1,69	3,23	2,72	3,19	0,00	2,34	2,66	3,18	1,83	2,47	23,31	2,59
16/10/2005	18	1,70	3,24	2,73	3,19	1,47	2,34	2,66	3,19	0,00	2,48	23,00	2,56
30/10/2005	19	1,70	3,24	2,73	3,20	1,47	2,34	2,66	3,19	1,57	2,48	24,58	2,46
13/11/2005	20	1,70	3,24	2,73	3,20	1,48	2,35	2,67	3,20	1,60	2,49	24,66	2,47
27/11/2005	21	0,00	3,25	2,74	3,20	1,50	2,35	2,69	3,21	0,00	2,49	21,43	2,68
11/12/2005	22	0,00	3,25	2,74	3,20	0,00	2,36	2,70	3,21	0,00	2,49	19,95	2,85
25/12/2005	23	0,23	3,26	2,74	3,21	1,55	2,36	2,70	3,21	0,00	2,49	21,75	2,42
08/01/2006	24	0,24	3,26	2,75	3,21	1,57	2,36	2,70	3,22	0,00	2,50	21,81	2,42
22/01/2006	25	0,00	3,26	2,75	3,21	1,59	2,36	2,70	3,22	0,00	2,50	21,59	2,70
TOTAL		40,37	76,04	77,01	76,70	55,49	59,49	66,94	73,77	37,72	65,83	629,36	65,87
X		1,84	3,04	3,08	3,07	2,41	2,38	2,68	2,95	1,99	2,63	25,17	2,63
crecimiento periodico		0,03	0,09	0,10	0,08	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10	0,89	0,176
x crecimiento mens.		0,010	0,013	0,014	0,011	0,014	0,014	0,014	0,013	0,014	0,014	0,13	0,005

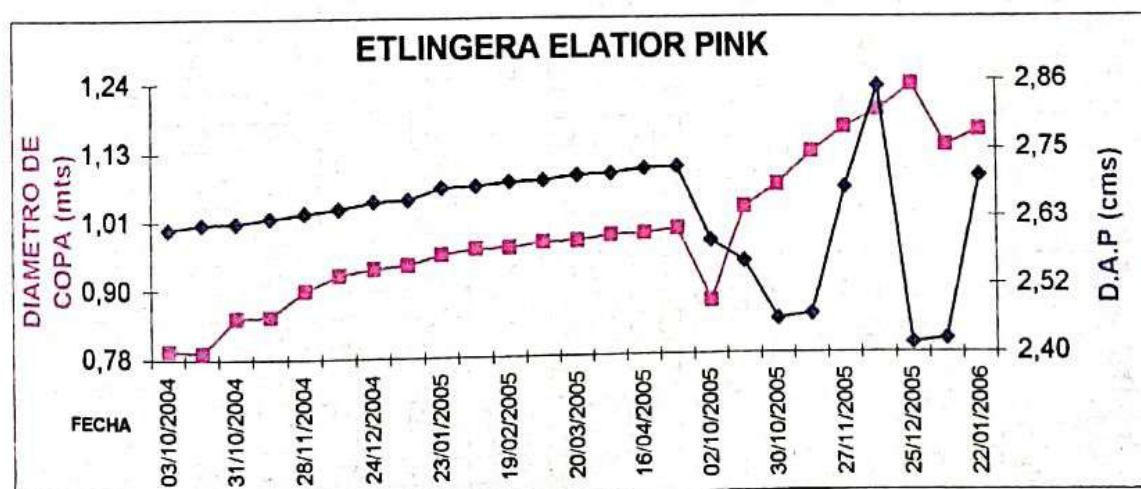
Como se puede observar en el Cuadro 43 el mayor incremento que se presento en las fechas comprendidas entre 03-10-04 a 30-04-05 se reflejo en las plantas con los numerales 3, 5, 6, 7, 9 y 10 arrojando valores de 0.10 cm y un crecimiento mensual de 0.014 cm. De igual forma los individuos # 2 y 8 reflejaron resultados considerables para el estudio con valores de 0.09 cm y un aumento mensual de 0.013 cm.

8.4.8.4 Diámetro de copa

Cuadro 44. Diámetro de copa en la Heliconia (*Etlingera elatior pink*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,80	0,90	0,80	0,60	0,68	1,00	1,00	0,70	0,88	0,60	7,96	0,80
16/10/2004	2	0,70	0,90	0,80	0,65	0,72	1,00	0,95	0,72	0,88	0,60	7,92	0,79
31/10/2004	3	0,76	1,10	0,80	0,65	0,70	1,10	0,95	0,80	0,95	0,70	8,51	0,85
13/11/2004	4	0,76	1,10	0,80	0,65	0,70	1,10	0,95	0,80	0,95	0,72	8,53	0,85
28/11/2004	5	0,80	1,15	0,83	0,68	0,75	1,15	1,01	0,85	0,99	0,74	8,95	0,90
11/12/2004	6	0,82	1,20	0,85	0,70	0,77	1,20	1,05	0,86	1,00	0,76	9,21	0,92
24/12/2004	7	0,83	1,21	0,86	0,71	0,78	1,20	1,06	0,87	1,02	0,77	9,31	0,93
08/01/2005	8	0,84	1,22	0,87	0,72	0,79	1,22	1,07	0,83	1,03	0,78	9,37	0,94
23/01/2005	9	1,00	1,22	0,87	0,72	0,79	1,22	1,07	0,83	1,03	0,78	9,53	0,95
05/02/2005	10	1,00	1,23	0,88	0,73	0,80	1,23	1,08	0,84	1,04	0,79	9,62	0,96
19/02/2005	11	1,01	1,23	0,88	0,73	0,80	1,23	1,08	0,84	1,04	0,80	9,64	0,96
05/03/2005	12	1,01	1,24	0,89	0,74	0,81	1,24	1,09	0,85	1,05	0,80	9,72	0,97
20/03/2005	13	1,02	1,24	0,89	0,74	0,81	1,24	1,09	0,85	1,05	0,81	9,74	0,97
02/04/2005	14	1,02	1,25	0,91	0,75	0,82	1,25	1,10	0,86	1,06	0,81	9,83	0,98
16/04/2005	15	1,03	1,25	0,91	0,75	0,82	1,25	1,10	0,86	1,06	0,82	9,85	0,99
30/04/2005	16	1,03	1,26	0,92	0,76	0,83	1,25	1,11	0,87	1,07	0,82	9,92	0,99
02/10/2005	17	0,00	1,40	0,95	0,93	0,00	0,94	0,93	0,84	0,03	0,94	6,96	0,87
16/10/2005	18	0,00	1,44	0,96	0,97	0,00	0,98	0,97	0,88	0,00	0,99	7,19	1,03
30/10/2005	19	0,00	1,50	1,00	1,01	0,00	1,00	1,01	0,90	0,00	1,03	7,45	1,06
13/11/2005	20	0,00	1,53	1,06	1,07	0,00	1,08	1,06	0,96	0,00	1,07	7,83	1,12
27/11/2005	21	0,00	1,55	1,11	1,15	0,00	1,12	1,10	0,99	0,00	1,10	8,12	1,16
11/12/2005	22	0,00	1,56	1,15	1,17	0,00	1,14	1,13	1,05	0,00	1,13	8,33	1,19
25/12/2005	23	0,00	1,60	1,20	1,23	0,00	1,18	1,17	1,11	0,00	1,14	8,63	1,23
08/01/2006	24	0,00	1,63	1,27	1,25	0,08	1,22	1,20	1,16	0,00	1,20	9,01	1,13
22/01/2006	25	0,00	1,64	1,30	1,28	0,13	1,25	1,22	1,19	0,00	1,24	9,25	1,16
TOTAL		14,43	32,55	23,76	21,34	12,58	28,79	26,55	22,31	16,13	21,94	220,38	24,71
X		0,90	1,30	0,95	0,85	0,70	1,15	1,06	0,89	0,95	0,88	8,82	0,99
crecimiento periodico		0,03	0,36	0,16	0,35	0,15	0,31	0,29	0,17	0,19	0,30	2,31	0,165
x crecimiento mens.		0,01	0,0514	0,0229	0,088	0,021	0,078	0,073	0,024	0,0271	0,0188	0,41	0,023

Grafico 33. Diámetro de copa en la Heliconia (*Etlingera elatior pink*) registrada entre las fechas 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 44 el mayor incremento que se manifestó en el periodo entre 03-10-04 a 30-04-05 se presento en la planta # 2 con un valor de 0.36 m y un crecimiento mensual de 5.1 cm. Por otro lado el menor aumento que se dio durante este lapso de tiempo se reflejo en el individuo # 5 con un valor de 0.15 m y una progresión mensual de 2.1 cm. El promedio total durante el periodo de estudio arrojo un valor de 8.82 m.

En la Grafica 33 se presenta la mayor altura durante la investigación en la curva del diámetro de copa en las fechas de 22-12-05 con un valor de 1.23 m, de igual forma la menor altura se manifestó en el periodo de 16-10-04 con valores de 0.79 m.

Los crecimientos irregulares en las últimas visitas del proyecto se presentan por razones anteriormente mencionadas que van ligadas a los aprovechamientos de la flor y a plantas que no presentan brotación foliar.

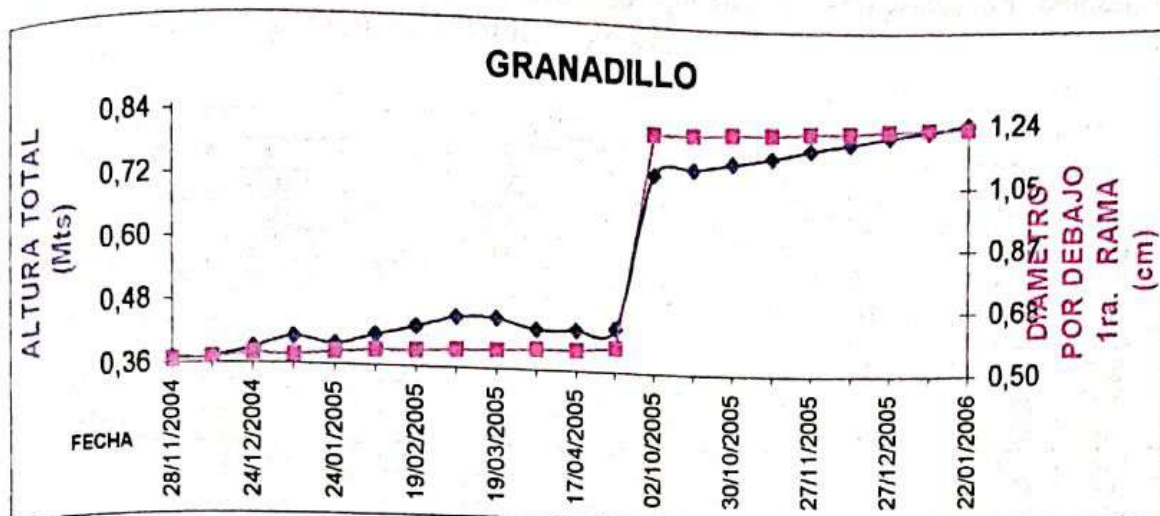
8.5 Granadillo (*Ptatymiscium pinnatum*)

8.5.1 Altura total

Cuadro 45. Altura total de granadillo (*Ptatymiscium pinnatum*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,39	0,30	0,38	0,41	0,42	0,33	0,29	0,36	0,39	0,42	3,69	0,37
11/12/2004	2	0,39	0,30	0,40	0,41	0,42	0,33	0,29	0,36	0,39	0,42	3,71	0,37
24/12/2004	3	0,40	0,43	0,40	0,43	0,43	0,34	0,32	0,36	0,35	0,44	3,90	0,39
08/01/2005	4	0,41	0,44	0,42	0,46	0,45	0,36	0,32	0,40	0,38	0,46	4,10	0,41
24/01/2005	5	0,40	0,34	0,42	0,45	0,45	0,36	0,35	0,38	0,39	0,44	3,98	0,40
05/02/2005	6	0,41	0,35	0,43	0,47	0,48	0,38	0,37	0,40	0,42	0,46	4,17	0,42
19/02/2005	7	0,43	0,38	0,46	0,47	0,50	0,40	0,39	0,48	0,41	0,43	4,35	0,44
06/03/2005	8	0,45	0,40	0,48	0,48	0,52	0,42	0,42	0,43	0,45	0,50	4,55	0,46
19/03/2005	9	0,45	0,40	0,48	0,48	0,52	0,42	0,42	0,43	0,45	0,50	4,55	0,46
02/04/2005	10	0,48	0,34	0,49	0,49	0,50	0,42	0,38	0,35	0,38	0,53	4,36	0,44
17/04/2005	11	0,48	0,34	0,49	0,50	0,50	0,43	0,38	0,35	0,38	0,53	4,38	0,44
01/05/2005	12	0,49	0,35	0,50	0,50	0,51	0,43	0,38	0,35	0,38	0,54	4,43	0,44
02/10/2005	13	0,53	0,95	0,86	0,81	0,89	0,50	0,60	0,50	0,84	0,91	7,39	0,74
16/10/2005	14	0,55	0,96	0,86	0,82	0,90	0,53	0,60	0,53	0,85	0,92	7,52	0,75
30/10/2005	15	0,59	0,96	0,87	0,83	0,91	0,55	0,61	0,56	0,86	0,92	7,66	0,77
13/11/2005	16	0,62	0,97	0,87	0,84	0,92	0,56	0,61	0,59	0,86	0,93	7,77	0,78
27/11/2005	17	0,67	0,98	0,89	0,84	0,93	0,60	0,62	0,60	0,87	0,94	7,94	0,79
11/12/2005	18	0,69	1,00	0,89	0,85	0,93	0,63	0,63	0,61	0,88	0,95	8,06	0,81
27/12/2005	19	0,73	1,01	0,90	0,86	0,94	0,66	0,63	0,64	0,88	0,95	8,20	0,82
08/01/2006	20	0,75	1,01	0,90	0,86	0,95	0,67	0,63	0,67	0,89	0,96	8,29	0,83
22/01/2006	21	0,78	1,02	0,91	0,87	0,96	0,70	0,64	0,69	0,89	0,97	8,43	0,84
TOTAL		11,09	13,23	13,30	13,13	14,03	10,02	9,88	10,04	12,59	14,12	121,43	12,14
X		0,53	0,63	0,63	0,63	0,67	0,48	0,47	0,48	0,60	0,67	5,78	0,58
crecimiento periodico		0,39	0,07	0,05	0,06	0,07	0,37	0,04	0,33	0,05	0,06	1,49	0,103
x crecimiento mens.		0,026	0,018	0,013	0,015	0,018	0,025	0,010	0,022	0,013	0,015	0,17	0,0316

Grafica 34. Altura total de granadillo (*Platymiscium pinnatum*) registra entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



Se observa en el Cuadro 45 el mayor incremento periódico que se manifestó durante el transcurso del proyecto lo presentó el individuo identificado con el numeral 1 arrojando un valor de 0.39 m, su crecimiento mensual es de 2.6 cm, de igual forma el menor crecimiento periódico se vio reflejado en la planta # 6 con un valor de 0.37 cm, y su crecimiento mensual es de 2.5 cm.

En el grafico 34 se puede apreciar que el mayor aumento para la curva de altura total durante toda la investigación se presenta en el periodo de 22-01-06 con un valor de 0.84 m, y la menor altura se da en la fecha de 28-11-04 con un valor de 0.37 m.

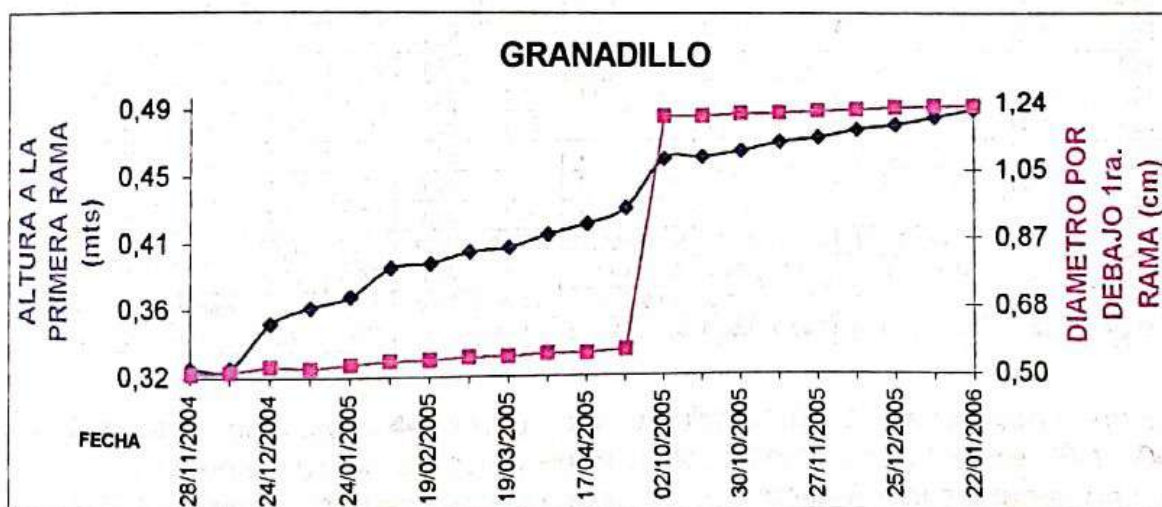
La Grafica presenta valores favorables con crecimientos constantes durante las etapas de investigación, repentinamente las curvas sufren un aumento en las fechas de 02-10-05 debido a un espacio temporal de 6 meses aproximadamente que no se tomaron registros, antes de dar inicio a la tercera fase del proyecto de investigación.

8.5.2 Altura a la primera rama

Cuadro 46. Altura a la primera rama de granadillo (*Platymiscium pinnatum*) Registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,29	0,28	0,37	0,41	0,40	0,32	0,10	0,34	0,39	0,38	3,28	0,33
11/12/2004	2	0,29	0,28	0,37	0,41	0,40	0,32	0,10	0,34	0,39	0,38	3,28	0,33
24/12/2004	3	0,40	0,30	0,38	0,41	0,40	0,32	0,28	0,34	0,38	0,38	3,69	0,36
08/01/2005	4	0,40	0,30	0,38	0,42	0,43	0,33	0,28	0,39	0,38	0,38	3,69	0,37
24/01/2005	5	0,40	0,30	0,38	0,42	0,43	0,33	0,29	0,39	0,39	0,39	3,72	0,37
05/02/2005	6	0,41	0,35	0,43	0,44	0,48	0,33	0,29	0,39	0,39	0,39	3,90	0,39
19/02/2005	7	0,41	0,35	0,43	0,44	0,48	0,34	0,29	0,40	0,40	0,40	3,94	0,39
06/03/2005	8	0,42	0,36	0,44	0,45	0,49	0,34	0,30	0,40	0,40	0,40	4,00	0,40
19/03/2005	9	0,42	0,36	0,44	0,45	0,49	0,34	0,30	0,41	0,41	0,41	4,03	0,40
02/04/2005	10	0,43	0,37	0,45	0,47	0,50	0,35	0,31	0,41	0,41	0,41	4,11	0,41
17/04/2005	11	0,44	0,37	0,45	0,47	0,50	0,35	0,31	0,43	0,43	0,43	4,18	0,42
01/05/2005	12	0,45	0,38	0,46	0,48	0,52	0,36	0,33	0,43	0,43	0,43	4,27	0,43
02/10/2005	13	0,45	0,33	0,54	0,48	0,63	0,41	0,35	0,23	0,74	0,43	4,69	0,46
16/10/2005	14	0,46	0,33	0,54	0,48	0,63	0,41	0,36	0,23	0,74	0,44	4,62	0,46
30/10/2005	15	0,46	0,33	0,54	0,49	0,63	0,41	0,36	0,23	0,75	0,45	4,66	0,47
30/11/2005	16	0,47	0,34	0,55	0,49	0,64	0,42	0,37	0,24	0,75	0,45	4,72	0,47
27/11/2005	17	0,47	0,34	0,56	0,50	0,64	0,42	0,37	0,24	0,75	0,45	4,74	0,47
11/12/2005	18	0,48	0,35	0,56	0,50	0,64	0,42	0,37	0,24	0,76	0,46	4,78	0,48
25/12/2005	19	0,48	0,35	0,56	0,51	0,64	0,43	0,38	0,25	0,76	0,46	4,82	0,48
08/01/2006	20	0,48	0,36	0,57	0,51	0,65	0,43	0,38	0,25	0,76	0,47	4,86	0,49
22/01/2006	21	0,49	0,36	0,57	0,51	0,65	0,43	0,38	0,26	0,76	0,47	4,88	0,49
TOTAL		9,00	7,1	9,97	9,74	11,27	7,8	6,5	6,84	11,67	8,86	88,66	8,87
X		0,43	0,34	0,47	0,46	0,64	0,37	0,31	0,33	0,66	0,42	4,22	0,42
crecimiento periodico		0,09	0,03	0,03	0,10	0,02	0,11	0,10	0,03	0,02	0,09	0,62	0,062
x crecimiento mens.		0,006	0,007	0,007	0,007	0,005	0,007	0,007	0,008	0,005	0,006	0,07	0,0107

Grafico 35. Altura a la primera rama de granadillo (*Platymiscium pinnatum*) registrada entre las fechas 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



En el Cuadro 46 se puede apreciar que el mayor crecimiento periódico durante el transcurso del proyecto lo presentó la planta # 6 con un valor de 0.11 m, su incremento mensual es de 7 Mm, de igual modo el menor los individuos con el numerales 4 y 7 reflejaron incrementos periódicos satisfactorios para el estudio manifestando valores de 0.10 m, y su progresión mensual es de 7 Mm.

En el gráfico 35 se puede observar que la mayor altura durante el estudio para la curva de altura a la primera rama se presentó en el periodo de 22-01-06 que representa la 1 visita con valores de 0.49 m, de la misma forma la menor altura se reflejó en la fecha de 28-11-04 que representa la visita 21 con un valor de 0.33 m. Los gráficos presentan crecimientos normales, con resultados estadísticos positivos, durante las diferentes etapas del proyecto de investigación.

8.5.3 Diámetro por debajo de la primera rama

Cuadro 47. Diámetro por debajo de la primera rama de granadillo (*Platymiscium pinnatum*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06.(cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,61	0,42	0,59	0,59	0,70	0,39	0,33	0,54	0,37	0,61	5,146	0,61
11/12/2004	2	0,61	0,42	0,59	0,60	0,70	0,39	0,33	0,54	0,38	0,61	5,171	0,62
24/12/2004	3	0,61	0,43	0,59	0,61	0,75	0,39	0,34	0,53	0,38	0,63	5,26	0,63
08/01/2005	4	0,61	0,45	0,59	0,62	0,75	0,47	0,33	0,54	0,38	0,60	5,34	0,63
24/01/2005	5	0,61	0,42	0,59	0,63	0,75	0,48	0,33	0,54	0,39	0,61	5,35	0,64
05/02/2005	6	0,62	0,42	0,60	0,63	0,76	0,49	0,34	0,55	0,40	0,62	5,43	0,64
19/02/2005	7	0,62	0,43	0,60	0,64	0,77	0,49	0,34	0,55	0,40	0,62	5,46	0,65
06/03/2005	8	0,63	0,43	0,60	0,64	0,78	0,50	0,35	0,56	0,41	0,62	5,52	0,65
19/03/2005	9	0,63	0,44	0,60	0,64	0,78	0,50	0,35	0,56	0,41	0,63	5,64	0,66
02/04/2005	10	0,64	0,44	0,61	0,65	0,79	0,51	0,36	0,57	0,42	0,62	5,61	0,66
17/04/2005	11	0,64	0,44	0,61	0,65	0,79	0,51	0,36	0,57	0,42	0,62	5,61	0,66
01/05/2005	12	0,66	0,46	0,63	0,65	0,80	0,52	0,37	0,58	0,43	0,64	5,74	0,67
02/10/2005	13	1,31	1,04	1,24	1,69	1,53	1,04	0,75	0,77	1,33	1,29	11,99	1,20
16/10/2005	14	1,31	1,04	1,24	1,68	1,54	1,04	0,75	0,77	1,33	1,29	11,99	1,20
30/10/2005	15	1,32	1,05	1,24	1,68	1,54	1,05	0,76	0,78	1,34	1,30	12,06	1,21
13/11/2005	16	1,32	1,05	1,25	1,69	1,55	1,05	0,76	0,78	1,34	1,30	12,09	1,21
27/11/2005	17	1,33	1,06	1,25	1,69	1,55	1,06	0,77	0,79	1,34	1,30	12,14	1,21
11/12/2005	18	1,33	1,06	1,25	1,69	1,56	1,06	0,77	0,79	1,35	1,31	12,17	1,22
25/12/2005	19	1,34	1,07	1,26	1,70	1,56	1,06	0,78	0,79	1,35	1,31	12,22	1,22
08/01/2006	20	1,34	1,07	1,26	1,70	1,56	1,07	0,78	0,80	1,36	1,32	12,26	1,23
22/01/2006	21	1,34	1,07	1,26	1,70	1,57	1,07	0,78	0,80	1,36	1,32	12,27	1,23
TOTAL		19,43	14,71	18,46	22,770	23,08	16,14	11,03	13,70	16,89	19,17	174,371	17,44
X		0,93	0,70	0,88	1,08	1,10	0,72	0,63	0,66	0,80	0,91	8,30	0,83
crecimiento periodico		0,06	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,04	0,03	0,05	0,03	0,44	0,064
x crecimiento mens.		0,007	0,006	0,006	0,009	0,008	0,010	0,008	0,008	0,008	0,008	0,08	0,0475

Se observa en el Cuadro 44 que las plantas obtuvieron una evolución normal, el mayor incremento que se presentó en el periodo comprendido entre 28-11-04 a 01-05-05 lo registró la planta identificada con el numeral 6 manifestando un valor de 0.06 cm y su crecimiento mensual es de 0.009 cm, del mismo modo el

individuo # 1 arroja aumentos positivos para la investigación con valores de 0.05 cm y su progresión mensual es de 0.007 cm.

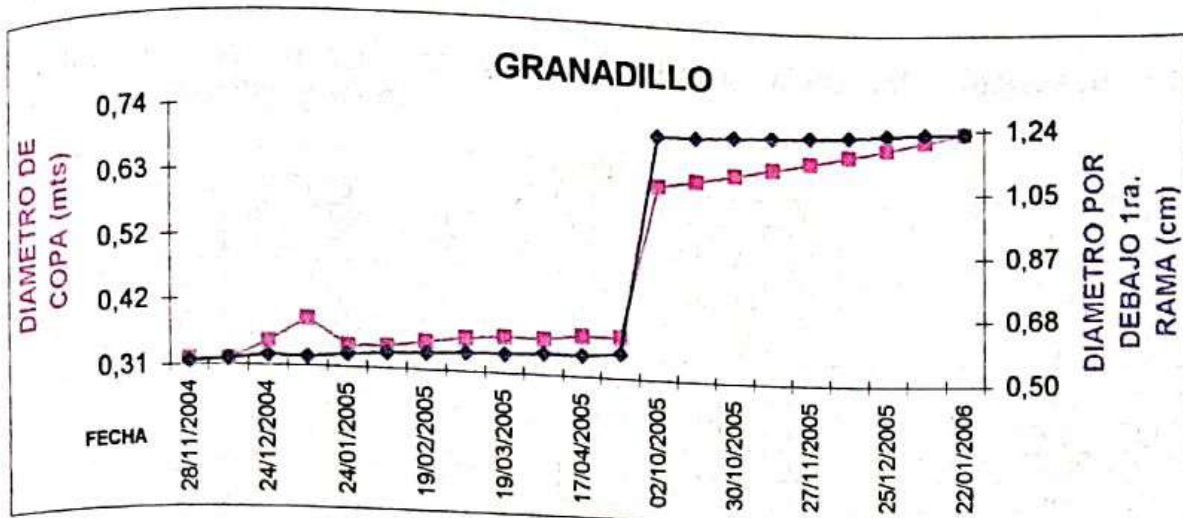
Los anteriores gráficos poseen curvas constantes y valores favorables, debido a que ninguna planta presenta hechos que dificulten su normal desarrollo, tampoco presenta problema fitosanitarios, por ende se facilita su seguimiento y una mejor continuidad presentando valores positivos para el proyecto de investigación.

8.5.4 Diámetro de copa

Cuadro 48. Diámetro de copa de granadillo (*Platymiscium pinnatum*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,40	0,27	0,30	0,30	0,30	0,30	0,24	0,34	0,30	0,43	3,18	0,32
11/12/2004	2	0,40	0,28	0,30	0,30	0,30	0,30	0,26	0,34	0,30	0,44	3,22	0,32
24/12/2004	3	0,49	0,30	0,37	0,30	0,30	0,35	0,28	0,34	0,31	0,45	3,49	0,35
08/01/2005	4	0,49	0,30	0,43	0,50	0,45	0,35	0,28	0,31	0,31	0,45	3,87	0,39
24/01/2005	5	0,44	0,24	0,43	0,34	0,33	0,24	0,31	0,34	0,32	0,46	3,45	0,35
05/02/2005	6	0,45	0,24	0,43	0,34	0,33	0,24	0,31	0,34	0,32	0,46	3,46	0,35
19/02/2005	7	0,46	0,25	0,44	0,35	0,34	0,25	0,32	0,35	0,33	0,47	3,56	0,36
06/03/2005	8	0,47	0,26	0,45	0,36	0,35	0,26	0,33	0,36	0,34	0,47	3,65	0,37
19/03/2005	9	0,48	0,26	0,45	0,36	0,35	0,27	0,34	0,36	0,34	0,48	3,69	0,37
02/04/2005	10	0,48	0,26	0,45	0,36	0,35	0,27	0,34	0,36	0,34	0,48	3,69	0,37
17/04/2005	11	0,49	0,27	0,46	0,37	0,34	0,28	0,35	0,37	0,35	0,49	3,77	0,38
01/05/2005	12	0,49	0,27	0,46	0,37	0,34	0,28	0,35	0,37	0,35	0,49	3,77	0,38
02/10/2005	13	0,60	0,63	0,70	0,74	0,80	0,49	0,42	0,82	0,53	0,58	6,31	0,63
16/10/2005	14	0,61	0,65	0,71	0,75	0,81	0,49	0,43	0,83	0,53	0,59	6,40	0,64
30/10/2005	15	0,62	0,66	0,73	0,77	0,82	0,51	0,44	0,83	0,54	0,60	6,52	0,65
13/11/2005	16	0,63	0,68	0,74	0,78	0,82	0,52	0,46	0,84	0,55	0,62	6,64	0,66
27/11/2005	17	0,64	0,69	0,74	0,79	0,84	0,54	0,48	0,84	0,56	0,64	6,76	0,68
11/12/2005	18	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,56	0,50	0,86	0,57	0,65	6,89	0,69
25/12/2005	19	0,67	0,71	0,76	0,82	0,87	0,58	0,50	0,87	0,57	0,66	7,01	0,70
08/01/2006	20	0,68	0,73	0,78	0,83	0,87	0,59	0,52	0,88	0,58	0,68	7,14	0,71
22/01/2006	21	0,70	0,75	0,79	0,85	0,88	0,59	0,54	0,89	0,58	0,69	7,26	0,73
TOTAL		11,34	9,4	11,67	11,38	11,64	8,26	8,00	11,84	8,92	11,28	103,73	10,37
X		0,54	0,45	0,56	0,54	0,55	0,39	0,38	0,56	0,42	0,54	4,94	0,49
crecimiento periodico		0,10	0,12	0,09	0,11	0,08	0,10	0,30	0,07	0,28	0,26	1,51	0,100
x crecimiento mens.		0,025	0,030	0,023	0,028	0,020	0,025	0,020	0,018	0,019	0,017	0,22	0,0272

Grafica 36. Diámetro de copa de granadillo (*Platymiscium pinnatum*) registrada entre 03/10/04 – 22/01/06. (metros)



Se puede apreciar en el Cuadro 48 el mayor incremento periódico en el transcurso del proyecto (28-11-04 a 22-01-06) se presentó en la planta # 7 arrojando un valor de 0.30 m, y su incremento mensual es de 2 cm, del mismo modo el menor aumento lo reflejó el individuo identificado con el numeral 9 con un valor de 0.28 m y su crecimiento mensual es de 1.9 m.

La Grafica 36 al analizarla se concluye que la mayor altura para la curva de diámetro de copa durante todo el estudio se presentó en el periodo de 22-01-06 arrojando un valor de 0.73 m, por otro lado la menor altura que se registró se dio en las fechas de 28-11-04 con valores de 0.32 m.

La anterior Grafica presenta un repentino ascenso en las fechas de 02-12-05 que es atribuido a un espacio temporal de 6 meses que no se realizó seguimiento, antes de dar inicio a la fase III del proyecto. Además la grafica presenta curvas constantes y crecimientos normales durante el estudio de investigación.

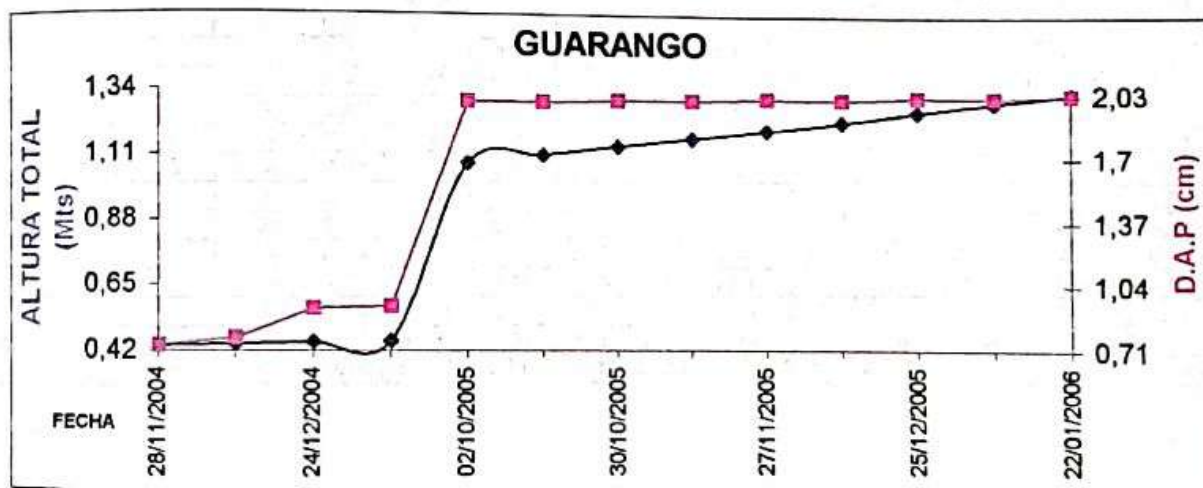
8.6 Guarango (*Parkia nitida* miq)

8.6.1 Altura total

Cuadro 49. Altura total de guarango (*Parkia nitida* miq) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,45	0,32	0,51	0,51	0,40	0,34	0,43	0,58	0,50	0,4	4,44	0,44
11/12/2004	2	0,45	0,32	0,51	0,51	0,41	0,34	0,43	0,58	0,50	0,40	4,45	0,45
24/12/2004	3	0,45	0,35	0,51	0,51	0,42	0,34	0,46	0,58	0,50	0,40	4,62	0,46
08/01/2005	4	0,45	0,35	0,51	0,51	0,44	0,34	0,46	0,57	0,49	0,44	4,66	0,46
02/10/2005	5	0,44	1,10	1,15	0,97	0,58	1,45	1,81	1,70	1,00	0,60	10,80	1,08
16/10/2005	6	0,48	1,14	1,20	0,99	0,58	1,48	1,83	1,74	1,04	0,61	11,09	1,11
30/10/2005	7	0,52	1,17	1,24	1,03	0,61	1,51	1,87	1,78	1,07	0,63	11,43	1,14
13/11/2005	8	0,56	1,21	1,27	1,05	0,61	1,53	1,90	1,80	1,11	0,66	11,70	1,17
27/11/2005	9	0,60	1,23	1,31	1,10	0,63	1,55	1,92	1,81	1,15	0,69	11,99	1,20
11/12/2005	10	0,63	1,27	1,35	1,16	0,65	1,58	1,95	1,83	1,18	0,70	12,30	1,23
25/12/2005	11	0,66	1,30	1,38	1,19	0,68	1,63	1,99	1,88	1,23	0,73	12,67	1,27
08/01/2006	12	0,70	1,34	1,43	1,23	0,70	1,66	2,04	1,89	1,24	0,76	12,99	1,30
22/01/2006	13	0,75	1,36	1,47	1,24	0,75	1,70	2,06	1,94	1,26	0,78	13,31	1,33
TOTAL		7,14	12,46	13,84	12,00	7,46	15,45	19,16	18,68	12,27	7,80	126,26	12,63
$\bar{X}$		0,56	0,96	1,06	0,92	0,67	1,19	1,47	1,44	0,94	0,60	9,71	0,97
crecimiento periodico		0,30	1,04	0,96	0,73	0,36	1,36	0,26	1,36	0,76	0,38	7,49	0,423
x crecimiento mens.		0,020	0,069	0,064	0,049	0,023	0,091	0,063	0,091	0,061	0,025	0,66	0,0691

Grafico 37. Altura total de guarango (*Parkia nitida* miq) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 49 el mayor incremento periódico durante la investigación (28-11-04 a 22-01-06) se manifestó en los individuos # 6 y 8 con valores de 1.36 m y un crecimiento mensual de 9.1 de igual forma la planta # 2 presento resultados favorables para el estudio con un incremento periódico de 1.04 m y una evolución mensual de 6.9 cm.

Por otro lado el incremento periódico total durante el periodo de investigación arroja un valor de 7.49 m.

Se puede apreciar en la Grafica 37 que la mayor altura que se presento en el transcurso del proyecto en la curva de altura total se presento en las fechas de 22-01-06 con un valor de 1.33 m, de igual forma la menor altura se manifestó en las fechas de 28-11-04 con un valor de 0.44 m.

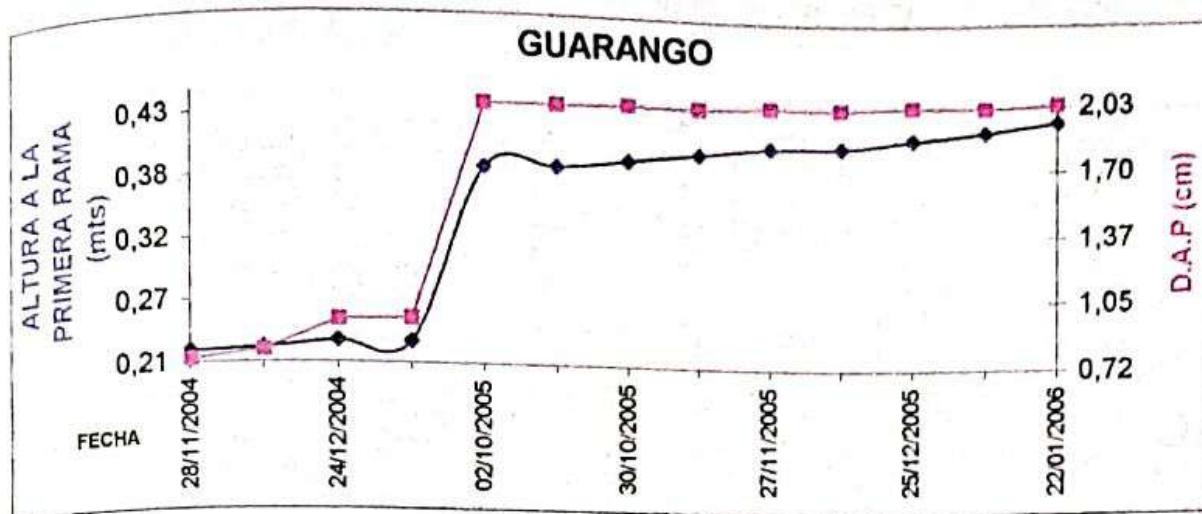
Se presenta en la Grafica un aumento representativo en la quinta visita correspondiente a las fechas de 02-10-05 debido a un espacio temporal de 6 meses sin tomar registros, antes de iniciar el tercer periodo de investigación correspondiente al periodo entre 01-05-05 a 01-10-05, a partir de este momento las curvas se comportan de manera uniforme.

8.6.2 Altura a la primera rama

Cuadro 50. Altura a la primera rama de guarango (*Parkia nitida miq*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,19	0,14	0,19	0,22	0,17	0,23	0,22	0,46	0,19	0,19	2,20	0,22
11/12/2004	2	0,19	0,14	0,19	0,22	0,20	0,17	0,23	0,48	0,22	0,19	2,23	0,22
24/12/2004	3	0,19	0,14	0,19	0,20	0,20	0,17	0,33	0,46	0,22	0,19	2,29	0,23
08/01/2005	4	0,19	0,14	0,19	0,22	0,22	0,17	0,33	0,42	0,22	0,19	2,29	0,23
02/10/2005	5	0,28	0,41	0,45	0,44	0,32	0,15	0,52	0,35	0,53	0,38	3,83	0,38
16/10/2005	6	0,28	0,41	0,45	0,45	0,32	0,15	0,52	0,35	0,53	0,39	3,85	0,39
30/10/2005	7	0,28	0,41	0,45	0,46	0,32	0,17	0,52	0,37	0,54	0,40	3,92	0,39
13/11/2005	8	0,30	0,42	0,47	0,47	0,33	0,17	0,53	0,37	0,54	0,40	4,00	0,40
27/11/2005	9	0,30	0,43	0,47	0,48	0,33	0,18	0,54	0,38	0,55	0,41	4,07	0,41
11/12/2005	10	0,30	0,43	0,47	0,48	0,34	0,18	0,54	0,38	0,55	0,41	4,08	0,41
25/12/2005	11	0,31	0,43	0,48	0,49	0,34	0,18	0,55	0,40	0,56	0,41	4,16	0,42
08/01/2006	12	0,31	0,43	0,50	0,49	0,34	0,20	0,55	0,41	0,57	0,42	4,22	0,42
22/01/2006	13	0,34	0,44	0,50	0,50	0,35	0,20	0,56	0,41	0,58	0,42	4,30	0,43
TOTAL		3,46	4,37	5,00	5,12	3,78	2,32	5,94	6,24	5,80	4,40	45,43	4,54
X		0,27	0,34	0,38	0,39	0,29	0,18	0,46	0,40	0,45	0,34	3,49	0,35
crecimiento periodico		0,15	0,03	0,05	0,06	0,18	0,06	0,04	0,06	0,05	0,04	0,71	0,063
x crecimiento mens.		0,010	0,008	0,013	0,015	0,012	0,013	0,010	0,016	0,013	0,010	0,12	0,0140

Grafico 38. Altura a la primera rama de guarango (*Parkia nitida miq*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 50 el mayor incremento periódico durante el proyecto correspondiente a las fechas de 28-11-05 a 22-01-06 se presentó en el árbol # 5 con un valor de 0.18 m, con un crecimiento mensual de 1.2 cm. De igual mismo el individuo con el numeral 1 manifestó resultados favorables para la investigación con un aumento de 0.15 cm y una evolución mensual de 1 cm.

Se presentan valores inferiores después de la 4 visita (22-10-05) como en el caso de los individuos identificados con los numerales 6 y 8, estos hechos se presentaron debido a que se dieron nuevas brotaciones foliares, lo que origina nuevas ramas.

En el grafico 38 se puede observar que la mayor altura en el periodo de investigación para la curva de altura a la primera rama se dio en las fechas de 22-01-06 con valores de 0.43 m, del mismo modo la menor altura se presentó en las fechas de 28-11-04 con un valor de 0.22 m.

En general la Grafica presenta curvas con crecimientos normales ascendentes, pero se presenta un inconveniente a partir de la cuarta visita correspondiente a las fechas de 08-01-05, en este momento se identifica un aumento significativo en las curvas debido a un espacio temporal de 6 meses sin tomar registros, antes de iniciar la tercera fase de investigación del proyecto.

8.6.3 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)

Cuadro 51. D.A.P de guarango (*Parkia nitida* miq) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,48	0,70	0,48	1,28	0,60	0,60	0,39	1,38	0,68	0,78	7,36	0,74
11/12/2004	2	0,48	0,71	0,48	1,28	0,74	0,60	0,40	1,38	0,90	0,78	7,75	0,78
24/12/2004	3	0,71	0,71	0,49	1,28	2,05	0,61	0,41	1,39	0,91	0,78	9,34	0,93
08/01/2005	4	0,72	0,73	0,49	1,29	2,05	0,64	0,42	1,39	0,92	0,79	9,44	0,94
02/10/2005	5	1,20	1,95	1,66	1,80	1,73	1,56	3,74	3,69	1,59	0,99	19,91	1,99
16/10/2005	6	1,20	1,95	1,66	1,80	1,73	1,56	3,74	3,69	1,59	0,99	19,91	1,99
30/10/2005	7	1,21	1,95	1,67	1,81	1,73	1,57	3,74	3,70	1,59	0,99	19,96	2,00
13/11/2005	8	1,21	1,96	1,67	1,81	1,73	1,57	3,74	3,70	1,59	0,99	19,99	2,00
27/11/2005	9	1,22	1,97	1,68	1,82	1,74	1,58	3,75	3,71	1,61	1,00	20,08	2,01
11/12/2005	10	1,22	1,97	1,69	1,82	1,74	1,58	3,75	3,71	1,61	1,01	20,10	2,01
25/12/2005	11	1,23	1,98	1,69	1,83	1,74	1,59	3,75	3,72	1,61	1,01	20,15	2,02
08/01/2006	12	1,23	1,99	1,70	1,83	1,75	1,59	3,76	3,72	1,61	1,02	20,20	2,02
22/01/2006	13	1,23	1,99	1,70	1,84	1,76	1,60	3,76	3,73	1,62	1,02	20,25	2,03
TOTAL		13,34	20,56	17,06	21,49	21,09	16,6	35,35	38,91	17,84	12,16	214,442	21,44
X		1,03	1,58	1,31	1,65	1,62	1,28	2,72	2,99	1,37	0,94	16,50	1,65
crecimiento periodico		0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,02	0,04	0,03	0,24	0,55	0,110
x crecimiento mens.		0,008	0,010	0,010	0,010	0,008	0,010	0,005	0,010	0,008	0,016	0,09	0,0859

En el Cuadro 51 se aprecia que el mayor incremento periódico durante la investigación (28-11-04 a 22-01-06) lo presento la planta # 10 con un valor de 0.24 cm, su aumento mensual fue de 0.016 cm. Por otro lado el mayor crecimiento que se presento en el periodo comprendido entre 22-10-05 a 22-01-06 lo manifestaron los individuos 2, 3, 4, 6 y 8 arrojando valores de 0.04 Cms y una progresión mensual de 0.01 cm.

Cabe resaltar que para la mayoría de las plantas la medida del diámetro fue tomada por debajo de la primera rama a 10 cm, sin embargo para los individuos identificados con los números 6, 7 y 8 el parámetro fue tomado a la altura del pecho (D.A.P).

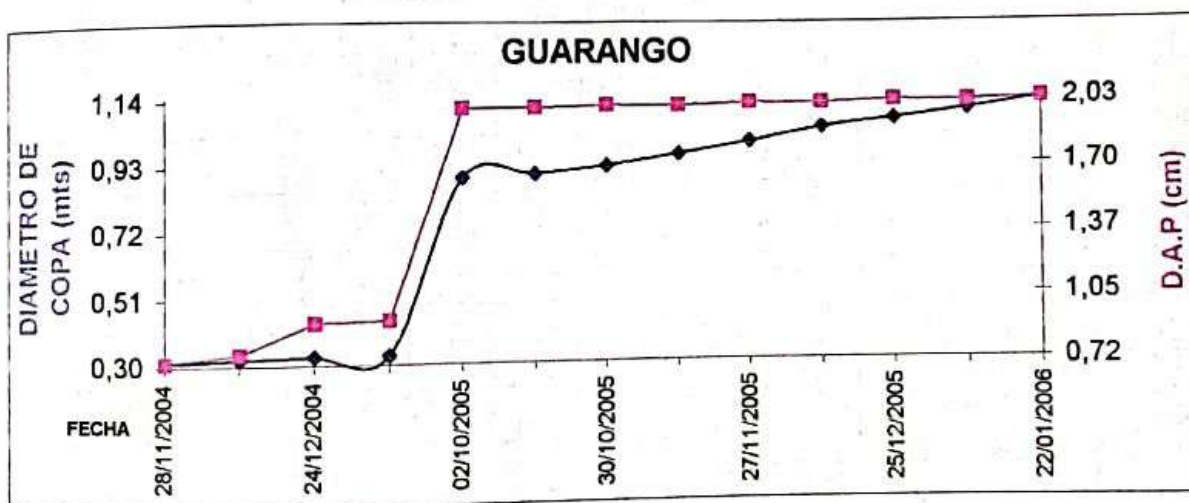
La planta obtiene un desarrollo progresivo, sin dificultad alguna, presentando resultados favorables para el proyecto de investigación.

8.6.4 Diámetro de copa

Cuadro 52. Diámetro de copa de guarango (*Parkia nitida* miq) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,30	0,15	0,39	0,17	0,30	0,34	0,14	0,51	0,41	0,41	3,12	0,31
11/12/2004	2	0,31	0,16	0,40	0,18	0,30	0,35	0,14	0,52	0,45	0,41	3,22	0,32
24/12/2004	3	0,31	0,16	0,40	0,20	0,32	0,35	0,15	0,52	0,45	0,42	3,28	0,33
08/01/2005	4	0,31	0,16	0,40	0,20	0,32	0,35	0,15	0,53	0,46	0,42	3,30	0,33
02/10/2005	5	0,67	0,95	0,97	0,60	0,72	0,98	1,20	1,58	0,70	0,52	8,89	0,89
16/10/2005	6	0,67	0,95	0,97	0,61	0,73	1,00	1,24	1,59	0,73	0,52	9,01	0,90
30/10/2005	7	0,69	0,97	1,00	0,64	0,74	1,03	1,28	1,61	0,75	0,52	9,23	0,92
13/11/2005	8	0,74	1,03	1,07	0,68	0,77	1,03	1,28	1,65	0,78	0,56	9,59	0,96
27/11/2005	9	0,80	1,05	1,07	0,73	0,80	1,10	1,31	1,69	0,86	0,58	9,99	1,00
11/12/2005	10	0,85	1,13	1,13	0,76	0,86	1,14	1,34	1,72	0,89	0,61	10,43	1,04
25/12/2005	11	0,87	1,15	1,15	0,76	0,90	1,17	1,39	1,75	0,91	0,65	10,70	1,07
08/01/2006	12	0,91	1,19	1,16	0,78	0,92	1,20	1,41	1,80	0,95	0,68	11,00	1,10
22/01/2006	13	0,93	1,21	1,21	0,82	0,96	1,23	1,45	1,84	0,97	0,75	11,37	1,14
TOTAL		8,36	10,26	11,32	7,13	8,64	11,27	12,48	17,31	9,31	7,05	103,126	10,31
X		0,64	0,79	0,87	0,55	0,68	0,87	0,96	1,33	0,72	0,54	7,93	0,79
crecimiento periodico		0,63	0,26	0,24	0,65	0,24	0,25	0,25	0,26	0,56	0,34	3,68	0,224
x crecimiento mens.		0,042	0,065	0,060	0,043	0,060	0,063	0,063	0,065	0,037	0,023	0,52	0,055

Grafico 39. Diámetro de copa de guarango (*Parkia nitida* miq) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



En el Cuadro 52 el mayor incremento periódico en el estudio (28-11-04 a 22-01-06) lo presento el individuo con el numeral 4 manifestando un valor de 0.65 m, su crecimiento mensual fue de 4.3 cm, de igual manera el árbol # 1 registro un valor de 0.63 m y su progresión mensual fue de 4.2 cm. El crecimiento total mensual presento un valor de 0.52 m durante el periodo de estudio.

En la Grafica 39 se puede apreciar que la mayor altura que se presento en el estudio para la curva del diámetro de copa se dio en el periodo de 22-01-06 con

un valor de 1.14 m y la menor altura se manifestó en las fechas de 28-11-04 con un valor de 0.31 m.

En los gráficos anteriores se presentan resultados positivos y además presenta curvas con crecimientos uniformes, a partir de la quinta visita que corresponde a las fechas de 02-10-05.

8.7 Nogal cafetero (*Cordia alliodora*)

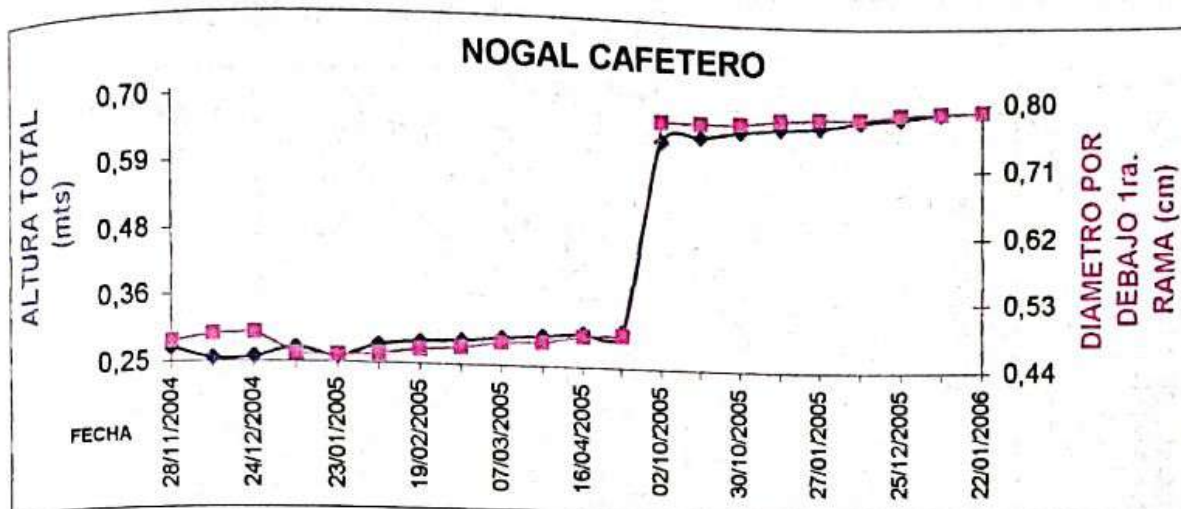
Esta especie es una de las mas afectadas dentro de la unidad productiva el Danubio por un sin numero de complicaciones como; algunas plantas presentan fototropismo por exceso de sombra, se presentaron casos de exceso de humedad, de igual forma algunos individuos están expuestos directamente al sol. Debido a estos sucesos varias plantas presentaron desarrollos no muy significativos.

8.7.1 Altura total

Cuadro 53. Altura total de nogal cafetero (*Cordia alliodora*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,26	0,20	0,37	0,19	0,27	0,20	0,23	0,16	0,32	0,00	2,20	0,27
11/12/2004	2	0,28	0,20	0,37	0,17	0,27	0,20	0,24	0,28	0,33	0,00	2,34	0,26
24/12/2004	3	0,28	0,20	0,38	0,18	0,27	0,20	0,24	0,28	0,33	0,00	2,36	0,26
08/01/2005	4	0,29	0,24	0,38	0,18	0,29	0,22	0,24	0,30	0,33	0,00	2,47	0,27
23/01/2005	5	0,29	0,28	0,00	0,19	0,00	0,25	0,25	0,30	0,00	0,00	1,56	0,26
05/02/2005	6	0,29	0,28	0,00	0,19	0,32	0,25	0,25	0,31	0,36	0,00	2,25	0,28
19/02/2005	7	0,30	0,29	0,00	0,20	0,32	0,26	0,26	0,31	0,36	0,00	2,30	0,29
05/03/2005	8	0,30	0,29	0,00	0,20	0,33	0,26	0,26	0,32	0,37	0,00	2,33	0,29
07/03/2005	9	0,31	0,30	0,00	0,21	0,33	0,27	0,27	0,32	0,37	0,00	2,38	0,30
02/04/2005	10	0,31	0,30	0,00	0,21	0,34	0,27	0,27	0,33	0,38	0,00	2,41	0,30
16/04/2005	11	0,32	0,31	0,00	0,22	0,34	0,28	0,28	0,33	0,38	0,00	2,46	0,31
01/05/2005	12	0,32	0,31	0,00	0,22	0,36	0,28	0,28	0,35	0,38	0,00	2,50	0,31
02/10/2005	13	0,30	2,20	0,00	0,10	0,61	0,46	0,27	0,00	0,50	0,67	5,11	0,64
16/10/2005	14	0,33	2,20	0,00	0,10	0,61	0,48	0,27	0,00	0,52	0,67	5,18	0,65
30/10/2005	15	0,36	2,22	0,00	0,11	0,61	0,50	0,28	0,00	0,52	0,68	5,28	0,66
13/11/2005	16	0,36	2,23	0,00	0,12	0,62	0,51	0,28	0,00	0,53	0,68	5,33	0,67
27/11/2005	17	0,38	2,23	0,00	0,12	0,62	0,51	0,29	0,00	0,53	0,68	5,36	0,67
11/12/2005	18	0,39	2,24	0,00	0,13	0,63	0,52	0,30	0,00	0,54	0,69	5,44	0,68
25/12/2005	19	0,41	2,24	0,00	0,14	0,64	0,52	0,30	0,00	0,54	0,69	5,48	0,69
08/01/2006	20	0,41	2,25	0,00	0,15	0,65	0,53	0,31	0,00	0,55	0,70	5,55	0,69
22/01/2006	21	0,42	2,25	0,00	0,15	0,65	0,53	0,32	0,00	0,55	0,70	5,57	0,70
TOTAL		6,91	23,26	1,50	3,48	9,08	7,50	5,69	3,59	8,69	6,16	75,86	9,45
$\bar{X}$		0,33	1,11	0,38	0,17	0,45	0,36	0,27	0,30	0,43	0,68	3,61	0,45
crecimiento periodico		0,16	0,05	0,01	0,05	0,04	0,07	0,09	0,07	0,23	0,03	0,80	0,062
x crecimiento mens.		0,011	0,013	0,003	0,013	0,010	0,018	0,006	0,012	0,015	0,007	0,11	0,0281

Grafico 40. Altura total de nogal cafetero (*Cordia alliodora*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 53 el mayor incremento periódico en las fechas comprendidas entre 28-11-04 a 22-01-06 lo presento el árbol identificado con el numeral 9 con un valor de 0.23 m, con crecimiento mensual de 1.5 cm. De igual manera la individuo # 1 manifestó incrementos positivos para el estudio con valores de 0.16 m y una progresión mensual de 1.1 cm. El crecimiento mensual total durante el estudio de investigación manifestó un valor de 0.11 m.

Los valores de ceros (0) representan plantas que no fueron localizadas en su momento y en el caso del árbol 3 fue decapitado en la quinta visita.

En la Grafica 40 se puede observar que la mayor altura ascendente para la curva de altura total se presento en las fechas de 22-01-06 con un valor de 0.70 m, de igual modo el menor pico mas representativo se dio en las fechas de 11-12-04 con un valor de 0.26 m.

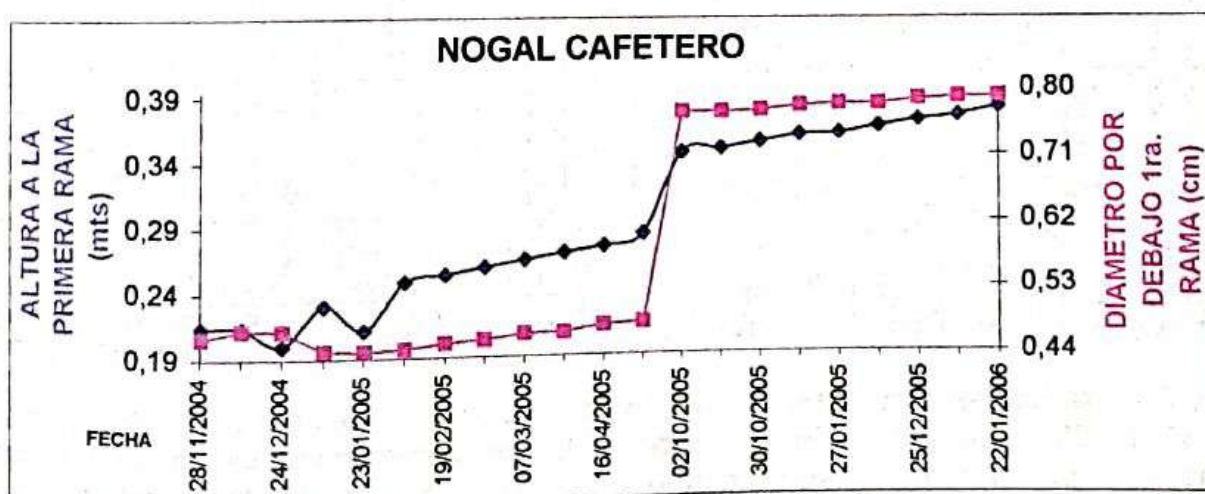
Cabe aclarar que a partir de la visita 12 (02-10-05) se presenta un aumento representativo en las curvas debido a un espacio temporal de 6 meses que no se le realizo seguimiento a la unidad productiva el Danubio, este lapso de tiempo se presento en el periodo comprendido entre 01-05-05 a 01-10-05, estos hechos se manifestaron antes de iniciar la III etapa del proyecto.

8.7.2 Altura a la primera rama

Cuadro 54. Altura a la primera rama de nogal cafetero (*Cordia alliodora*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,20	0,20	0,23	0,17	0,27	0,20	0,22	0,22	0,16	0,00	1,87	0,21
11/12/2004	2	0,20	0,20	0,23	0,17	0,22	0,19	0,22	0,16	0,26	0,00	1,86	0,21
24/12/2004	3	0,20	0,20	0,24	0,17	0,22	0,20	0,22	0,11	0,26	0,00	1,82	0,20
08/01/2005	4	0,20	0,24	0,24	0,18	0,29	0,22	0,24	0,11	0,34	0,00	2,06	0,23
23/01/2005	5	0,23	0,24	0,00	0,18	0,00	0,26	0,24	0,12	0,00	0,00	1,27	0,21
05/02/2005	6	0,23	0,25	0,00	0,18	0,33	0,26	0,25	0,12	0,36	0,00	1,98	0,26
19/02/2005	7	0,24	0,25	0,00	0,19	0,33	0,27	0,25	0,13	0,36	0,00	2,02	0,26
05/03/2005	8	0,24	0,26	0,00	0,19	0,34	0,27	0,26	0,13	0,37	0,00	2,06	0,26
07/03/2005	9	0,25	0,26	0,00	0,20	0,34	0,28	0,26	0,14	0,37	0,00	2,10	0,26
02/04/2005	10	0,25	0,27	0,00	0,20	0,35	0,28	0,27	0,14	0,38	0,00	2,14	0,27
16/04/2005	11	0,26	0,27	0,00	0,21	0,35	0,29	0,27	0,15	0,38	0,00	2,18	0,27
01/05/2005	12	0,26	0,27	0,00	0,21	0,37	0,29	0,27	0,15	0,39	0,00	2,21	0,28
02/10/2005	13	0,25	0,62	0,00	0,09	0,57	0,35	0,18	0,00	0,22	0,46	2,74	0,34
16/10/2005	14	0,25	0,62	0,00	0,09	0,58	0,36	0,18	0,00	0,22	0,46	2,76	0,35
30/10/2005	15	0,25	0,62	0,00	0,10	0,58	0,36	0,19	0,00	0,23	0,47	2,80	0,35
13/11/2005	16	0,25	0,63	0,00	0,11	0,59	0,37	0,19	0,00	0,23	0,47	2,84	0,36
27/11/2005	17	0,26	0,63	0,00	0,11	0,59	0,37	0,19	0,00	0,23	0,47	2,86	0,36
11/12/2005	18	0,26	0,63	0,00	0,12	0,60	0,37	0,20	0,00	0,23	0,48	2,89	0,36
25/12/2005	19	0,26	0,64	0,00	0,13	0,60	0,38	0,20	0,00	0,24	0,48	2,93	0,37
08/01/2006	20	0,27	0,64	0,00	0,14	0,60	0,38	0,21	0,00	0,24	0,48	2,96	0,37
22/01/2006	21	0,27	0,65	0,00	0,14	0,61	0,39	0,21	0,00	0,24	0,49	3,00	0,38
TOTAL		6,08	8,59	0,94	3,28	8,73	6,34	4,72	1,68	6,71	4,26	49,33	6,11
$\bar{X}$		0,24	0,41	0,24	0,16	0,44	0,30	0,22	0,14	0,29	0,47	2,35	0,29
crecimiento periodico		0,07	0,03	0,01	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,02	0,03	0,37	0,033
x crecimiento mens.		0,005	0,008	0,005	0,007	0,010	0,010	0,008	0,008	0,005	0,007	0,07	0,0111

Grafico 41. Altura a la primera rama de nogal cafetero (*Cordia alliodora*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



Se puede observar en el Cuadro 54 que el mayor incremento periódico en la investigación (28-11-04 a 22-01-06) se presentó en el individuo identificado con el numeral 1 manifestando un valor de 7 cm y un crecimiento mensual de 5 Mm.

De la misma forma la evolución periódica total presento valores de 0.37 cm.

En el caso de las plantas 4, 7 y 9 presentan valores reducidos después de la visita 12, a partir de la fecha de 02-10-05, estos sucesos se dieron por nuevos rebrotes foliares. Por otro lado los individuos # 3 y 8 fueron decapitados por parte del propietario de la unidad productiva el Danubio en jornadas de limpieza

En la Grafica 41 se presenta la mayor altura para la curva de altura a la primera rama en el periodo de 22-01-06 con un valor de 0.38 m, de igual forma la menor altura durante todo el estudio se manifestó en las fechas de 24-12-04 con valores de 0.20 m.

8.7.3 Diámetro por debajo de la primera rama

Cuadro 55. Diámetro por debajo de la primera rama de nogal cafetero (*Cordia alliodora*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,30	0,47	0,61	0,27	0,41	0,27	0,28	0,28	1,40	0,00	4,28	0,48
11/12/2004	2	0,30	0,47	0,61	0,27	0,41	0,27	0,28	0,28	1,40	0,00	4,29	0,48
24/12/2004	3	0,30	0,47	0,62	0,28	0,41	0,28	0,28	0,28	1,41	0,00	4,33	0,48
08/01/2005	4	0,30	1,00	0,63	0,29	0,41	0,29	0,29	0,43	0,42	0,00	4,06	0,45
23/01/2005	5	0,33	1,02	0,00	0,32	0,00	0,30	0,31	0,43	0,00	0,00	2,71	0,45
05/02/2005	6	0,33	1,02	0,00	0,32	0,43	0,31	0,32	0,44	0,45	0,00	3,62	0,45
19/02/2005	7	0,34	1,03	0,00	0,34	0,43	0,32	0,33	0,44	0,45	0,00	3,68	0,46
05/03/2005	8	0,34	1,03	0,00	0,34	0,44	0,32	0,33	0,45	0,46	0,00	3,71	0,46
07/03/2005	9	0,35	1,04	0,00	0,35	0,45	0,33	0,34	0,45	0,46	0,00	3,77	0,47
02/04/2005	10	0,35	1,04	0,00	0,35	0,45	0,33	0,34	0,46	0,46	0,00	3,78	0,47
16/04/2005	11	0,36	1,05	0,00	0,36	0,46	0,34	0,35	0,46	0,47	0,00	3,85	0,48
01/05/2005	12	0,36	1,05	0,00	0,36	0,46	0,34	0,35	0,48	0,47	0,00	3,87	0,48
02/10/2005	13	0,51	2,15	0,00	0,41	0,64	0,61	0,50	0,00	0,62	0,72	6,16	0,77
16/10/2005	14	0,51	2,15	0,00	0,41	0,64	0,61	0,50	0,00	0,62	0,72	6,16	0,77
30/10/2005	15	0,51	2,15	0,00	0,41	0,64	0,61	0,50	0,00	0,63	0,72	6,17	0,77
13/11/2005	16	0,52	2,16	0,00	0,41	0,65	0,61	0,51	0,00	0,64	0,72	6,22	0,78
27/11/2005	17	0,52	2,16	0,00	0,41	0,65	0,62	0,51	0,00	0,64	0,73	6,24	0,78
11/12/2005	18	0,52	2,16	0,00	0,41	0,65	0,62	0,51	0,00	0,64	0,73	6,24	0,78
25/12/2005	19	0,52	2,17	0,00	0,42	0,66	0,63	0,51	0,00	0,65	0,73	6,29	0,79
08/01/2006	20	0,52	2,17	0,00	0,42	0,66	0,63	0,52	0,00	0,65	0,74	6,31	0,79
22/01/2006	21	0,53	2,17	0,00	0,42	0,66	0,63	0,52	0,00	0,65	0,74	6,32	0,79
TOTAL		8,62	30,13	2,47	7,57	10,61	9,27	8,38	4,88	13,59	6,55	102,06	12,64
$\bar{X}$		0,41	1,43	0,62	0,36	0,53	0,44	0,40	0,41	0,65	0,73	4,86	0,60
crecimiento periodico		0,06	0,05	0,02	0,01	0,05	0,07	0,07	0,05	0,03	0,02	0,43	0,052
x crecimiento mens.		0,009	0,010	0,010	0,003	0,007	0,010	0,010	0,010	0,008	0,005	0,08	0,0209

En el Cuadro 55 se observa que los árboles identificados con las placas # 6 y 7 presenta el mayor incremento en el periodo comprendido entre 28-11-04 a 01-05-05 manifiesta valores de 0.07 cm y una progresión mensual de 0.01 cm. Del mismo modo el individuo con el numeral 1 presento un incremento positivo de 0.06 cm y una evolución mensual de 0.009 cm.

Las plantas en general obtuvieron un desarrollo progresivo, con algunas pequeñas complicaciones que no obstaculizan su continuo seguimiento.

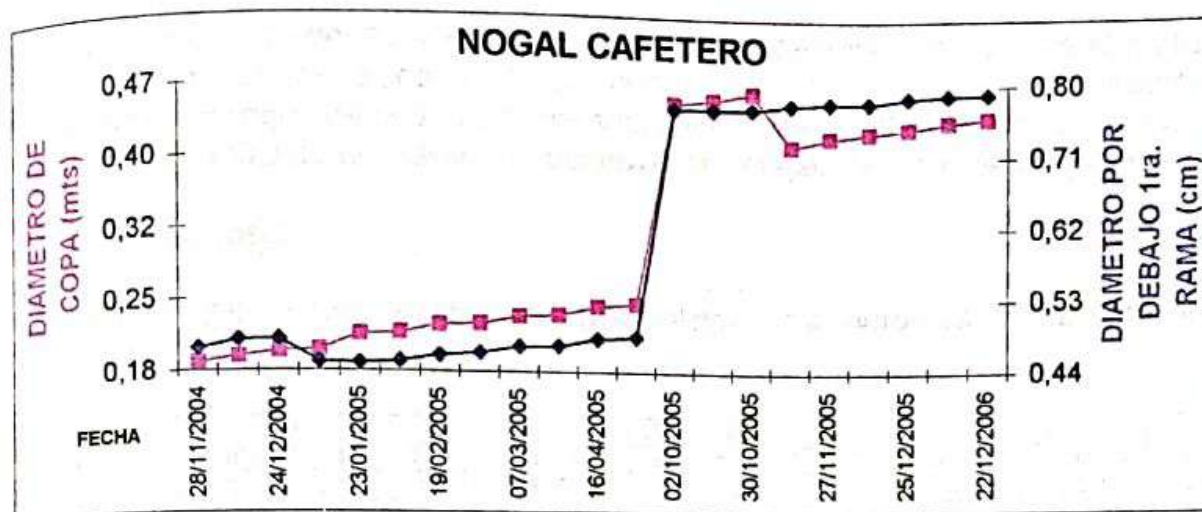
El diámetro en su mayoría fue tomado por debajo de la primera rama a 10 cm, para el individuo identificado con el numeral 2, este parámetro fue tomado a 1.30 m de la superficie del suelo.

8.7.4 Diámetro de copa

Cuadro 56. Diámetro de copa en nogal cafetero (*Cordia alliodora*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,21	0,17	0,20	0,13	0,16	0,13	0,29	0,18	0,23	0,00	1,70	0,19
11/12/2004	2	0,21	0,17	0,20	0,14	0,17	0,14	0,30	0,19	0,23	0,00	1,75	0,19
24/12/2004	3	0,21	0,17	0,22	0,14	0,17	0,14	0,30	0,20	0,25	0,00	1,80	0,20
08/01/2005	4	0,21	0,17	0,22	0,14	0,18	0,14	0,30	0,20	0,25	0,00	1,81	0,20
23/01/2005	5	0,22	0,19	0,00	0,16	0,00	0,18	0,33	0,22	0,00	0,00	1,30	0,22
05/02/2005	6	0,22	0,19	0,00	0,16	0,18	0,18	0,33	0,22	0,27	0,00	1,75	0,22
19/02/2005	7	0,22	0,20	0,00	0,17	0,19	0,19	0,34	0,23	0,28	0,00	1,82	0,23
05/03/2005	8	0,23	0,20	0,00	0,17	0,19	0,19	0,34	0,23	0,28	0,00	1,83	0,23
07/03/2005	9	0,23	0,21	0,00	0,18	0,20	0,20	0,35	0,24	0,28	0,00	1,89	0,24
02/04/2005	10	0,23	0,21	0,00	0,18	0,21	0,20	0,35	0,24	0,28	0,00	1,90	0,24
16/04/2005	11	0,24	0,22	0,00	0,19	0,21	0,21	0,36	0,25	0,29	0,00	1,97	0,25
01/05/2005	12	0,24	0,22	0,00	0,19	0,23	0,21	0,36	0,25	0,29	0,00	1,99	0,25
02/10/2005	13	0,10	1,43	0,00	0,00	0,38	0,31	0,44	0,00	0,50	0,40	3,16	0,45
16/10/2005	14	0,10	1,43	0,00	0,00	0,39	0,31	0,45	0,00	0,51	0,40	3,19	0,46
30/10/2005	15	0,10	1,45	0,00	0,00	0,40	0,32	0,45	0,00	0,52	0,40	3,24	0,46
13/11/2005	16	0,11	1,46	0,00	0,01	0,40	0,32	0,46	0,00	0,52	0,41	3,28	0,41
27/11/2005	17	0,10	1,48	0,00	0,03	0,41	0,33	0,47	0,00	0,53	0,41	3,35	0,42
11/12/2005	18	0,12	1,48	0,00	0,03	0,42	0,33	0,47	0,00	0,54	0,41	3,39	0,42
25/12/2005	19	0,12	1,49	0,00	0,04	0,42	0,34	0,47	0,00	0,54	0,42	3,42	0,43
08/01/2006	20	0,13	1,49	0,00	0,04	0,43	0,35	0,48	0,00	0,55	0,42	3,47	0,43
22/01/2006	21	0,13	1,50	0,00	0,05	0,43	0,35	0,49	0,00	0,55	0,43	3,50	0,44
TOTAL		3,68	15,53	0,84	2,15	5,77	5,07	8,13	2,65	7,69	3,70	51,51	6,57
X		0,18	0,74	0,21	0,12	0,29	0,24	0,39	0,22	0,38	0,41	2,45	0,31
crecimiento periodico		0,03	0,07	0,02	0,05	0,05	0,22	0,20	0,06	0,05	0,03	0,78	0,055
x crecimiento mens.		0,008	0,018	0,010	0,008	0,013	0,015	0,013	0,012	0,003	0,007	0,11	0,0166

Grafico 42. Diámetro de copa de nogal cafetero (*Cordia alliodora*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede observar en el Cuadro 56 el árbol de mayor incremento periódico que se presentó en el periodo comprendido entre 28-11-04 a 22-01-06 se manifestó en el individuo identificado con el numeral 6 arrojando un valor de 22 cm y un crecimiento mensual de 15 Mm.

De igual forma la planta # 7 presentó buenos resultados durante la investigación con resultados de 22 cm y una evolución de 13 Mm.

Como se puede observar en la Grafica 42 la mayor altura que se presenta durante el estudio para la curva de diámetro de copa se reflejó en las fechas de 30-10-05 con un valor de 0.46 m, del mismo modo la menor altura se registró en las fechas de 28-11-04 con valores de 0.19 m.

8.8 Achapo (*Cedrelinga catanaeformis*)

Para un análisis detallado de esta especie (*Cedrelinga catanaeformis*) dentro del sistema agroforestal hay que describir algunos eventos que permitan conocer el comportamiento dasométrico de esta variedad, tales sucesos son; fototropismo por exceso de sombra, debido a que algunos árboles adultos obstruyen los rayos del sol, en otro sector de la finca las plantas objeto de estudio presentan problemas por exceso de humedad por falta de un buen sistema de drenaje. Estos acontecimientos no permiten que las plantas a evaluar obtengan un normal desarrollo dentro de la finca.

Cabe resaltar que se presentó un espacio temporal de aproximadamente de 6 meses que se presentó en el periodo comprendido entre 01-05-05 a 01-10-05 en el cual no se realizó seguimiento al sistema agroforestal el Danubio y por ende no

se sabe que paso con los individuos # 6 y 10, durante esas fechas que presentan valores de ceros (0) en la tabla de valores.

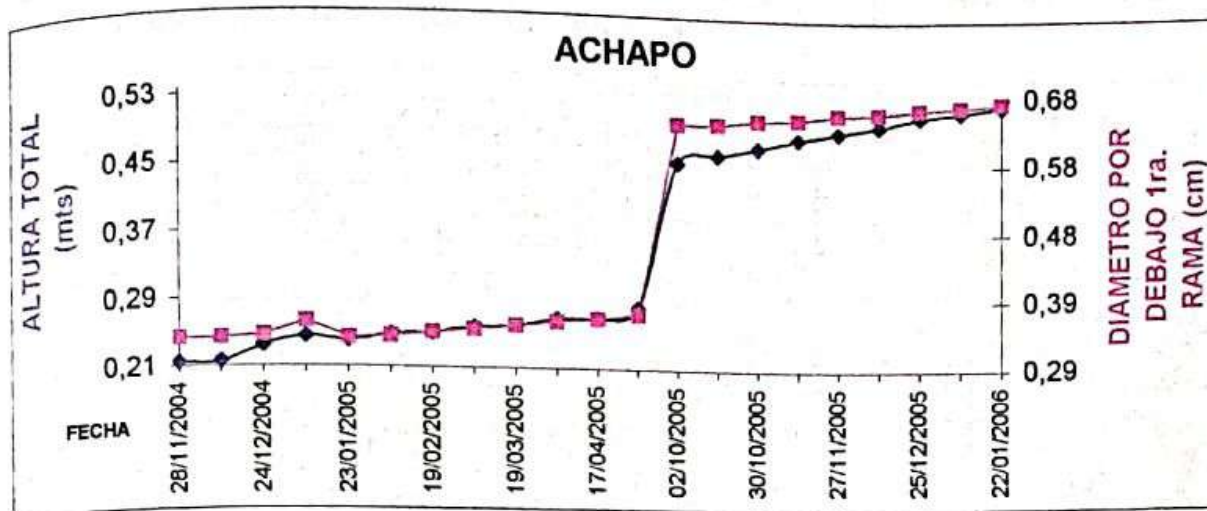
A nuestro modo de pensar estas plantas fueron decapitadas en alguna jornada de limpieza (agente mecánico) ó simplemente murió por algún agente patógeno causado por hongos debido a la humedad. Sin embargo el resto de las plantas en esta etapa manifiesta un desarrollo positivo para el estudio de investigación.

8.8.1 Altura total

Cuadro 57. Altura total de achapo (*Cedrelinga catanaeformis*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,19	0,18	0,20	0,23	0,23	0,20	0,29	0,24	0,28	0,13	2,17	0,22
11/12/2004	2	0,19	0,19	0,20	0,23	0,23	0,21	0,30	0,24	0,28	0,13	2,2	0,22
26/12/2004	3	0,20	0,19	0,20	0,23	0,30	0,21	0,30	0,24	0,32	0,15	2,34	0,23
08/01/2005	4	0,21	0,19	0,25	0,24	0,31	0,23	0,32	0,23	0,33	0,15	2,46	0,25
23/01/2005	5	0,21	0,19	0,25	0,24	0,23	0,25	0,32	0,23	0,33	0,16	2,41	0,24
05/02/2005	6	0,22	0,20	0,26	0,25	0,23	0,26	0,33	0,24	0,34	0,16	2,49	0,25
19/02/2005	7	0,22	0,20	0,26	0,25	0,24	0,26	0,33	0,24	0,34	0,17	2,61	0,26
07/03/2005	8	0,23	0,21	0,27	0,26	0,24	0,27	0,34	0,25	0,35	0,17	2,69	0,26
19/03/2005	9	0,23	0,21	0,27	0,26	0,25	0,27	0,34	0,25	0,35	0,18	2,61	0,26
02/04/2005	10	0,24	0,22	0,28	0,27	0,25	0,28	0,35	0,26	0,36	0,18	2,69	0,27
17/04/2005	11	0,24	0,22	0,28	0,27	0,26	0,28	0,35	0,26	0,36	0,19	2,71	0,27
01/05/2005	12	0,26	0,24	0,29	0,28	0,26	0,29	0,37	0,27	0,38	0,19	2,83	0,28
02/10/2005	13	0,53	0,37	0,50	0,67	0,26	0,00	0,54	0,50	0,30	0,00	3,67	0,46
16/10/2005	14	0,53	0,39	0,51	0,68	0,27	0,00	0,54	0,50	0,33	0,00	3,76	0,47
30/10/2005	15	0,55	0,39	0,52	0,68	0,27	0,00	0,55	0,52	0,35	0,00	3,83	0,48
13/11/2005	16	0,57	0,40	0,52	0,70	0,28	0,00	0,56	0,53	0,36	0,00	3,92	0,49
27/11/2005	17	0,58	0,40	0,54	0,71	0,28	0,00	0,58	0,53	0,36	0,00	3,98	0,50
11/12/2005	18	0,58	0,41	0,54	0,73	0,29	0,00	0,59	0,54	0,37	0,00	4,06	0,51
25/12/2005	19	0,59	0,42	0,55	0,74	0,29	0,00	0,60	0,56	0,38	0,00	4,13	0,52
08/01/2006	20	0,60	0,43	0,55	0,75	0,30	0,00	0,61	0,56	0,38	0,00	4,18	0,52
22/01/2006	21	0,60	0,43	0,57	0,75	0,30	0,00	0,61	0,57	0,40	0,00	4,23	0,53
TOTAL		7,77	6,08	7,81	9,42	5,57	3,01	9,12	7,76	7,26	1,96	65,76	7,47
$\bar{X}$		0,37	0,29	0,37	0,45	0,27	0,25	0,43	0,37	0,35	0,16	3,13	0,36
crecimiento periodico		0,07	0,25	0,07	0,08	0,04	0,09	0,32	0,07	0,10	0,06	1,15	0,075
x crecimiento mens.		0,018	0,017	0,018	0,020	0,010	0,016	0,021	0,018	0,017	0,010	0,16	0,0208

Grafico 43. Altura total de achapo (*Cedrelinga catanaeformis*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



Se puede observar en el Cuadro 57 que el mayor incremento periódico durante la investigación (28-11-04 a 22-01-06) se presentó en la planta identificada con el numeral 7 manifestando un valor de 0.32 m y una progresión mensual de 2.1 cm. De la misma forma el individuo # 2 arrojó resultados significativos para el estudio con un valor 0.25 m y un crecimiento mensual de 1.7 cm.

En la Grafica 43 se puede observar que la mayor altura ascendente en la curva de altura total durante todo el periodo de investigación se presenta en las fechas de 22-01-06 con un valor de 0.53 m, de la misma manera la menor altura descendente se manifestó en las fechas de 28-11-04 con un valor de 0.22 m.

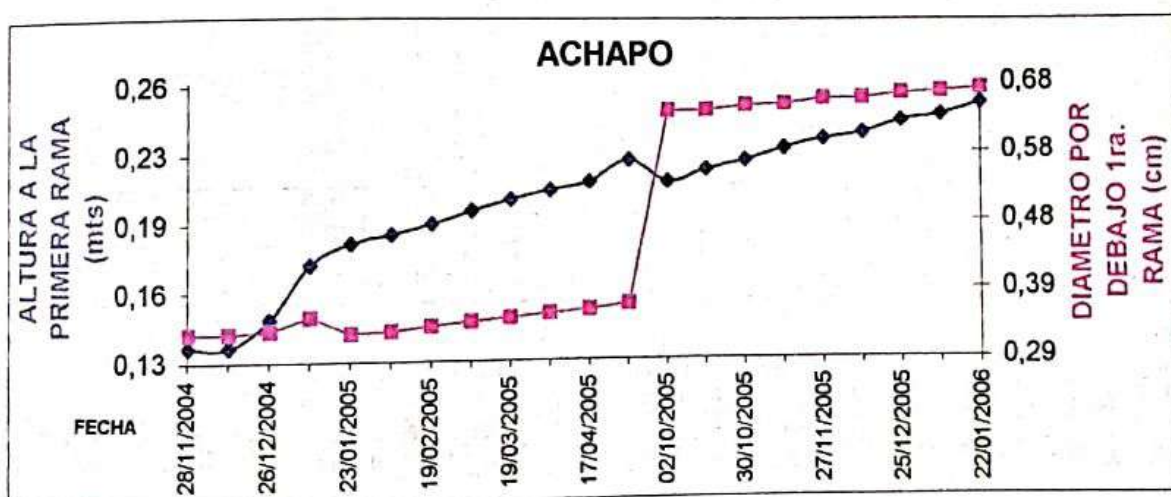
Se presentan curvas con crecimientos favorables, con aumentos en las curvas de Diámetro por debajo de la primera rama y altura total en la visita 13 correspondientes a la fecha de 02-10-05 que se da debido a un periodo de 6 meses que no se tomó dato alguno, antes de iniciar la etapa III de la investigación.

8.8.2 Altura a la primera rama

Cuadro 58. Altura a la primera rama de achapo (*Cedrelinga catanaeformis*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,16	0,09	0,17	0,15	0,17	0,14	0,13	0,08	0,22	0,09	1,4	0,14
11/12/2004	2	0,16	0,09	0,18	0,15	0,17	0,14	0,13	0,08	0,22	0,09	1,41	0,14
26/12/2004	3	0,16	0,09	0,18	0,15	0,18	0,20	0,15	0,08	0,23	0,11	1,53	0,15
08/01/2005	4	0,17	0,17	0,20	0,15	0,18	0,20	0,15	0,21	0,23	0,11	1,77	0,18
23/01/2005	5	0,17	0,17	0,18	0,16	0,21	0,21	0,15	0,25	0,24	0,11	1,85	0,19
06/02/2005	6	0,17	0,18	0,18	0,16	0,21	0,21	0,16	0,26	0,24	0,12	1,89	0,19
19/02/2005	7	0,18	0,18	0,19	0,16	0,22	0,22	0,16	0,26	0,25	0,12	1,94	0,19
07/03/2005	8	0,18	0,19	0,19	0,17	0,23	0,22	0,17	0,27	0,25	0,13	2,00	0,20
19/03/2005	9	0,19	0,19	0,20	0,17	0,23	0,23	0,17	0,28	0,26	0,13	2,05	0,21
02/04/2005	10	0,19	0,20	0,20	0,17	0,24	0,23	0,18	0,28	0,26	0,14	2,09	0,21
17/04/2005	11	0,19	0,20	0,20	0,18	0,24	0,24	0,18	0,29	0,27	0,14	2,13	0,21
01/05/2005	12	0,22	0,20	0,22	0,18	0,24	0,24	0,20	0,29	0,27	0,14	2,20	0,22
02/10/2005	13	0,35	0,12	0,19	0,18	0,00	0,00	0,28	0,19	0,18	0,00	1,49	0,21
16/10/2005	14	0,35	0,13	0,20	0,19	0,00	0,00	0,29	0,19	0,18	0,00	1,53	0,22
30/10/2005	15	0,36	0,13	0,20	0,19	0,00	0,00	0,29	0,20	0,19	0,00	1,56	0,22
13/11/2005	16	0,36	0,14	0,21	0,20	0,00	0,00	0,30	0,20	0,19	0,00	1,60	0,23
27/11/2005	17	0,37	0,14	0,21	0,20	0,00	0,00	0,30	0,21	0,20	0,00	1,63	0,23
11/12/2005	18	0,37	0,15	0,21	0,21	0,00	0,00	0,30	0,21	0,20	0,00	1,65	0,24
25/12/2005	19	0,37	0,15	0,22	0,21	0,00	0,00	0,31	0,22	0,21	0,00	1,69	0,24
08/01/2006	20	0,38	0,15	0,22	0,22	0,00	0,00	0,31	0,22	0,21	0,00	1,71	0,24
22/01/2006	21	0,38	0,16	0,23	0,22	0,00	0,00	0,31	0,23	0,22	0,00	1,75	0,25
TOTAL		5,43	3,22	4,18	3,77	2,52	2,48	4,62	4,50	4,72	1,43	36,87	4,31
X		0,26	0,15	0,20	0,18	0,21	0,21	0,22	0,21	0,22	0,12	1,76	0,21
crecimiento periodico		0,03	0,04	0,06	0,07	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,44	0,032
x crecimiento mens.		0,008	0,010	0,004	0,005	0,008	0,007	0,007	0,010	0,007	0,007	0,07	0,0073

Grafico 44. Altura a la primera rama de achapo (*Cedrelinga catanaeformis*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



Se puede apreciar en el Cuadro 58 que el mayor incremento periódico durante el estudio correspondiente a las fecha se de 28-04-04 a 22-01-06 se presento en el árbol con el numeral 4 arrojando un valor de 7 cm, y su crecimiento mensual fue

de 5 Mm. De igual manera el individuo identificado con el numeral 3 manifestó un valor de 6 cm, con una evolución mensual de 4 Mm.

El árbol con el numeral 5 presenta valores de cero (0) para algunos parámetros como; altura a la primera rama y diámetro de copa, estos sucesos se presentan debido a que el individuo no posee brotación foliar (ramas). Estos hechos se dieron a partir del tercer (III) periodo de investigación correspondiente a la fecha de 02-10-05.

En la Grafica 44 se aprecia que la mayor altura en el transcurso del proyecto para la curva de altura a la primera rama se presenta en el periodo de 22-01-06 correspondiente a la visita 21 con un valor de 0.25 m, de igual forma la menor altura se manifestó en las fechas de 28-11-04 con valores de 0.14 m.

8.8.3 Diámetro por debajo de la primera rama

Cuadro 59. Diámetro por debajo de la primera rama de achapo (*Cedrelinga catanaeformis*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,60	0,35	0,38	0,32	0,31	0,19	0,42	0,10	0,28	0,31	3,26	0,33
11/12/2004	2	0,61	0,35	0,39	0,32	0,31	0,19	0,43	0,10	0,28	0,31	3,29	0,33
26/12/2004	3	0,62	0,37	0,39	0,32	0,31	0,19	0,43	0,11	0,29	0,31	3,34	0,33
08/01/2005	4	0,63	0,38	0,40	0,34	0,32	0,13	0,44	0,29	0,29	0,32	3,54	0,35
23/01/2005	5	0,64	0,38	0,22	0,34	0,32	0,14	0,30	0,32	0,31	0,33	3,30	0,33
05/02/2005	6	0,64	0,39	0,22	0,35	0,33	0,14	0,30	0,32	0,31	0,33	3,33	0,33
19/02/2005	7	0,65	0,39	0,23	0,35	0,33	0,15	0,31	0,33	0,32	0,34	3,40	0,34
07/03/2005	8	0,65	0,40	0,23	0,36	0,34	0,15	0,32	0,34	0,32	0,34	3,45	0,35
19/03/2005	9	0,66	0,40	0,24	0,36	0,34	0,16	0,32	0,34	0,33	0,35	3,50	0,35
02/04/2005	10	0,66	0,41	0,24	0,37	0,35	0,16	0,33	0,35	0,34	0,35	3,56	0,36
17/04/2005	11	0,67	0,41	0,25	0,37	0,35	0,17	0,34	0,35	0,34	0,36	3,61	0,36
01/05/2005	12	0,67	0,41	0,25	0,38	0,36	0,17	0,34	0,36	0,37	0,36	3,67	0,37
02/10/2005	13	0,69	0,35	0,79	1,08	0,38	0,00	0,71	0,74	0,37	0,00	5,11	0,64
16/10/2005	14	0,69	0,35	0,79	1,09	0,38	0,00	0,71	0,74	0,37	0,00	5,12	0,64
30/10/2005	15	0,69	0,36	0,80	1,09	0,38	0,00	0,72	0,75	0,38	0,00	5,17	0,65
13/11/2005	16	0,70	0,36	0,80	1,09	0,39	0,00	0,72	0,75	0,38	0,00	5,19	0,65
27/11/2005	17	0,70	0,37	0,81	1,10	0,39	0,00	0,73	0,76	0,39	0,00	5,25	0,66
11/12/2005	18	0,70	0,37	0,81	1,10	0,40	0,00	0,73	0,76	0,39	0,00	5,26	0,66
25/12/2005	19	0,71	0,37	0,82	1,11	0,40	0,00	0,74	0,77	0,39	0,00	5,31	0,66
08/01/2006	20	0,71	0,38	0,82	1,11	0,40	0,00	0,74	0,77	0,40	0,00	5,33	0,67
22/01/2006	21	0,72	0,38	0,82	1,12	0,40	0,00	0,75	0,78	0,40	0,00	5,37	0,67
TOTAL		14,01	7,93	10,70	14,07	7,49	1,94	10,83	10,13	7,25	4,01	88,36	10,01
X		0,67	0,38	0,51	0,67	0,36	0,16	0,52	0,48	0,35	0,33	4,21	0,48
crecimiento periodico		0,12	0,06	0,03	0,04	0,09	0,04	0,04	0,04	0,12	0,05	0,63	0,055
x crecimiento mens.		0,008	0,010	0,007	0,010	0,006	0,008	0,010	0,010	0,008	0,008	0,09	0,0230

Como se puede apreciar en el Cuadro 59 algunas plantas no obtuvieron progresiones significantes debido a características mencionadas anteriormente que van ligadas a problemas por exceso de humedad.

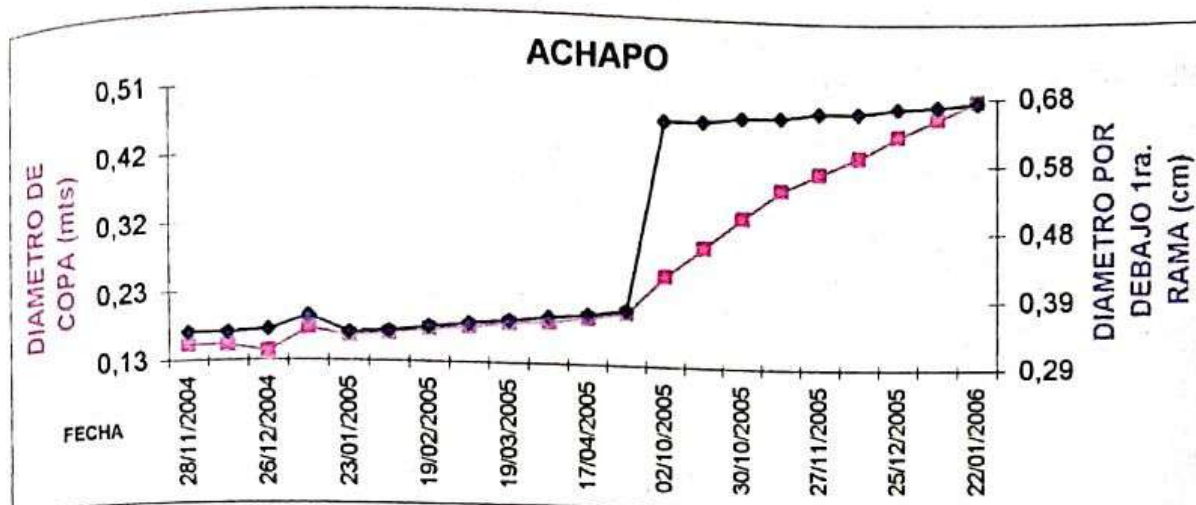
El árbol que presento el mayor incremento periódico durante las fechas comprendidas entre 28-11-04 a 22-01-06 se manifiesta en los individuos identificados con el numeral 1 y 9 arrojando valores de 0.12 cm y un crecimiento mensual de 0.008 cm. Del mismo modo la planta # 5 presento un incremento periódico de 0.09 cm y una evolución mensual de 0.006 cm.

8.8.4 Diámetro de copa

Cuadro 60. Diámetro de copa de achapo (*Cedrelinga catanaeformis*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,10	0,09	0,13	0,14	0,15	0,17	0,17	0,15	0,14	0,14	1,38	0,14
11/12/2004	2	0,10	0,09	0,13	0,14	0,16	0,18	0,17	0,15	0,15	0,14	1,41	0,14
26/12/2004	3	0,10	0,10	0,14	0,15	0,18	0,18	0,18	0,15	0,15	0,16	1,49	0,15
08/01/2005	4	0,11	0,10	0,14	0,15	0,18	0,18	0,18	0,17	0,15	0,16	1,52	0,15
23/01/2005	5	0,11	0,10	0,16	0,20	0,18	0,21	0,19	0,17	0,16	0,16	1,64	0,16
05/02/2005	6	0,11	0,11	0,16	0,20	0,19	0,21	0,19	0,18	0,16	0,17	1,68	0,17
19/02/2005	7	0,12	0,12	0,17	0,21	0,19	0,22	0,20	0,18	0,17	0,17	1,75	0,18
07/03/2005	8	0,12	0,12	0,17	0,21	0,20	0,22	0,20	0,19	0,17	0,18	1,78	0,18
19/03/2005	9	0,13	0,13	0,18	0,22	0,20	0,23	0,21	0,19	0,18	0,18	1,85	0,19
02/04/2005	10	0,13	0,13	0,18	0,22	0,21	0,23	0,21	0,20	0,18	0,19	1,88	0,19
17/04/2005	11	0,13	0,14	0,19	0,23	0,21	0,24	0,22	0,20	0,19	0,19	1,94	0,19
01/05/2005	12	0,15	0,25	0,19	0,23	0,23	0,25	0,22	0,22	0,19	0,21	2,14	0,21
02/10/2005	13	0,45	0,26	0,40	0,50	0,00	0,00	0,48	0,39	0,12	0,00	2,60	0,37
16/10/2005	14	0,46	0,26	0,41	0,52	0,00	0,00	0,48	0,40	0,12	0,00	2,65	0,38
30/10/2005	15	0,46	0,27	0,42	0,52	0,00	0,00	0,49	0,41	0,12	0,00	2,69	0,38
13/11/2005	16	0,47	0,28	0,43	0,53	0,00	0,00	0,50	0,42	0,13	0,00	2,76	0,39
27/11/2005	17	0,48	0,28	0,43	0,53	0,00	0,00	0,50	0,42	0,13	0,00	2,77	0,40
11/12/2005	18	0,48	0,29	0,44	0,54	0,00	0,00	0,51	0,43	0,14	0,00	2,83	0,40
25/12/2005	19	0,49	0,30	0,44	0,55	0,00	0,00	0,51	0,43	0,14	0,00	2,86	0,41
08/01/2006	20	0,50	0,31	0,45	0,55	0,00	0,00	0,51	0,43	0,15	0,00	2,90	0,41
22/01/2006	21	0,51	0,33	0,45	0,56	0,00	0,00	0,52	0,44	0,15	0,00	2,96	0,42
TOTAL		5,71	4,06	5,81	7,10	2,28	2,52	6,84	5,92	3,19	2,05	45,48	5,62
X		0,27	0,19	0,28	0,34	0,19	0,21	0,33	0,28	0,15	0,17	2,17	0,27
crecimiento periódico		0,06	0,07	0,05	0,06	0,08	0,08	0,04	0,05	0,03	0,07	0,59	0,043
x crecimiento mens.		0,004	0,018	0,013	0,015	0,013	0,013	0,010	0,013	0,008	0,012	0,12	0,0190

Grafico 45. Diámetro de copa de achapo (*Cedrelinga catanaeformis*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede observar en el Cuadro 60 el mayor incremento que se presentó en las fechas comprendidas entre 28-11-04 a 01-05-05 se manifestó en los individuos identificados con los numerales 5 y 6 arrojando valores de 0.08 m y una evolución mensual de 1.3 cm. De igual modo la planta 10 reflejó valores positivos para el estudio con valores de 0.07 m y un incremento mensual de 0.2 cm.

En el caso de la planta # 5 a partir de la tercera fase de investigación (02-10-05) presenta valores de cero (0) debido a que solo se encuentra el fuste sin ramas y sin brotaciones foliares.

Como se puede apreciar en la Grafica 45 la mayor altura para la curva del diámetro de copa se reflejó en las fechas de 22-01-06 con un valor de 0.50 m, del mismo modo la menor altura descendente se presentó en las fechas de 26-12-04 registrando valores de 0.14 m.

A pesar de las complicaciones que presenta esta especie las curvas de la grafica presentan crecimientos constantes. Cabe resaltar que se presenta un aumento en la curva del diámetro por debajo de la primera rama a partir de la visita 12 (01-05-05) hasta la visita 13 (02-10-05), que corresponde a un periodo de 6 meses que no se le realizó seguimiento a la finca el Danubio.

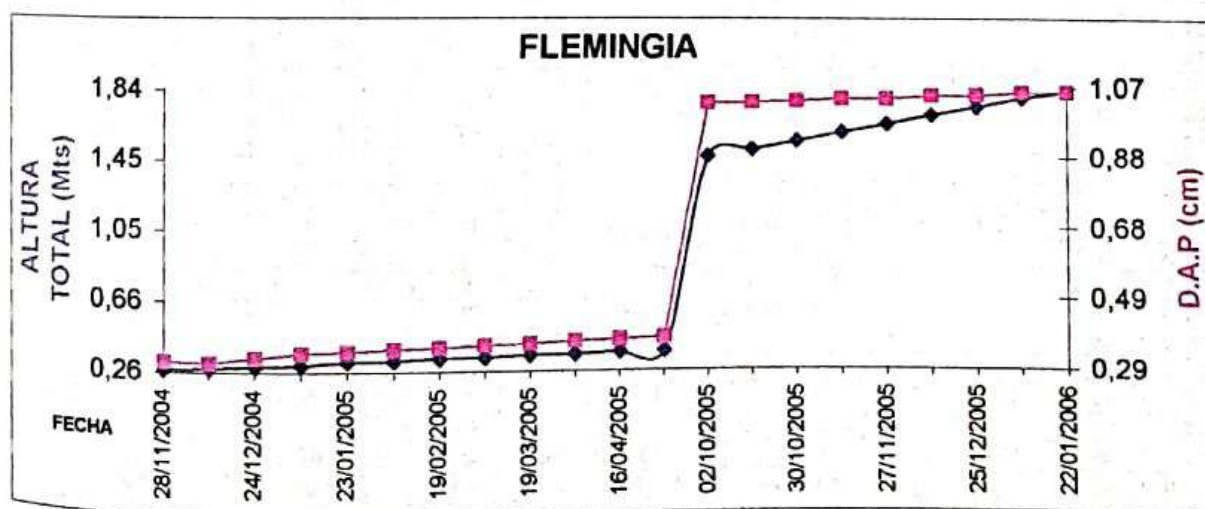
8.9 Flemingia (*Flemingia* sp)

8.9.1 Altura total

Cuadro 61. Altura total de flemingia (*Flemingia* sp) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,20	0,30	0,27	0,18	0,15	0,52	0,25	0,43	0,17	0,00	2,47	0,27
11/12/2004	2	0,20	0,30	0,30	0,18	0,15	0,56	0,25	0,45	0,17	0,00	2,56	0,28
24/12/2004	3	0,20	0,30	0,30	0,20	0,19	0,56	0,25	0,45	0,20	0,00	2,65	0,29
08/01/2005	4	0,20	0,30	0,30	0,23	0,21	0,56	0,25	0,45	0,22	0,00	2,72	0,30
23/01/2005	5	0,24	0,32	0,32	0,25	0,24	0,57	0,26	0,47	0,22	0,00	2,89	0,32
05/02/2005	6	0,24	0,32	0,32	0,25	0,24	0,57	0,26	0,47	0,24	0,00	2,91	0,32
19/02/2005	7	0,26	0,34	0,33	0,27	0,25	0,58	0,27	0,48	0,24	0,00	3,02	0,34
06/03/2005	8	0,26	0,34	0,33	0,27	0,25	0,58	0,27	0,48	0,26	0,00	3,04	0,34
19/03/2005	9	0,28	0,36	0,34	0,29	0,27	0,59	0,28	0,50	0,26	0,00	3,17	0,35
02/04/2005	10	0,28	0,36	0,34	0,29	0,27	0,59	0,28	0,50	0,27	0,00	3,18	0,35
16/04/2005	11	0,31	0,37	0,35	0,31	0,28	0,60	0,30	0,52	0,27	0,00	3,31	0,37
01/05/2005	12	0,31	0,37	0,35	0,31	0,28	0,60	0,30	0,52	0,28	0,00	3,32	0,37
02/10/2005	13	2,00	1,33	2,12	0,56	1,69	2,27	1,80	1,50	1,29	1,02	14,56	1,46
16/10/2005	14	2,05	1,38	2,17	0,62	1,72	2,28	1,84	1,59	1,33	1,05	14,98	1,50
30/10/2005	15	2,08	1,44	2,21	0,68	1,79	2,34	1,91	1,64	1,38	1,09	15,47	1,55
13/11/2005	16	2,12	1,49	2,25	0,74	1,86	2,40	1,98	1,69	1,44	1,15	15,97	1,60
27/11/2005	17	2,15	1,56	2,31	0,78	1,91	2,45	2,03	1,74	1,49	1,09	16,42	1,64
11/12/2005	18	2,18	1,60	2,34	0,86	2,00	2,52	2,12	1,79	1,52	1,19	16,93	1,69
25/12/2005	19	2,22	1,66	2,37	0,93	2,05	2,58	2,15	1,84	1,57	1,28	17,37	1,74
08/01/2006	20	2,26	1,70	2,44	1,04	2,09	2,64	2,18	1,88	1,65	1,34	17,88	1,79
22/01/2006	21	2,30	1,75	2,50	1,10	2,12	2,69	2,20	1,93	1,70	1,37	18,29	1,83
TOTAL		22,34	17,89	24,56	10,34	20,01	29,05	21,43	21,32	16,17	10,58	183,11	18,70
$\bar{X}$		1,06	0,85	1,17	0,49	0,95	1,38	1,02	1,02	0,77	1,18	8,72	0,89
crecimiento periodico		0,30	0,42	0,38	0,92	0,43	0,42	0,40	0,43	0,41	0,35	4,46	0,268
x crecimiento mens.		0,075	0,105	0,095	0,061	0,108	0,105	0,100	0,108	0,103	0,088	0,95	0,1036

Grafica 46. Altura total de flemingia (*Flemingia* sp) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



con el numeral 4 con un valor de 0.92 m, con un aumento mensual de 6.1 cm, de la misma forma los individuos # 5 y 6 presentan en el periodo comprendido entre 02-10-05 a 22-01-06 un incremento de 0.43 m y una progresión mensual de 10.8 cm.

Por otro lado el menor incremento durante este tiempo se presento en el árbol con el numeral 1 arrojando valores de 0.30 m y una evolución mensual de 7.5 cm.

Se puede observar en el grafico 46 que la mayor altura para la curva de altura total durante toda la investigación se presenta en las fechas de 22-01-06 con un valor de 1.83 m, por otro lado la menor altura se registro en las fechas de 28-11-04 con un valor de 0.27 m.

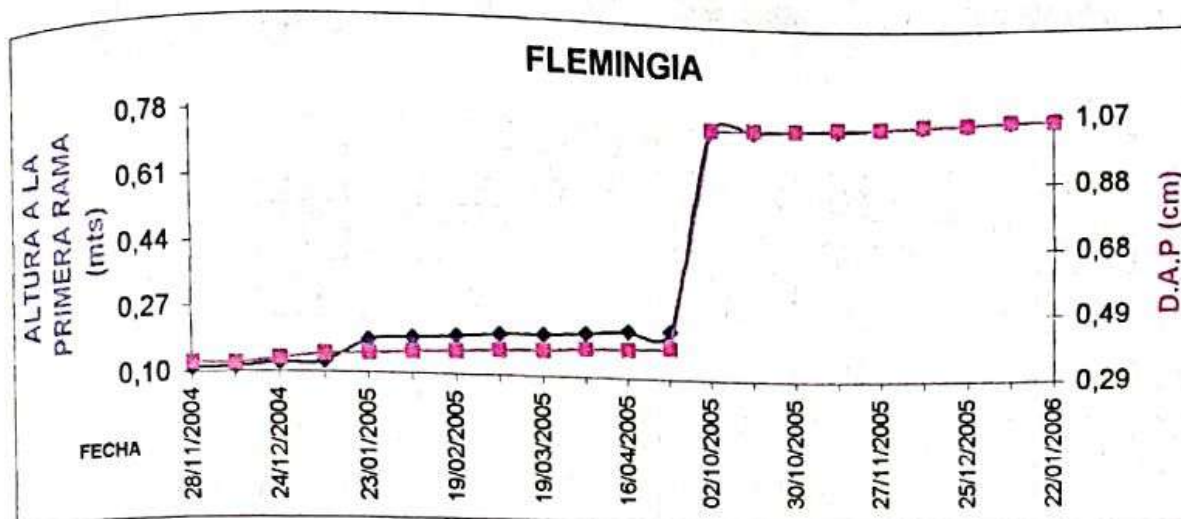
La Grafica presenta curvas con crecimientos uniformes, se puede apreciar que el la visita 13 correspondiente a las fechas de 02-10-05 las curvas suben significativamente debido a un espacio de aproximadamente 6 meses que no se le tomo dato alguno a la finca el Danubio, antes de dar inicio a la tercer fase de investigación.

8.9.2 Altura a la primera rama

Cuadro 62. Altura a la primera rama de flemingia (*Flemingia sp*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,08	0,02	0,21	0,10	0,20	0,16	0,15	0,04	0,02	0,00	0,98	0,11
11/12/2004	2	0,08	0,03	0,21	0,10	0,20	0,17	0,16	0,04	0,02	0,00	1,01	0,11
24/12/2004	3	0,10	0,03	0,28	0,12	0,21	0,17	0,16	0,04	0,02	0,00	1,13	0,13
08/01/2005	4	0,10	0,03	0,28	0,13	0,23	0,17	0,16	0,04	0,02	0,00	1,16	0,13
23/01/2005	5	0,10	0,12	0,14	0,20	0,16	0,20	0,17	0,40	0,18	0,00	1,67	0,19
05/02/2005	6	0,11	0,12	0,14	0,22	0,17	0,20	0,17	0,41	0,19	0,00	1,73	0,19
19/02/2005	7	0,11	0,14	0,15	0,22	0,17	0,22	0,18	0,41	0,19	0,00	1,79	0,20
06/03/2005	8	0,13	0,14	0,15	0,23	0,18	0,22	0,18	0,42	0,20	0,00	1,85	0,21
19/03/2005	9	0,13	0,12	0,16	0,23	0,18	0,23	0,19	0,42	0,20	0,00	1,86	0,21
02/04/2005	10	0,14	0,12	0,16	0,24	0,19	0,24	0,19	0,43	0,21	0,00	1,92	0,21
16/04/2005	11	0,14	0,13	0,17	0,24	0,22	0,26	0,20	0,43	0,21	0,00	2,00	0,22
01/05/2005	12	0,15	0,13	0,17	0,25	0,22	0,26	0,21	0,43	0,22	0,00	2,04	0,23
02/10/2005	13	0,96	0,47	1,34	0,40	0,90	1,26	0,67	1,15	0,34	0,63	7,49	0,75
16/10/2005	14	0,96	0,48	1,34	0,40	0,89	1,26	0,67	1,15	0,35	0,63	7,50	0,75
30/10/2005	15	0,97	0,48	1,35	0,41	0,89	1,27	0,68	1,16	0,35	0,64	7,56	0,76
13/11/2005	16	0,97	0,48	1,35	0,41	0,89	1,27	0,68	1,16	0,35	0,64	7,56	0,76
27/11/2005	17	0,98	0,49	1,36	0,42	0,90	1,28	0,68	1,17	0,36	0,65	7,64	0,76
11/12/2005	18	0,99	0,49	1,36	0,43	0,90	1,29	0,69	1,17	0,37	0,65	7,69	0,77
25/12/2005	19	0,99	0,50	1,37	0,43	0,91	1,29	0,69	1,17	0,38	0,65	7,73	0,77
08/01/2006	20	1,00	0,50	1,37	0,44	0,91	1,30	0,70	1,18	0,38	0,66	7,78	0,78
22/01/2006	21	1,00	0,51	1,38	0,44	0,92	1,30	0,70	1,18	0,39	0,66	7,82	0,78
TOTAL		10,19	5,5	14,44	6,06	10,44	14,0	8,3	14,00	4,95	5,81	87,909	9,00
X		0,49	0,26	0,69	0,29	0,50	0,67	0,39	0,67	0,24	0,65	4,19	0,43
crecimiento periodico		0,07	0,04	0,04	0,05	0,06	0,04	0,06	0,03	0,05	0,03	0,47	0,045
x crecimiento mens.		0,012	0,010	0,010	0,013	0,012	0,010	0,010	0,008	0,013	0,008	0,10	0,0449

Grafico 47. Altura a la primera rama de flemingia (*Flemingia sp*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 62 el mayor incremento que se presento en las fechas comprendidas entre 28-11-04 a 01-05-05 se manifestó en la planta identificada con el numeral 1 arrojando valores de 0.07 m y un crecimiento mensual de 1.2 cm. De igual forma el individuo # 7 reflejo resultados favorables para la investigación con un aumento de 0.06 m y una evolución mensual de 1 cm.

La placa # 10 fue retomada y asignada aun nuevo individuo a partir de la tercera fase del proyecto correspondiente a la fecha de 02-10-05.

Como se observa en la Grafica 47 la mayor altura registrada durante la investigación para la curva de altura a la primera rama se reflejo en las fechas de 22-01-06 con un valor de 0.78 m, y la menor altura que se presento se dio en el periodo de 28-11-04 con valores de 0.11 m.

La Grafica posee curvas con crecimientos estables hasta la visita 12 que corresponde a las fechas de 01-05-04, a partir de este momento las curvas suben repentinamente debido a un espacio temporal de 6 meses aproximadamente sin tomar datos, antes de iniciar la tercera fase de investigación. Luego la Grafica se comporta de manera normal con incrementos uniformes.

8.9.3 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P)

Cuadro 63. D.A.P de flemingia (*Flemingia sp*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	0,43	0,24	0,43	0,18	0,33	0,24	0,33	0,53	0,16	0,00	2,87	0,32
11/12/2004	2	0,43	0,24	0,43	0,18	0,34	0,24	0,33	0,54	0,16	0,00	2,89	0,32
24/12/2004	3	0,44	0,25	0,44	0,18	0,34	0,25	0,35	0,54	0,17	0,00	2,96	0,33
08/01/2005	4	0,44	0,25	0,44	0,20	0,26	0,27	0,37	0,54	0,32	0,00	3,09	0,34
23/01/2005	5	0,45	0,26	0,44	0,21	0,26	0,27	0,37	0,55	0,32	0,00	3,13	0,35
05/02/2005	6	0,45	0,26	0,45	0,22	0,26	0,28	0,38	0,55	0,33	0,00	3,18	0,35
19/02/2005	7	0,46	0,27	0,45	0,22	0,27	0,28	0,38	0,56	0,33	0,00	3,22	0,36
06/03/2005	8	0,46	0,27	0,46	0,23	0,27	0,29	0,39	0,56	0,34	0,00	3,27	0,36
19/03/2005	9	0,47	0,27	0,46	0,23	0,28	0,29	0,39	0,57	0,34	0,00	3,30	0,37
02/04/2005	10	0,47	0,28	0,47	0,24	0,28	0,30	0,40	0,57	0,35	0,00	3,36	0,37
16/04/2005	11	0,48	0,28	0,47	0,24	0,29	0,30	0,40	0,58	0,35	0,00	3,39	0,38
01/05/2005	12	0,48	0,28	0,48	0,24	0,29	0,30	0,41	0,58	0,36	0,00	3,42	0,38
02/10/2005	13	0,94	0,80	1,44	0,77	1,00	0,97	1,01	1,47	0,97	0,91	10,28	1,03
16/10/2005	14	0,94	0,80	1,44	0,77	1,00	0,98	1,01	1,47	0,97	0,91	10,29	1,03
30/10/2005	15	0,94	0,81	1,44	0,77	1,00	0,98	1,01	1,48	0,97	0,92	10,32	1,03
13/11/2005	16	0,95	0,81	1,45	0,78	1,01	0,98	1,02	1,48	0,98	0,92	10,38	1,04
27/11/2005	17	0,95	0,81	1,45	0,78	1,01	0,99	1,02	1,48	0,98	0,92	10,39	1,04
11/12/2005	18	0,96	0,82	1,46	0,79	1,02	0,99	1,02	1,49	0,99	0,93	10,47	1,05
25/12/2005	19	0,96	0,82	1,46	0,79	1,03	0,99	1,03	1,49	0,99	0,93	10,49	1,05
08/01/2006	20	0,97	0,83	1,47	0,80	1,03	1,00	1,03	1,50	1,00	0,94	10,57	1,06
22/01/2006	21	0,97	0,83	1,47	0,80	1,03	1,00	1,04	1,50	1,00	0,94	10,58	1,06
TOTAL		14,04	10,48	18,50	9,62	12,60	12,19	13,69	20,03	12,38	8,32	131,85	13,61
X		0,67	0,50	0,88	0,46	0,60	0,58	0,65	0,95	0,59	0,92	6,28	0,65
crecimiento periodico		0,05	0,03	0,05	0,06	0,03	0,06	0,03	0,05	0,04	0,03	0,43	0,054
x crecimiento mens.		0,008	0,007	0,008	0,010	0,008	0,010	0,008	0,008	0,008	0,007	0,08	0,0493

Como se puede apreciar en el Cuadro 63 el diámetro a la altura del pecho obtuvo crecimientos favorables arrojando resultados positivos para la investigación. El mayor incremento que se presento en el periodo comprendido entre 28-11-04 a 01-05-05 se reflejo en las plantas identificadas con los numerales 4 y 6 arrojando valores de 0.06 cm y un crecimiento mensual de 0.01 cm. De igual modo los individuos con los numerales 1, 3 y 8 manifiestan valores de 0.05 cm y una progresión de 0.008 cm.

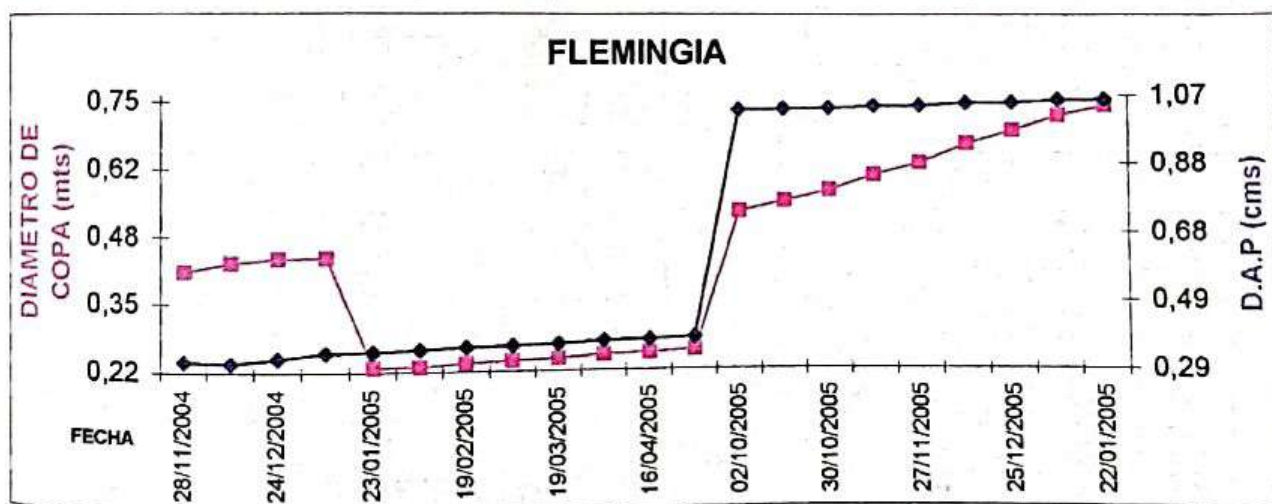
El diámetro a la altura del pecho se tomo a 1.30 m de la base del suelo para los individuos identificados con el numeral 3 y 8, sin embargo para las plantas restantes se tomo el diámetro por debajo a la primera rama a 10 cm.

8.9.4 Diámetro de copa

Cuadro 64. Diámetro de copa de flemingia (*Flemingia sp*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
28/11/2004	1	2,32	0,11	0,13	0,14	0,18	0,20	0,15	0,39	0,19	0,00	3,81	0,42
11/12/2004	2	2,35	0,11	0,13	0,15	0,18	0,21	0,15	0,39	0,19	0,00	3,86	0,43
24/12/2004	3	2,35	0,12	0,14	0,16	0,19	0,22	0,16	0,40	0,21	0,00	3,96	0,44
08/01/2005	4	2,36	0,13	0,14	0,16	0,20	0,22	0,16	0,40	0,21	0,00	3,98	0,44
23/01/2005	5	0,24	0,13	0,15	0,17	0,20	0,24	0,20	0,50	0,23	0,00	2,08	0,23
05/02/2005	6	0,24	0,14	0,15	0,17	0,21	0,24	0,20	0,50	0,23	0,00	2,08	0,23
19/02/2005	7	0,25	0,14	0,15	0,18	0,21	0,25	0,20	0,51	0,24	0,00	2,13	0,24
06/03/2005	8	0,25	0,15	0,16	0,18	0,21	0,25	0,22	0,51	0,24	0,00	2,17	0,24
19/03/2005	9	0,26	0,15	0,16	0,19	0,22	0,25	0,22	0,51	0,25	0,00	2,21	0,25
02/04/2005	10	0,26	0,16	0,17	0,19	0,22	0,26	0,23	0,52	0,25	0,00	2,28	0,25
16/04/2005	11	0,27	0,16	0,17	0,20	0,22	0,26	0,23	0,52	0,26	0,00	2,29	0,25
01/05/2005	12	0,27	0,17	0,17	0,20	0,23	0,27	0,24	0,53	0,26	0,00	2,34	0,25
02/10/2005	13	1,01	0,49	0,73	0,33	0,52	0,32	0,68	0,55	0,65	0,30	6,28	0,63
16/10/2005	14	1,03	0,51	0,76	0,35	0,54	0,34	0,70	0,59	0,66	0,32	6,48	0,65
30/10/2005	15	1,05	0,53	0,79	0,37	0,59	0,36	0,74	0,63	0,68	0,34	6,74	0,67
13/11/2005	16	1,09	0,56	0,81	0,39	0,64	0,38	0,77	0,67	0,70	0,37	6,01	0,60
27/11/2005	17	1,12	0,57	0,84	0,40	0,69	0,40	0,82	0,70	0,71	0,38	6,25	0,63
11/12/2005	18	1,19	0,59	0,87	0,42	0,73	0,43	0,89	0,73	0,73	0,40	6,68	0,66
25/12/2005	19	1,22	0,64	0,93	0,45	0,77	0,47	0,92	0,76	0,73	0,40	6,89	0,69
08/01/2006	20	1,25	0,67	0,98	0,48	0,79	0,50	0,94	0,78	0,77	0,45	7,16	0,72
22/01/2006	21	1,27	0,71	1,00	0,51	0,81	0,55	0,96	0,81	0,80	0,49	7,42	0,74
TOTAL		21,66	6,94	9,53	6,79	8,66	6,62	9,78	11,90	9,19	3,45	89,96	9,36
X		1,03	0,33	0,45	0,28	0,41	0,32	0,47	0,67	0,44	0,38	4,28	0,45
crecimiento periodico		0,26	0,22	0,27	0,37	0,29	0,35	0,28	0,42	0,15	0,19	2,80	0,1623
x crecimiento mens.		0,066	0,055	0,068	0,026	0,073	0,023	0,070	0,028	0,038	0,048	0,49	0,0212

Grafico 48. Diámetro de copa de flemingia (*Flemingia sp*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 64 el mayor incremento periódico durante el transcurso del proyecto (28-11-04 a 22-01-06) se presentó en la planta # 7 con un valor de 0.42 m, y su crecimiento mensual es de 2.8 cm, de igual forma el

individuo # 4 manifestó incrementos favorables para el estudio con valores de 0.37 m y su progresión mensual de 2.5 cm.

En la planta # 1 durante las cuatro primeras visitas del primer periodo de investigación no se descarta la posibilidad de que los pasantes hayan cometido errores en la toma de los datos para el diámetro de copa.

Como se puede observar en la Grafica 48 la mayor altura durante el estudio para la curva del diámetro de copa se presento en las fechas de 22-01-05 con un valor de 0.74 m, por otro lado la menor altura se manifiesta en las fechas de 23-11-05 con un valor de 0.23 m.

La Grafica posee curvas con crecimientos normales, aun que se presentan inconvenientes como errores en la toma de los datos por parte de los pasantes, estos hechos se ven representados en la grafica en las etapas iniciales del proyecto.

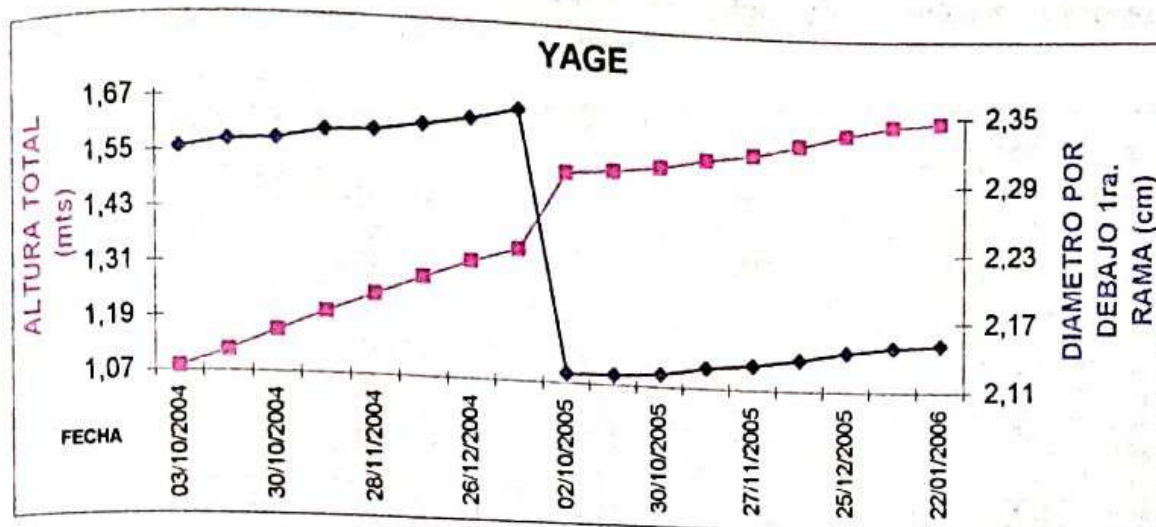
8.10 Yagé (*Banisteriopsis cabreraza*)

8.10.1 Altura total

Cuadro 65. Altura total de yagé (*Banisteriopsis cabreraza*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,00	1,17	1,19	0,80	1,42	1,41	0,00	1,33	0,24	0,00	7,56	1,08
16/10/2004	2	0,00	1,22	1,24	0,84	1,45	1,45	0,00	1,36	0,26	0,00	7,82	1,12
30/10/2004	3	0,00	1,27	1,29	0,89	1,49	1,48	0,00	1,40	0,31	0,00	8,13	1,16
14/11/2004	4	0,00	1,32	1,34	0,93	1,54	1,52	0,00	1,42	0,36	0,00	8,43	1,20
28/11/2004	5	0,00	1,39	1,39	0,97	1,58	1,55	0,00	1,45	0,40	0,00	8,73	1,25
11/12/2004	6	0,00	1,44	1,43	1,03	1,62	1,58	0,00	1,48	0,44	0,00	9,02	1,29
26/12/2004	7	0,00	1,48	1,47	1,08	1,66	1,60	0,00	1,51	0,49	0,00	9,29	1,33
10/01/2005	8	0,00	1,50	1,51	1,12	1,70	1,62	0,00	1,53	0,53	0,00	9,51	1,36
02/10/2005	9	1,38	1,65	1,72	1,70	2,02	2,09	1,50	1,19	0,79	1,29	15,33	1,63
16/10/2005	10	1,39	1,68	1,72	1,72	2,03	2,09	1,50	1,20	0,79	1,30	15,42	1,54
30/10/2005	11	1,40	1,71	1,73	1,75	2,03	2,10	1,53	1,20	0,81	1,30	15,56	1,56
13/11/2005	12	1,41	1,73	1,75	1,76	2,04	2,12	1,55	1,24	0,85	1,32	15,77	1,58
27/11/2005	13	1,43	1,76	1,77	1,76	2,04	2,13	1,55	1,26	0,87	1,35	15,92	1,59
11/12/2005	14	1,43	1,78	1,79	1,76	2,15	2,13	1,56	1,28	0,91	1,36	16,15	1,62
25/12/2005	15	1,48	1,81	1,82	1,79	2,15	2,14	1,58	1,30	0,95	1,39	16,41	1,64
08/01/2006	16	1,50	1,84	1,83	1,80	2,16	2,14	1,62	1,33	0,97	1,41	16,60	1,66
22/01/2006	17	1,50	1,87	1,84	1,81	2,17	2,15	1,63	1,33	0,97	1,41	16,68	1,67
TOTAL		12,92	26,62	26,83	23,61	31,26	31,30	14,02	22,81	10,94	12,13	212,33	24,17
$\bar{X}$		1,44	1,57	1,58	1,38	1,84	1,84	1,56	1,34	0,64	1,35	12,49	1,42
crecimiento periodico		0,12	0,70	0,65	0,11	0,75	0,74	0,13	0,14	0,73	0,12	4,19	0,281
x crecimiento mens.		0,030	0,044	0,041	0,028	0,047	0,046	0,033	0,035	0,046	0,030	0,38	0,0368

Grafico 49. Altura total de yagé (*Banisteriopsis cabreraza*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



Se puede observar en el Cuadro 65 que el mayor incremento periódico durante el estudio se presentó en el individuo identificado con el numeral 5 manifestando un valor de 0.75 cm y un crecimiento mensual de 4.7 cm. De igual modo la planta # 6 arrojó incrementos periódicos positivos para el estudio con valores de 0.74 m y una progresión mensual de 4.6 cm. Por otro lado el incremento periódico total durante el periodo de investigación arrojó valores de 4.19 m.

Las placas con los numerales 1, 7 y 10 fueron nuevamente asignadas a plantas de la misma especie, a partir de la tercera fase de investigación correspondiente a las fechas de 02/10/05. Para realizarles el respectivo seguimiento.

Como se puede apreciar en la Grafica 49 la mayor altura en la curva de altura total durante el transcurso de toda la investigación se presentó en las fechas de 22-01-06 con un valor de 1.67 m, por otro lado la menor altura se manifiesta en las fechas de 03-10-04 con un valor de 1.08 m.

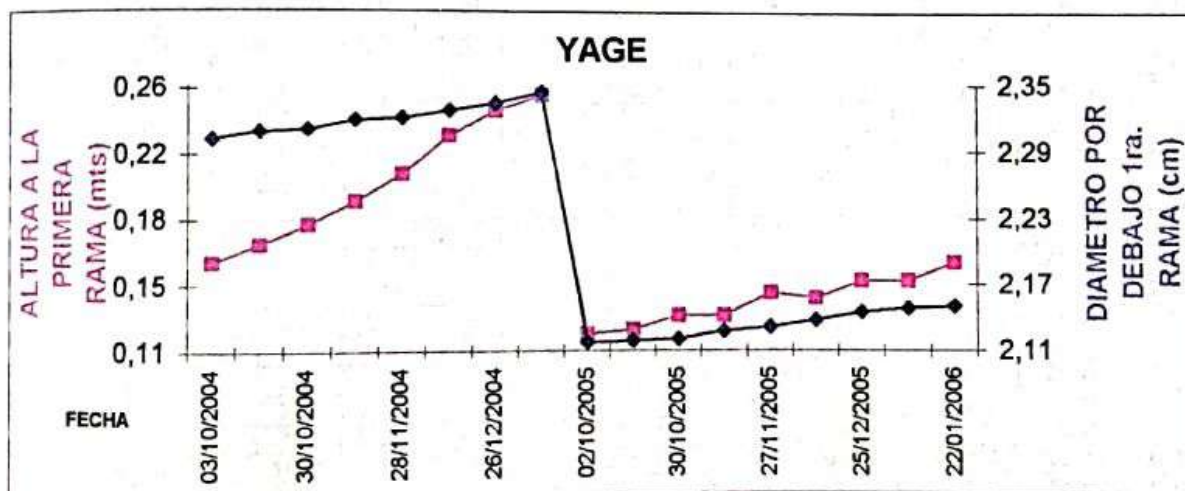
La Grafica presenta las mismas características que las graficas anteriores con crecimientos ascendentes constantes pero a partir de la fechas 10-01-05 las curvas tienen un inesperado incremento, por el espacio que se dejó sin tomar registro alguno, a la unidad productiva el Danubio. En las fechas de 02-10-05 se da inicio al tercer periodo de investigación, a partir de aquí las curvas tienen un buen comportamiento.

8.10.2 Altura a la primera rama

Cuadro 66. Altura a la primera rama de yagé (*Banisteriopsis cabreraza*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,00	0,08	0,07	0,12	0,62	0,09	0,00	0,11	0,05	0,00	1,14	0,16
16/10/2004	2	0,00	0,10	0,08	0,12	0,62	0,10	0,00	0,11	0,06	0,00	1,19	0,17
30/10/2004	3	0,00	0,11	0,08	0,14	0,64	0,10	0,00	0,12	0,08	0,00	1,27	0,18
14/11/2004	4	0,00	0,11	0,09	0,15	0,66	0,11	0,00	0,14	0,10	0,00	1,36	0,19
28/11/2004	5	0,00	0,13	0,10	0,17	0,67	0,13	0,00	0,16	0,11	0,00	1,47	0,21
11/12/2004	6	0,00	0,15	0,12	0,19	0,69	0,16	0,00	0,18	0,13	0,00	1,62	0,23
26/12/2004	7	0,00	0,17	0,14	0,19	0,71	0,18	0,00	0,19	0,14	0,00	1,72	0,25
10/01/2005	8	0,00	0,17	0,15	0,19	0,73	0,18	0,00	0,20	0,16	0,00	1,78	0,26
02/10/2005	9	0,06	0,08	0,07	0,17	0,10	0,13	0,14	0,11	0,10	0,25	1,21	0,12
16/10/2005	10	0,07	0,08	0,07	0,17	0,10	0,13	0,14	0,12	0,11	0,25	1,24	0,12
30/10/2005	11	0,07	0,09	0,08	0,17	0,11	0,14	0,14	0,13	0,12	0,25	1,30	0,13
13/11/2005	12	0,08	0,09	0,08	0,17	0,11	0,14	0,15	0,13	0,13	0,26	1,34	0,13
27/11/2005	13	0,08	0,10	0,08	0,18	0,12	0,15	0,15	0,13	0,13	0,26	1,38	0,14
11/12/2005	14	0,08	0,11	0,09	0,18	0,13	0,15	0,15	0,14	0,14	0,27	1,44	0,14
25/12/2005	15	0,09	0,11	0,09	0,18	0,13	0,16	0,16	0,14	0,14	0,28	1,48	0,15
08/01/2006	16	0,09	0,11	0,10	0,19	0,14	0,16	0,16	0,14	0,15	0,28	1,52	0,15
22/01/2006	17	0,09	0,12	0,10	0,19	0,14	0,16	0,16	0,15	0,15	0,29	1,65	0,16
TOTAL		0,71	1,91	1,59	2,87	6,42	2,37	1,36	2,40	2,00	2,39	24,01	2,90
X		0,08	0,11	0,09	0,17	0,38	0,14	0,16	0,14	0,12	0,27	1,41	0,17
crecimiento periodico		0,03	0,04	0,03	0,02	0,04	0,03	0,02	0,04	0,06	0,04	0,34	0,026
x crecimiento mens.		0,008	0,010	0,008	0,006	0,010	0,008	0,006	0,010	0,013	0,010	0,09	-0,0006

Grafico 50. Altura a la primera rama de yagé (*Banisteriopsis cabreraza*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



En el Cuadro 66 se puede apreciar que el mayor incremento que se presentó en el periodo comprendido entre 02-10-05 a 22-01-06 se manifestó en el individuo identificado con el numeral 9 con valores de 0.05 m y una evolución mensual de 1.3 cm. De la misma manera se presentaron crecimientos favorables en las plantas # 2, 5, 8 y 10 con valores de 0.04 m y una progresión mensual de 1 cm.

De otra forma el menor incremento durante este lapso de tiempo se presento en el individuo # 3 con un valor de 0.02 m.

Cabe aclarar que antes de dar inicio a la tercera fase de investigación del proyecto se dejo un espacio temporal sin realizarle el respectivo seguimiento a la finca durante un periodo de aproximadamente 6 meses correspondientes a las fechas de 01-05-05 a 01-10-05, en este lapso de tiempo las plantas manifestaron nuevos rebrotes foliares y por ende los valores tienden a disminuir. Estos hechos se ven reflejados en la Grafica 50 con una baja representativa a partir de la visita 8, sin embargo después las curvas se comportan de manera normal y presentan crecimientos uniformes.

En la Grafica 50 se puede observar que la mayor altura se presenta para la curva de altura a la primera rama durante el proyecto de investigación se manifestó en el periodo de 10-01-05 con un valor de 0.25 m, de igual forma la menor altura se registro en las fechas de 02-10-05 con valores de 0.12 m.

8.10.3 Diámetro por debajo de la primera rama

Cuadro 67. Diámetro por debajo de la primera rama de yagé (*Banisteriopsis cabreraza*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (cm)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,00	2,04	2,03	3,01	2,51	2,17	0,00	2,05	0,00	0,00	13,81	2,30
16/10/2004	2	0,00	2,04	2,04	3,02	2,51	2,18	0,00	2,06	0,00	0,00	13,85	2,31
30/10/2004	3	0,00	2,05	2,04	3,02	2,51	2,18	0,00	2,06	0,00	0,00	13,86	2,31
14/11/2004	4	0,00	2,06	2,04	3,03	2,52	2,19	0,00	2,07	0,00	0,00	13,91	2,32
28/11/2004	5	0,00	2,06	2,05	3,03	2,52	2,19	0,00	2,07	0,00	0,00	13,92	2,32
11/12/2004	6	0,00	2,06	2,05	3,04	2,53	2,20	0,00	2,08	0,00	0,00	13,96	2,33
26/12/2004	7	0,00	2,07	2,06	3,04	2,54	2,21	0,00	2,08	0,00	0,00	14,00	2,33
10/01/2005	8	0,00	2,08	2,07	3,04	2,55	2,23	0,00	2,09	0,00	0,00	14,06	2,34
02/10/2005	9	2,15	2,48	2,77	1,92	2,24	2,53	2,41	2,22	1,23	1,23	21,18	2,12
16/10/2005	10	2,15	2,48	2,77	1,93	2,24	2,53	2,41	2,22	1,23	1,23	21,19	2,12
30/10/2005	11	2,15	2,49	2,77	1,93	2,24	2,53	2,41	2,22	1,23	1,24	21,21	2,12
13/11/2005	12	2,16	2,49	2,78	1,93	2,25	2,54	2,42	2,23	1,24	1,24	21,28	2,13
27/11/2005	13	2,16	2,50	2,78	1,94	2,25	2,54	2,42	2,24	1,25	1,24	21,32	2,13
11/12/2005	14	2,16	2,51	2,79	1,94	2,26	2,55	2,43	2,24	1,25	1,25	21,38	2,14
25/12/2005	15	2,17	2,51	2,79	1,95	2,26	2,56	2,44	2,25	1,26	1,26	21,45	2,15
08/01/2006	16	2,18	2,52	2,79	1,95	2,26	2,56	2,45	2,25	1,26	1,27	21,49	2,15
22/01/2006	17	2,18	2,52	2,80	1,95	2,26	2,56	2,45	2,26	1,26	1,27	21,51	2,15
TOTAL		19,46	38,96	41,42	41,67	40,45	40,45	21,84	36,69	11,21	11,23	303,38	37,76
X		2,16	2,29	2,44	2,45	2,38	2,38	2,43	2,16	1,25	1,25	17,85	2,22
crecimiento periodico		0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,21	0,03	0,04	0,50	0,136
x crecimiento mens.		0,008	0,010	0,007	0,008	0,005	0,008	0,010	0,014	0,008	0,010	0,09	-0,0094

Como se observa en el Cuadro 67 el mayor incremento periódico que se registro durante todo el periodo de investigación que se manifestó en la planta # 8 con un valor de 0.21 cm y una progresión mensual de 0.014 cm. De igual forma el mayor crecimiento que se presento en el periodo comprendido entre 02-10-05 a 22-01-06

se reflejo en los individuos identificados con los numerales 2, 7, 8 y 10 manifestando valores de 0.04 cm y un crecimiento mensual de 0.01 cm.

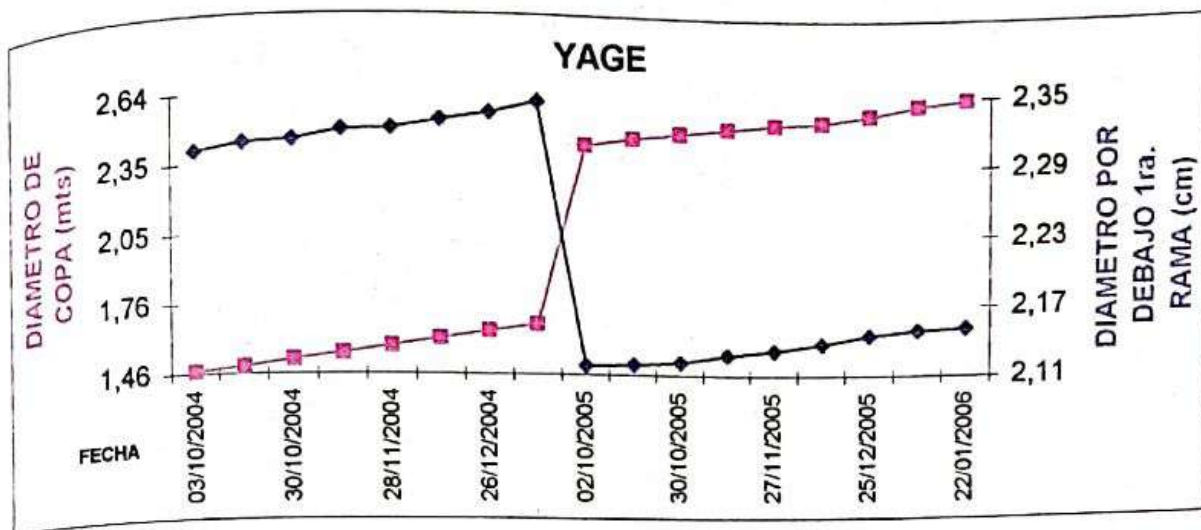
Cabe resaltar que para el parámetro diámetro a la altura del pecho (D.A.P) no fue tomado a 1.30 m de la superpie del suelo no obstante las plantas alcanzaron alturas que sobrepasaban este valor, pero hay que tener en cuenta que esta especie (*Banisteriopsis cabreraza*) es una liana y no tiene ramas definidas, debido a estos hechos se opto por tomar el diámetro por debajo de la primera rama a 10 cm, sin embargo en la fases iniciales del proyecto este medida fue tomada a 5 cm de la base del suelo.

8.10.4 Diámetro de copa

Cuadro 68. Diámetro de copa de yagé (*Banisteriopsis cabreraza*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)

FECHA	VISITA	No. DE PLACA										TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
03/10/2004	1	0,00	2,49	2,03	1,21	1,60	1,88	0,00	0,99	0,11	0,00	10,31	1,47
16/10/2004	2	0,00	2,50	2,05	1,25	1,62	1,90	0,00	1,00	0,13	0,00	10,45	1,49
30/10/2004	3	0,00	2,53	2,05	1,30	1,64	1,92	0,00	1,04	0,16	0,00	10,64	1,52
14/11/2004	4	0,00	2,55	2,08	1,35	1,66	1,94	0,00	1,08	0,18	0,00	10,84	1,55
28/11/2004	5	0,00	2,58	2,11	1,39	1,68	1,97	0,00	1,12	0,21	0,00	11,06	1,58
11/12/2004	6	0,00	2,62	2,15	1,44	1,70	1,99	0,00	1,15	0,23	0,00	11,28	1,61
26/12/2004	7	0,00	2,65	2,19	1,49	1,72	2,03	0,00	1,18	0,25	0,00	11,51	1,64
10/01/2005	8	0,00	2,69	2,23	1,53	1,75	2,05	0,00	1,20	0,27	0,00	11,72	1,67
02/10/2005	9	2,89	2,58	2,80	2,60	2,45	3,10	2,25	2,54	1,55	1,50	24,26	2,43
16/10/2005	10	2,91	2,60	2,85	2,65	2,49	3,15	2,27	2,59	1,58	1,53	24,62	2,46
30/10/2005	11	2,92	2,68	2,85	2,68	2,50	3,16	2,30	2,60	1,61	1,55	24,85	2,49
13/11/2005	12	2,95	2,70	2,85	2,68	2,53	3,19	2,33	2,63	1,63	1,58	25,07	2,51
27/11/2005	13	2,98	2,73	2,88	2,69	2,54	3,23	2,35	2,66	1,64	1,63	25,33	2,53
11/12/2005	14	3,00	2,75	2,79	2,70	2,55	3,25	2,39	2,69	1,66	1,65	25,43	2,54
25/12/2005	15	3,08	2,80	2,84	2,75	2,56	3,28	2,30	2,74	1,70	1,68	25,73	2,57
08/01/2006	16	3,10	2,83	2,86	2,78	2,58	3,32	2,36	2,78	1,74	1,73	26,08	2,61
22/01/2006	17	3,14	2,86	2,89	2,76	2,60	3,35	2,39	2,81	1,77	1,75	26,32	2,63
TOTAL		26,97	45,14	42,50	35,25	36,17	44,71	20,94	32,80	16,42	14,60	315,5	35,31
X		3,00	2,66	2,50	2,07	2,13	2,63	2,33	1,93	0,97	1,62	18,56	2,08
crecimiento periodico		0,25	0,28	0,86	0,16	1,00	0,25	0,14	0,27	0,22	0,25	3,68	0,288
x crecimiento mens.		0,063	0,070	0,054	0,040	0,063	0,063	0,035	0,068	0,055	0,063	0,57	0,0724

Grafico 51. Diámetro de copa del yagé (*Banisteriopsis cabreraza*) registrada entre 03/11/04 – 22/01/06. (metros)



Como se puede apreciar en el Cuadro 68 el mayor incremento periódico durante el transcurso de la investigación (03-10-04 a 22-01-06) se manifestó en el individuo con el numeral 5 arrojando un valor de 1.00 m, y un crecimiento mensual de 6.3 cm. De igual manera la planta # 3 presento resultados significativos para el estudio con valores de 0.86 m y una evolución mensual de 2.4 cm.

Como se puede observar en la Grafica 51 la mayor altura ascendente en la curva de diámetro de copa se presento en las fechas de 22-01-06 con un valor de 2.63 m, de la misma forma la menor altura descendente se registro en el periodo de 03-10-04 con un valor de 1.47 m.

La Grafica presenta comportamientos similares a graficas posteriores que van ligadas a acontecimientos anteriormente mencionados.

9. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS DEL COMPORTAMIENTO DASOMETRICO

9.1 Frutales (Terraza alta – finca El Danubio)

9.1.1 Borojo (*Borojoa patinoi*)

Para nuestro estudio realizado en la unidad agroforestal El Danubio en el proyecto denominado "Evaluación agroforestal fase III – seguimiento dasometrico de una unidad productiva como componente del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Pepino municipio de Mocoa departamento del Putumayo" esta especie arrojó incrementos mensuales de altura total de 0.022 m, de igual forma presentó rendimientos de diámetro a la altura del pecho (D.A.P) de -0.084 cm/mes. Ubicada topográficamente en una terraza alta.

El valor anterior se presentó negativo puesto que en las fases I y II de la investigación se tomó el D.A.P a 20 cm y 0.60 m, ya en la tercer (III) fase se tomó este parámetro a 1.30 m, de la superficie del suelo, por ende los valores tienden a disminuir significativamente. Sin embargo en la fase III del proyecto durante un lapso de tiempo de 4 meses, correspondiente a las fechas entre 02-10-05 a 22-01-06 se presentaron promedios de 0.005 cm/mes, para el D.A.P

De acuerdo con experiencias y estudios realizados por Molina Suárez Leonardo (abril, 1999) en suelos de la unidad fisiográfica de vega, proyecto de ecosistemas naturales en el piedemonte Caqueteño a los 24 meses de establecido se reportan crecimientos en altura total de 1.3 m, lo que teóricamente corresponde a 0.054 m mensuales.

Cabe resaltar que los incrementos mensuales en suelos de vega (Caquetá) son superiores en comparación de los suelos ubicados en terrazas altas debido al alto grado de nutrientes que se acumulan por la influencia de determinado río o cuenca. Estos lugares son propicios para cualquier especie vegetal poder obtener desarrollos favorables como en el caso de *Borojoa patinoi*

9.1.2 Araza (*Eugenia stipitata*)

Los resultados obtenidos por la especie *Eugenia stipitata* en la unidad productiva El Danubio presentaron rendimientos de altura total de 0.026 m/mes, de igual forma el diámetro a la altura del pecho (D.A.P) obtuvo crecimientos mensuales -0.133 m. Cabe aclarar que al anterior valor se presentó negativo puesto que en las fases I y II de la investigación se tomó el D.A.P a 60 cm y 1.20 m, ya en la

tercer (III) fase se tomo este parámetro a 1.30 m, de la superficie del suelo, por ende los valores tienden a disminuir significativamente.

Sin embargo en la fase III del proyecto durante un periodo de tiempo de 4 meses, correspondiente a las fechas entre 02-10-05 a 22-01-06 se presentaron incrementos de 0.0075 cm/mes, para el D.A.P

Estudios realizados por Corpoica. Investigaciones Cl. Macagual, registran que aproximadamente de los 6 a 8 meses de sembrado en el sitio definitivo esta especie alcanza una altura total entre 0.30 a 0.40 m, respectivamente lo que corresponde a 0.050 m/mes.

Experiencias e investigaciones realizadas por Molina Suárez Leonardo (abril, 1999) proyecto de ecosistemas naturales en el piedemonte Caqueteño, en sistemas agroforestales de dos años de establecidos se han obtenido incrementos anuales en altura total de 0.69 m, correspondientes a 0.057 m/mes de crecimiento mensual, para suelos de la unidad fisiográfica de vega y para suelos de mesón incrementos de 0.52 m/año, que equivalen a 0.043 m/mes.

Cabe mencionar que los crecimientos (promedios) mensuales en suelos de la unidad fisiográfica de vega se mostraron superiores en relación a la unidad productiva el Danubio situada en suelos de terraza alta, estos hechos se presentan por la excelente calidad de material fértil que se deposita en ese lugar brindando un ambiente favorable para un buen crecimiento y desarrollo para cualquier especie vegetal, como en el caso de *Eugenia stipitata*

9.1.3 Copoazu (*Theobroma grandiflorum*)

Los resultados obtenidos por la especie *Theobroma grandiflorum* en la unidad productiva El Danubio, proyecto adelantado en la vereda El Pepino presentaron rendimientos de altura total de 0.101 m, en periodos mensuales, de la misma manera el diámetro a la altura del pecho (D.A.P) presento incrementos de -0.031 cm/mes. Cabe mencionar que el valor se presenta negativo debido al cambio en la medida de este parámetro (D.A.P) por parte de los pasantes inicialmente, puesto que se tomo a 60 cm en las fases I y II, ya en su III fase se lo tomo a 1.30 m de la base del suelo.

Sin embargo en la fase III del proyecto durante un periodo de 4 meses, correspondiente a las fechas entre 02-10-05 a 22-01-06 se presentaron promedios de 0.0075 cm/mes, para el D.A.P

En cuanto a información dasométrica recolectada existe una experiencia realizada por Varón (1998) en el departamento del putumayo (Puerto Asís) Corpoica, Centro de Investigaciones Macagual, los árboles presentaron crecimiento promedio de 0.81 m/año, lo que corresponde a 0.07 m, en periodos mensuales.

Estudios e investigaciones realizadas por Pereira Astrid Elena, Rojas Salvador, Varón Edgar Herney, Zapata Jorge. Investigadores de Corpoica, Manejo y utilización del germoplasma. CI Macagual, Caquetá – Putumayo, se concluyó que en árboles de 3 años y medio se ha registrado un D.A.P de 10 cm, correspondientes a 0.238 cm/mes, y para la altura total presento incrementos de 4 m, correspondientes a 0.095 m/mes.

Resultados obtenidos de investigaciones realizadas por Molina Suárez Leonardo (abril, 1999), proyecto de ecosistemas naturales en el piedemonte Caqueteño, en arreglos agroforestales de dos años de establecidas; para las condiciones físico-químicas de los suelos de vega se obtienen rendimientos en altura total de 0.72 mt/año, correspondientes a 0.060 m/mes, seguidos de los suelos de terraza con 0.69 mt/año, equivalentes a 0.057 m/mes y mesón con 0.54 m/año correspondientes a 0.045 m/mes.

Al comparar la literatura citada anteriormente se presento que los mayores incrementos (altura) para la especie *Theobroma grandiflorum* se vieron reflejados en esta zona (finca El Danubio - Pepino), obteniendo un mayor desarrollo y mejor adaptabilidad para suelos de terraza alta. De igual se presentaron crecimientos (promedios) de alturas y D.A.P considerables en el departamento de Caquetá.

9.2 Maderables

9.2.1 Achapo (*Cedrelinga catanaeformis*)

Los resultados obtenidos por la especie *Cedrelinga catanaeformis* en la unidad productiva El Danubio, ubicada en la vereda El Pepino, presentaron rendimientos de altura total de 0.020 m en periodos mensuales y para el diámetro por debajo de la primera rama se obtuvo crecimientos de 0.023 cm/mes.

Resultados e investigaciones obtenidos por Casanova Viviana y Castillo Ruth "aportes a la evaluación fonológica, dasométrica y ambiental en el lote la mostaza, unidad productiva la ceiba, vereda la tebaida, municipio de Mocoa, departamento del Putumayo – fase III". Se presentaron crecimientos de altura total de 0.0098 m/mes, de igual forma para el diámetro por debajo de la primera rama se obtuvieron resultados de 0.04 cm/mes.

De acuerdo con estudios realizados por Molina Suárez Leonardo (abril, 1999) proyecto de ecosistemas naturales en el piedemonte Caqueteño, en parcelas agroforestales de dos años de establecidas se han obtenido incrementos anuales en altura total de 1.78 m, correspondientes a 0.148 m/mes y 2.35 cm/año, equivalentes a 0.195 cm/mes, de diámetro a la altura del pecho (D.A.P) para suelos de la unidad de vega.

Resultados obtenidos a través de investigaciones realizadas en arreglos agroforestales, en el departamento de Guaviare se han presentado alturas de 15 m, equivalentes a 0.069 m/mes, y un D.A.P de 0.45 cm, correspondientes a 0.002 cm en periodos mensuales, después de 18 años de establecidos.

Experiencias realizadas en la republica de Perú, en el lote la pelota presento rendimientos de altura total de 0.36 m en un periodo de 7 meses, equivalentes a 0.051 m/mes y para diámetro a la altura del pecho (D.A.P) obtuvo crecimientos de 0.8 cm, correspondientes a 0.114 cm/mes.

Estudios realizados por Atarola Erasmo, Salvante Juan, y Freitas Luis, Centro de Investigaciones Jenaro Herrera (CIJH) republica de Perú. Claussi et al, 1992. Plantaciones de *Cedrelinga catanaeformis* a los 15 años de establecidos presentaron incrementos anuales superiores a 1.5 cm, equivalentes a 0.125 cm/mes de D.A.P y 1.5 m, correspondientes a 0.125 m/mes de altura total.

Es de aclarar que al revisar la literatura citada posteriormente se puede concluir que los mayores desarrollos en cuanto a alturas y diámetro de altura del pecho (D.A.P) de *Cedrelinga catanaeformis* se presentan en el departamento de Caquetá y la republica de Perú, en el primero las condiciones son mejores, puesto que se encuentran en suelos de vega y su composición nutritiva es muy alta en relación a otras zonas de estudio.

9.2.2 Nogal cafetero (*Cordia alliodora*)

Los resultados obtenidos por la especie *Cedrelinga catanaeformis* en la unidad productiva El Danubio, ubicada en la vereda El Pepino, se obtuvieron rendimientos de altura total de 0.028 m en periodos mensuales y para el diámetro por debajo de la primera rama se obtuvo crecimientos de 0.020 cm/mes.

Resultados e investigaciones obtenidos por Casanova Viviana y Castillo Ruth "aportes a la evaluación fonológica, dasométrica y ambiental en el lote la Mostaza, unidad productiva La Ceba, vereda La Tebaida, municipio de Mocoa, departamento del Putumayo – Fase III" se obtuvieron rendimientos de altura total de 0.042 m/mes y para el diámetro por debajo de la primera rama se presentaron incrementos de 0.04 cm/mes.

Estudios y experiencias adelantadas por Molina Suárez Leonardo (abril, 1999) proyecto de ecosistemas naturales en el piedemonte Caqueteño, en parcelas agroforestales de dos años de establecidas corresponden a los suelos de vega con alturas de 1.87 m/año, equivalentes a 0.155 m/mes y un D.A.P de 3.2 cm/año correspondientes a 0.266 cm/mes, comparados con las unidades de mesón y terraza con alturas de 1.49 m/año, equivalentes a 0.124 m/mes y 1.32 m/año, correspondientes a 0.110 m/mes y un D.A.P de 2.15 cm/año, equivalente a 0.179 cm/mes.

En cuanto a información dasométrica recopilada cabe mencionar una experiencia realizada en Surinam, Sur América (1967), *Cordia alliodora* es una especie de rápido crecimiento que desarrolla una excelente forma en campo abierto, en zonas mas húmedas este crecimiento es notablemente rápido, la especie puede alcanzar 28 m en aproximadamente 15 años, equivalente a 0.155 m/mes.

Experiencias realizadas por Allgemeine-Neturgeschichte (1841) en Trinidad y Costa Rica, se obtuvieron resultados donde la especie puede alcanzar 7 m, equivalentes a 0.194 m/mes de altura total, de la misma forma se presentaron crecimientos en el diámetro a la altura del pecho (D.A.P) de 11 a 17 cm, correspondientes a 0.472 cm/mes, después de 3 años.

Al revisar la literatura presenta que la especie *Cordia alliodora*, registra los mayores incrementos en Costa Rica y en el departamento de Caquetá, se manifiestan mejores índices de crecimiento puesto que estos suelos son mucho mas ricos en nutrientes, por tal razón la especie tiene una mayor adaptabilidad. Los menores incrementos son los registrados en esta zona unidad productiva El Danubio - Pepino debido a que el estudio se realizo en menor tiempo.

9.2.3 Granadillo (*Platymiscium pinnatum*)

Los resultados obtenidos por la especie *Platymiscium pinnatum* en el presente proyecto, adelantado en la unidad productiva El Danubio (vereda - Pepino), se presentaron rendimientos de altura total de 0.031 m/mes y para el diámetro por debajo de la primera rama se obtuvieron incrementos de 0.047 cm/mes.

Resultados e investigaciones obtenidos por Casanova Viviana y Castillo Ruth "aportes a la evaluación fonológica, dasométrica y ambiental en el lote la mostaza, unidad productiva la ceiba, vereda la tebaida, municipio de Mocoa, departamento del Putumayo – Fase III". Se manifestaron crecimientos de altura total de 0.016 m/mes y para el diámetro por debajo de la primera rama se presentaron incrementos de 0.04 cm/mes.

Estudios realizados por R. Howard en Puerto Rico, se presentaron árboles maduros que alcanzan de 20 a 25 m de altura, equivalentes a 0.069 m/mes, de igual forma para diámetro a la altura del pecho (D.A.P) se obtuvo rendimientos de 0.7 a 1.3 m, correspondientes a 0.003 cm/mes, en un periodo de mas 30 años. En las montañas de Trinidad (Cuba) plantaciones de *Platymiscium pinnatum* alcanzan 35 m, equivalentes a 0.097 m/mes de altura, después de 30 años, teniendo en cuenta que para esta zona existe una elevación de 450 m y una precipitación >2000 mm/año.

Resultados obtenidos de pruebas y experiencias por Howard R. y Weaver L. Peter en Río de Piedras, Información inédita archivada en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, presento que el crecimiento de las plántulas 8 meses

después de plantarlas en el vivero fue más rápido bajo sombra que bajo la luz solar directa. Se reportó un crecimiento inicial rápido en Trinidad (Cuba), en donde las plántulas crecieron hasta 1.20 m, equivalentes a 0.20 m/mes en 6 meses y hasta 2.40 m/año, correspondientes a 0.20 m/mes, esta zona presenta una precipitación >2000 mm/año y una elevación de 450 m; estudios realizados involucrando 400 plántulas plantadas en claros en el bosque resultó un crecimiento promedio en altura de sólo 0.60 m/año, equivalentes a 0.05 m/mes después de 5 años de establecidas.

Estudios y experiencias realizadas por Howard R. y Weaver L. Peter en el bosque de toro negro (Puerto Rico) determinaron mediante un ensayo a un grupo de 200 plantados en un sitio abierto y degradado a una elevación de 800 m, con precipitaciones de 2500 mm/año presento rendimientos de altura de 0.50 m/año, equivalentes a 0.041 m/mes y para D.A.P se obtuvieron incrementos de 0.80 cm/año, correspondientes a 0.066 cm/mes, durante 6 años.

Resultados e investigaciones obtenidos por Howard R. y Weaver L. Peter en la sierra de Luquillo (Puerto Rico) a una elevación de 250 m, con precipitaciones de 2500 mm/año se obtuvieron 0.66 cm/año, equivalentes a 0.055 cm/mes de D.A.P, durante 2 años utilizando promedios de 15 árboles.

Resultados e investigaciones obtenidos por Howard R. y Weaver L. Peter en la sierra de Luquillo (Puerto Rico) a una elevación de 180-600 m, con precipitaciones de 2300-3500 mm/año se obtuvieron 0.70 cm/año, correspondientes a 0.058 cm/mes de D.A.P, durante 18 años, utilizando promedios de 30 árboles en sabana y 11 árboles de un sitio en río grande.

Estudio y experiencias realizadas por Howard R. y Weaver L. Peter en la sierra de Luquillo (Puerto Rico) a una elevación de 570 m, con precipitaciones de 3000 mm/año se obtuvieron 0.05 cm/año, equivalentes a 0.004 cm/mes de D.A.P, durante 3 años, utilizando promedios de 2 árboles de una parcela en un bosque climax.

Resultados e investigaciones obtenidos por Howard R. y Weaver L. Peter en la sierra de Luquillo (Puerto Rico) a una elevación de 400 m, con precipitaciones de 3500 mm/año se obtuvieron 0.51 cm/año, correspondientes a 0.042 cm/mes de D.A.P, durante 30 años, utilizando promedios de 4 árboles de una parcela en un bosque climax.

Comparando y analizando la literatura citada anteriormente se puede destacar que los crecimientos más significativos se presentan en los países de Cuba y Puerto Rico, en el primero se ven reflejados promedios muy satisfactorios con rendimientos muy superiores a esta zona (Mocoa - Pepino). En general estos lugares presentan condiciones edáficas y climáticas que son propicias para esta especie *Platymiscium pinnatum*.

9.2.4 Guarango (*Parkia nitida* miq)

Los resultados obtenidos por la especie *Platymiscium pinnatum* en el presente proyecto, adelantado en la unidad productiva El Danubio (vereda - Pepino), se presentaron rendimientos de altura total de 0.059 m/mes, de igual forma para el diámetro a la altura del pecho (D.A.P) se obtuvieron incrementos de 0.085 cm/mes.

Resultados e investigaciones obtenidos por Casanova Viviana y Castillo Ruth "aportes a la evaluación fonológica, dasométrica y ambiental en el lote la mostaza, unidad productiva la ceiba, vereda la tebaida, municipio de Mocoa, departamento del Putumayo – fase III". Se manifestaron crecimientos de altura total de 0.095 m/mes y para D.A.P se presentaron incrementos de 0.10 cm/mes.

Comparando experiencias e investigaciones citadas en líneas anteriores se puede concluir que el mayor incremento de la especie *Parkia nitida* miq se presentó en la unidad productiva La Ceiba – Tebaida, aunque estos estudios fueron realizados en el mismo Municipio (Mocoa) las diferencias son notables debido a que cada lugar posee un microclima y condiciones especiales.

9.3 Forrajera

9.3.1 Flemingia (*Flemingia* sp)

Para nuestro estudio realizado en la unidad Agroforestal El Danubio en el proyecto denominado "Evaluación agroforestal fase III – seguimiento dasométrico de una unidad productiva como componente del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Pepino municipio de Mocoa departamento del Putumayo". Se presentaron rendimientos de altura total de 0.103 m/mes, de igual forma para el diámetro a la altura del pecho (D.A.P) se obtuvieron incrementos de 0.049 cm/mes.

Resultados e investigaciones obtenidos por Casanova Viviana y Castillo Ruth "aportes a la evaluación fonológica, dasométrica y ambiental en el lote la mostaza, unidad productiva la ceiba, vereda la tebaida, municipio de Mocoa, departamento del Putumayo – Fase III". Se presentaron crecimientos de altura total de 0.169 m/mes y para D.A.P se manifestaron incrementos de 0.08 cm/mes.

Comparando experiencias e investigaciones citadas en líneas anteriores se puede mencionar que el mayor desarrollo en cuanto a altura y D.A.P de *Flemingia* sp se presentó en la unidad productiva La Ceiba – Tebaida, aunque estos estudios fueron realizados en el mismo Municipio (Mocoa) las diferencias son notables debido a que en cada lugar existe un microclima y condiciones especiales, determinando así la adaptabilidad de la especie.

9.4 Medicinales

9.4.1 Yagé (*Banisteriopsis cabreraza*)

Debido a que en la revisión de literatura no se encontró información sobre la Dasometría en cuanto a velocidades de crecimientos (altura total) y diámetro por debajo de la primera rama para esta especie, se darán los resultados obtenidos en este seguimiento:

Los resultados obtenidos por la especie *Banisteriopsis cabreraza* en el presente proyecto, adelantado en la unidad productiva El Danubio (vereda - Pepino), se obtuvieron rendimientos de altura total de 0.036 m/mes, de igual forma para el diámetro por debajo de la primera rama e presentaron incrementos de -0.009 cm/mes.

El resultado anterior se presenta negativo debido a varios acontecimientos puesto que en las fases I y II de la investigación se tomó el diámetro por debajo de la primera rama a 5 cm, ya su tercer (III) fase se tomó este parámetro a 10 cm, de la superficie del suelo, por ende los valores tienden a disminuir significativamente, además en los primeros periodos del proyecto para obtener el promedio se calculaba sobre 6 individuos, y el promedio para el último periodo se promedió sobre 10 árboles.

Sin embargo durante la tercera fase de investigación del proyecto durante un lapso de 4 meses correspondientes al periodo de 02-10-05 a 22-01-06 se obtuvieron crecimientos favorables con rendimientos de 0.0075 cm/mes para el diámetro por debajo de la primera rama.

9.5 Platanillo (*Heliconias* sp.)

Debido a las escasas investigaciones que se han realizado sobre la Dasometría de las *Heliconias*; no se encontró información referente a este tema. Por consiguiente a continuación se darán aportes propios al conocimiento de cada una de las especies de *heliconias*, resultados que se han obtenidos en el presente documento: **"EVALUACION AGROFORESTAL FASE III - SEGUIMIENTO DASOMETRICO DE UNA UNIDAD PRODUCTIVA COMO COMPONENTE DEL PLAN DE ORDENACION Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO PEPINO MUNICIPIO DE MOCOA DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO."**

9.5.1 *Heliconia sp var. Ortotricha edge of nite*

Comportamiento Dasometrico: (Periodo de Oct-02-2004 – Ene-22-2006)

Durante un periodo de tiempo de 4 meses, correspondiente a las fechas de 02-10-05 a 22-01-06 se presentaron rendimientos de altura total de 0.022 m/mes, de igual forma para el diámetro por debajo de la primera rama se obtuvo un promedio de 0.012 cm/mes.

9.5.2 *Heliconia sp var. Ortotricha velet*

Comportamiento Dasometrico: (Periodo de Oct-02-2004 – Ene-22-2006)

Entre el periodo de 30-10-05 a 22-01-06 se presentan promedios favorables para la investigación con valores de 0.025 m/mes para el parámetro de altura total, y 0.0075 cm/mes para el diámetro por debajo de la primera rama.

9.5.3 *Heliconia sp var. Chartacea sexy scarlet*

Comportamiento Dasometrico: (Periodo de Oct-02-2004 – Ene-22-2006)

En el presente documento entre las fechas de 02-10-05 a 22-01-06 se obtuvieron resultados de 0.06 m/mes para altura total, de la misma forma se presentaron promedios de 0.0075 cm/mes para diámetro por debajo de la primera rama.

9.5.4 *Heliconia sp var. Stricta huber bucky*

Comportamiento Dasometrico: (Periodo de Oct-02-2004 – Ene-22-2006)

Para las fechas comprendidas entre 02-10-05 a 22-01-06 se presentaron rendimientos de altura total de 0.025 m/mes y para el diámetro por debajo de la primera rama se obtuvieron incrementos de 0.0125 cm/mes.

9.5.5 *Heliconia sp var. Curtispatha*

Comportamiento Dasometrico: (Periodo de Oct-02-2004 – Ene-22-2006)

En un periodo de tiempo de 16 meses comprendidas entre las fechas de 03-10-04 a 22-01-06 se obtuvieron valores satisfactorios para el proyecto de investigación con crecimientos de 0.042 m/mes, de igual manera se obtuvieron rendimientos de 0.067 cm/mes para el diámetro por debajo de la primera rama.

9.5.6 *Heliconia sp var. Spathorcinatha red*

Comportamiento Dasometrico: (Periodo de Oct-02-2004 – Ene-22-2006)

En un periodo de tiempo de 4 meses correspondiente a las fechas de 02-10-05 a 22-01-06 se manifiestan incrementos de 0.02 m/mes para altura total, y para el diámetro por debajo de la primera rama se obtuvieron resultados de 0.0125 cm/mes.

9.5.7 *Heliconia sp var. Psitacorum andromeda*

Comportamiento Dasometrico: (Periodo de Oct-02-2004 – Ene-22-2006)

En el presente documento (pasantia) entre las fechas comprendidas de 03-10-04 a 08-01-05 se obtuvieron resultados de 0.02 m/mes para altura total, de la misma forma se presentaron promedios de 0.015 cm/mes para diámetro por debajo de la primera rama

9.5.8 *Heliconia sp var. Etlingera elatior pink*

Comportamiento Dasometrico: (Periodo de Oct-02-2004 – Ene-22-2006)

Se presentaron rendimientos satisfactorios para el estudio en el periodo comprendido entre 02-10-05 a 22-01-06 con valores de 0.042 m/mes para altura total, y para el diámetro por debajo de la primera rama se obtuvieron promedios de 0.027 cm/mes.

10. ANALISIS CONTEXTUAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCION

- **El sistema agroforestal como opción viable para mantener la protección del suelo.**

La unidad productiva el Danubio cuenta con un sin número de especies de flora en las cuales se encuentran forestales, leguminosas, forrajeras, gramíneas entre otras que cumplen con un aspecto muy importante dentro del sistema agroforestal que es la protección del suelo, evitando en gran medida cualquier tipo de erosión en el predio.

Las plantas y árboles con la función leguminosa aparte de aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo, fijar nitrógeno atmosférico, modificar el microclima y ayudados por su sistema radicular brindan al suelo un amarré favorable evitando procesos de degradación y erosión.

Además por ser multiestrata favorecen que la lluvia no golpee con fuerza el suelo originando procesos de erosión laminar junto con un mayor caudal por escorrentía.

- **Como sistema agroforestal que permite mantener una seguridad alimentaria.**

Uno de los fuertes que posee la unidad productiva el Danubio es la variedad de especies de flora como pancoger (yuca, plátano, café, caña y frutas), además posee una porqueriza y un estanque para la cría de peces, estos componentes hace que la finca y sus habitantes vivan en completa armonía con la naturaleza y esta a su vez le suministra una serie de productos que le brindan una seguridad alimentaria que la aprovechan de la mejor forma. Aunado a ello, la huerta medicinal, que se constituye en una botica permanente para el uso terapéutico de dolencias rurales.

Uno de los aspectos importantes para destacar es el manejo de la agricultura orgánica que se lleva en este lugar y de los conocimientos básicos que ha adquirido el propietario para adoptar principios de rendimiento sostenible, que contribuyen al mismo tiempo con el bienestar de la familia y visitantes del sector.

- Como unidad de producción que le permite producir, aprovechar, y comercializar productos

El propietario de la finca el Danubio tiene la posibilidad de producir un sin número de productos de pancoger (plátano, yuca, maíz, yuca, entre otras) frutas como araza, copoazu, guayaba, borojo, estanques piscícolas y la cría de cerdo. De ellos, no son todos comercializados, algunos son exclusivamente para el consumo familiar y para el deleite de visitantes y parientes.

La especie de mayor comercialización es la flor de platanillo, de la cual se comercializa la semilla y la flor.

- Como una unidad de investigación teórico-prácticas, de alternativas de aprovechamiento sostenible.

Entre las unidades que conforman la cuenca se encuentra la del señor Luis Mora, tenemos la finca el Danubio que ha sido un aliciente a los procesos de investigación que se vienen realizando en la cuenca del río Pepino y que ha sido una alternativa de conocimiento para los agricultores de la zona y estudiantes del Instituto Tecnológico del Putumayo quienes han realizado una serie de investigaciones orientadas hacia el estudio de sistemas agroforestales; lo que se busca obtener a través de estos estudios son sistemas agrícolas adaptados y viables desde el punto de vista ecológico y socioeconómico, como parte constitutiva del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Pepino.

Además la unidad se la considera como una alternativa de diversificación de la producción y conservación del medio ecológico, por que actúa como freno a la actividad deforestadora y como calmante a las múltiples necesidades básicas; además por que se obtienen beneficios económicos, ambientales y sociales, y además presenta alternativas que pretenden promover y generar nuevos conocimientos.

La unidad se convierte en un símbolo de los procesos de minifundización que se comienza a presentar como fenómeno en la cuenca del río Pepino y en muchos municipios del Putumayo, constituyéndose indiscutiblemente en un predio prospectivamente típico para los próximos años, por su diversidad, por su visión de sostenibilidad y además por su potencialidad hacia el eco y el agroturismo.

10.1 IMPORTANCIA DASOMETRICA

Una de las objetivos mas importantes dentro del estudio dasometrico es la planificación de la finca en cuanto a los ciclos productivos y aprovechamiento, debido a que estas mediciones se relacionan especialmente en la determinación de diámetros, alturas y volúmenes. Conocimiento las tasas de crecimiento de alguna especie determinada como en el caso de los maderables se puede hacer una proyección de su fuste para determinar si es apto para su aprovechamiento.

Estas investigaciones también buscan armonizar todas aquellas actividades que conlleven al mejoramiento y equilibrio de los ecosistemas ya que se presenta un gran potencial para desarrollar esta práctica atrayendo así ingresos económicos al productor dependiendo de la buena interrelación del medio; además promover entre las comunidades rurales alternativas que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos que la naturaleza le brinda al hombre, buscando un equilibrio entre la conservación del medio ambiente y la necesidad de subsistencia del ser humano; teniendo en cuenta lo mencionado, una alternativa es implementar los sistemas agroforestales y efectuar un seguimiento sistemático en torno a su desarrolló y crecimiento efectuando mediciones dasométricas que faciliten dicho propósito

11. CONCLUSIONES

Del proyecto adelantado en la unidad productiva el Danubio, seguimiento dasométrico realizado a 17 especies entre maderables, frutales, forrajeras, medicinales y ornamentales (*Heliconias*) correspondiente al periodo de octubre 2004 a enero 2006 en la vereda El Pepino, se puede destacar y concluir que:

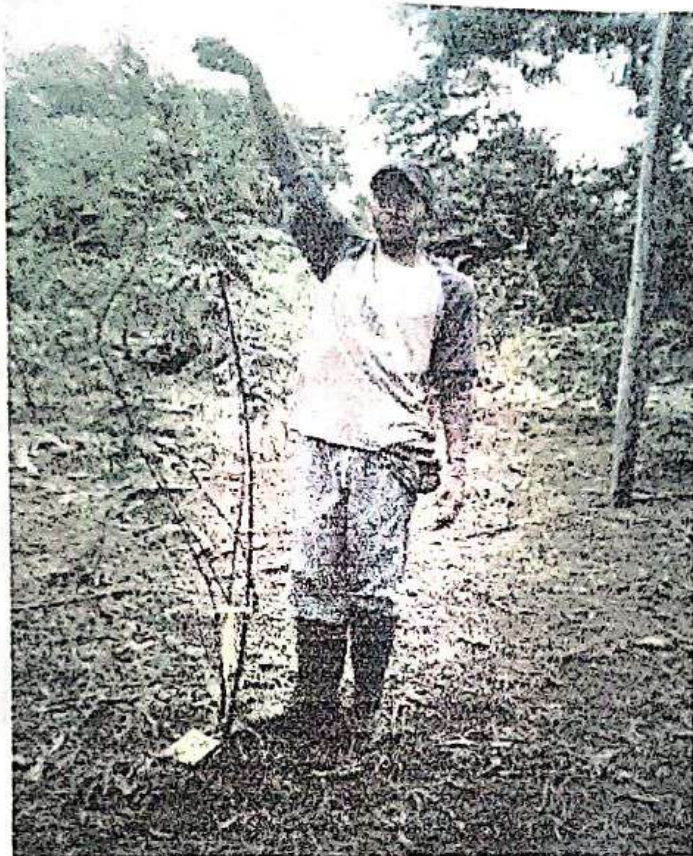
- ✖ Debido a que las especies maderables tienen un crecimiento lento en relación a las otras especies evaluadas, se requiere para ellas periodos (fases) más largos de estudio para así poder dar conclusiones precisas en relación a la evolución y desarrollo de estas.
- ✖ Las especies que presentaron mejor respuesta en relación a promedios de crecimiento (alturas) durante todo el periodo de estudio correspondiente a 1.3 años fueron *Theobroma grandiflorum* (copoazú) y *Flemingia sp* (flemingia).
- ✖ Las especies que manifestaron menores incrementos en relación al parámetro de altura total durante el transcurso de la investigación fueron *Cedrelinga catanaeformis* (achapo) y respectivamente *Borojoa patinoi* (borojo).
- ✖ Para las condiciones físico-química de los suelos de vega (Caquetá) las especies *Borojoa patinoi* y *Eugenia stipitata* presentaron mayor respuesta de crecimiento en comparación de los suelos ubicados en terrazas altas (finca El Danubio), esto es debido al alto grado de nutrientes y excelente material fértil que se acumulan en estos lugares por la influencia de determinado río o cuenca.
- ✖ La especie *Theobroma grandiflorum* (copoazú) presentó un mayor desarrollo y mejor adaptabilidad en la zona de estudio (El Danubio-pepino) en comparación del Municipio de Pto Asís y el piedemonte Caqueteño.
- ✖ Las especies *Parkia nitida* miq y *Flemingia sp* presentaron mayores resultados en la zona de estudio (El Danubio-Pepino) en comparación de la vereda La Tebaida (finca La Ceba). Aunque estos estudios se presentaron en el mismo Municipio (Mocoa) los valores varían de acuerdo al lugar, puesto que cada sitio presenta un microclima y condiciones especiales, determinando así la adaptabilidad de la especie.
- ✖ Respecto a los diámetros y alturas de las *Heliconias* las graficas varían regularmente debido a las podas y cortes que se le realizan a los individuos con el fin de aprovechar su flor.

- ✧ Los sistemas agroforestales puede cumplir una función muy importante en las áreas marginales, para amortiguar el deterioro del ambiente y estructuración del bosque natural, pérdida de la biodiversidad, estas técnicas son una opción viable para servir de subsistencia, dar ayuda económica a la población rural, además se promueve la recuperación y conservación de suelos.
- ✧ La finca el Danubio como unidad de producción permite la investigación teórico-prácticas de alternativas de aprovechamiento sostenible.
- ✧ Los resultados mostrados hasta el momento, de los sistemas agroforestales abren un camino muy importante para el trabajo comunitario, además se promueve el interés por el mejoramiento de una cultura, basada a la investigación como necesidad de fundamentar el progreso de estos sistemas en nuestro territorio amazónico.

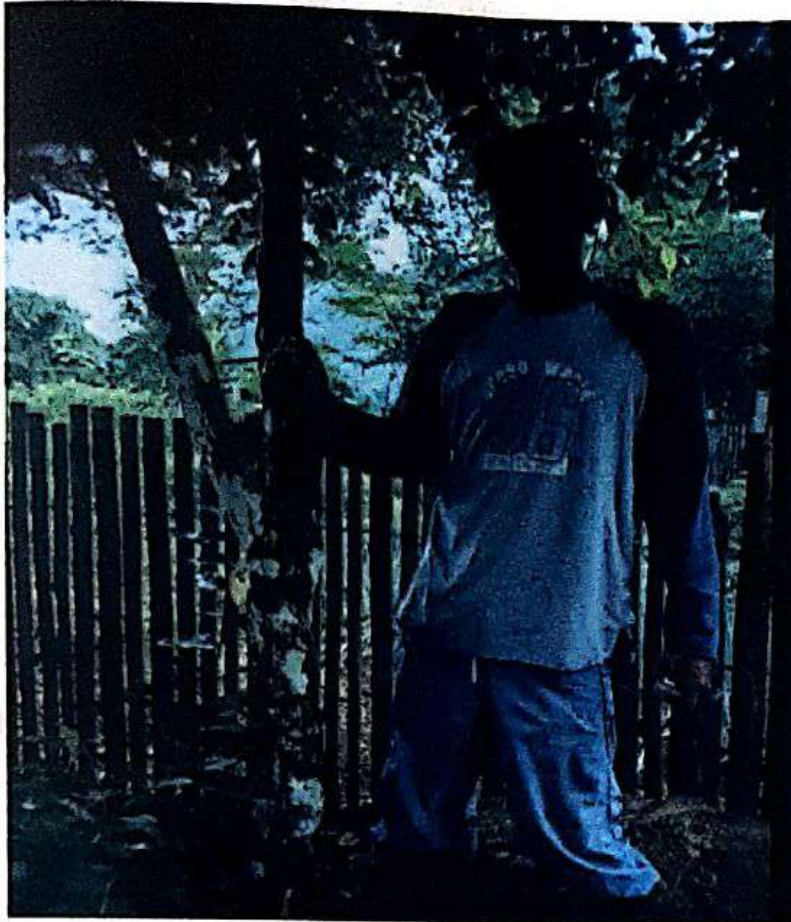
12. RECOMENDACIONES

- ✍ Investigación y asistencia técnica: sabemos que muchas de las pérdidas que se dan en la cosecha y después de ella, son por falta de aplicación de tecnologías para el manejo de los productos, por lo tanto es necesario que con investigación se genere procesos para solucionar estos problemas donde los agricultores tengan oportunidad de adquirir estos paquetes o tecnologías, encaminadas en la producción, aprovechamiento y comercialización de sus productos.
- ✍ Sensibilizar a las comunidades campesinas de los beneficios que proporciona la implementación de los sistemas agroforestales en las diferentes fincas y mediante este propósito lograr evitar la degradación y desgaste del suelo, utilizando nuestros recursos de manera sostenible y adecuadamente.
- ✍ Promover programas de educación que posibiliten un verdadero conocimiento y apropiación del ecosistema amazónico que desarrolle un efectivo uso de los recursos naturales en una forma racional y que se convierta en elemento de identidad regional.
- ✍ Continuar con el proceso de investigación dasométrica de especies autóctonas de nuestra región para poder determinar y conocer la dinámica de crecimiento y así crear alternativas de aprovechamiento ó paquetes técnicos basados en los conocimientos adquiridos a través de estos.
- ✍ Las entidades competentes patrocinen proyectos de investigación científica con las comunidades para proporcionar alternativas de desarrollo garantizando de esta forma una mejor calidad de vida para los habitantes de la región.
- ✍ Puesto que en su mayoría las *Heliconias* cumplieron con su fase floral, se recomienda para futuras investigaciones dar por terminado el seguimiento dasométrico y dar inicio a un seguimiento sistemático de producción.
- ✍ Implementar los sistemas agroforestales como freno a la deforestación por consecuencia de los cultivos ilícitos que causan gran daño al medio ambiente, acelerando la degradación de los suelos y del recurso hídrico que es tan vital para el ser humano, estos a la vez son rentables y mitigan los impactos ocasionados a través del tiempo.

ANEXO 3. REGISTROS FOTOGRAFICOS



**FOTO 1. MEDICION ALTURA TOTAL EN UNA PLANTA DE FLEMINGIA
(Flemingia sp)**



**FOTO 2. MEDICION DIAMETRO ALTURA DEL PECHO A UN ARBOL DE ARAZA A 1.30
MTS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO
(*Eugenia stipitata*)**



FOTO 3. MEDICION DIAMETRO DE COPA EN UNA PLANTA DE GRANADILLO (*Platymiscium pinnatum*)



FOTO 4. FOTOTROPISMO POR EXCESO DE SOMBRA A UN INDIVIDUO DE GRANADILLO (*Platymiscium pinnatum*)



FOTO 5. EJEMPLAR PLANTA DE HELICONIA
(*Chartacea sexy scalet*)



FOTO 6. EJEMPLAR FLOR DE HELICONIA
(*Chartacea sexy scalet*)



FOTO 7. EJEMPLAR PLANTA DE HELICONIA
(Orthotricha velet)



FOTO 8. EJEMPLAR FLOR DE HELICONIA
(Orthotricha velet)



FOTO 9. EJEMPLAR FLOR DE HELICONIA
(*Stricta huber bucky*)



FOTO 10. EJEMPLAR FLOR DE HELICONIA
(*Spathocircinatha red*)

BIBLIOGRAFIA

BERNARDI, et. al., 1981. Achapo, *Cedrelinga catanaeformis*. En Especies maderables objeto de comercio en la Amazonia Colombiana

CAICEDO AMADOR Y GIRALDO LOTERO J. FRANCISCO. Evaluación de procedencias de *Cordia alliodora* y *gerascanthus* en el sur Colombiano. Cali Colombia.

CORTES SNEYDER. 2005. Guía Práctica del cultivo de Flores y Follajes Tropicales en el Municipio de Villagarzon, Putumayo. Villagarzon Putumayo.

ESTRADA R.D SERÉ, C Y LUZURIAGA, H. 1988 Sistemas de producción Agroforestales en la selva baja de la Amazonia, Ecuador Centro internacional de agricultura tropical (CIAT).

ERAZO RIVADENEIRA YUDY. 2001. Borojo, *Borojoa patinoi* cuatr. En Especies Promisorias de la Amazonia, Conservación, manejo y utilización del germoplasma. Conciencias - Corpoica.

EMBRAPA 1982 informe sobre *Cordia alliodora* (R.I.P) OKEN en la Amazonia Brasileira.

HYLEA LTDA. CONSULTORES AMBIENTALES. 2003. Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Pepino.

HYLEA LTDA. CONSULTORES AMBIENTALES. 2004. Ajuste y Complementación del Plan Básico de Ordenamiento Territorial para el municipio de Mocoa.

JIMENEZ FRANCISCO Y VARGAS ARTURO. 1998. Sistemas Agroforestales, Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza CATIE, Turrialba, Costa rica.

JIMENEZ Q. 1999. Granadillo, *Platymiscium pinnatum*. EN especies maderables objeto de comercio en la Amazonia Colombiana.

ISIDORO CABRERA R. 1978. Granadillo, *Terminalia amazonia*. En datos Fenológicos de Especies Arbóreas Colombianas. Cespadesia, Boletín Científico del Departamento del Valle del Cauca.

LÓPEZ BEATRIZ, RINCÓN DARÍO. 1994. EN Evaluación biofísica y Socio-económica de Sistemas Agroforestales en el área de colonización del Amazonas y Gaviare. Medellín.

MANTAGNINI FLORENCIO. 1992. Sistemas agroforestales, principios y aplicación en los trópicos – san José, Costa rica

MONTERO N. CLARYBELL. 1987. EN Resúmenes analíticos de la documentación forestal Colombiana. Agroforestería Conif. Bogota

Tesis (Ing. forestal) Universidad Nacional de Colombia sede en Medellín
Departamento de ciencias forestales

VARON EDGAR HERNEY, ROJAS SALVADOR, PEREIRA ASTRID ELENA Y ZAPATA JORGE. 2001. Copoazú, *Theobroma grandiflorum*. En Especies Promisorias de la Amazonia, Conservación, manejo y utilización del germoplasma. Conciencias - Corpoica.

VEGA GONZÁLES LUIS ENRRIQUE Y AREM JAN VAN BODEGOM, Resultados preliminares del crecimiento de *Cordia Alliodora* (Laurel) en la zona del río Bojaya y Amazonas.

OSORIO MORENO VICTORIA EUGENIA Y LOZANO USECHE FABIO. 2001. Achapo, *Catanaeformis Ducke*. En Especies Promisorias de la Amazonia Conservación, manejo y utilización del germoplasma. Conciencias, Corpoica.

OSORIO MORENO VICTORIA EUGENIA, ARIZA ADRIANA Y MORALES MARIA EUGENIA. 2001. araza, *Eugenia stipitata mc vaught*. En Especies Promisorias de la Amazonia Conservación, manejo y utilización del germoplasma. Conciencias - Corpoica.

SECRETARIA DE DESARROLLO AGROPECUARIO. 2003. Plan de Desarrollo agropecuario, piscicultura y forestal del Putumayo - Mocoa, Putumayo.

VELEZ ORTIZ GERMAN ALONSO. 1.992. Estudio fonológico de diecinueve frutales silvestres utilizados por las comunidades indígenas de Araracuara - Amazonas, Santa fe de Bogota.

RESUMEN

El presente documento da a conocer los resultados logrados en el proyecto "EVALUACION AGROFORESTAL FASE III – SEGUIMIENTO DASOMETRICO DE UNA UNIDAD PRODUCTIVA COMO COMPONENTE DEL PLAN DE ORDENACION Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO PEPINO MUNICIPIO DE MOCOA DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO." Se muestra la metodología utilizada en el proceso por el investigador para llevar a cabo el desarrollo del trabajo.

Las especies incluidas en el arreglo agroforestal son: **Frutales** - *Theobroma grandiflorum*, *Eugenia stipitata*, *Borojoa patinoi*; **Maderables** – *Platymiscium pinnatum*, *Parkia nitida* miq, *Cordia alliodora*, *Cedrelinga catanaeformis*; **Forrajera** - *Flemingia* sp; **Medicinal** - *Banisteriopsis cabreraza*; **Heliconias** - *Ortotricha edge of nite*, *Ortotricha velet*, *Chartacea sexy scarlet*, *Stricta huber bucky*, *Curtispatha*, *Spathocircinatha red*, *Psitacorum andrómeda*, *Etlingera elatior pink*. De dichas especies se muestran el comportamiento dasométrico en el periodo comprendido entre octubre 10 de 2004 a enero 22 de 2006.

Para el análisis de este proyecto se considero unos parámetros o medidas dasométricas como; altura total, altura a la primera rama, diámetro a la altura del pecho a 1.30 m de la superficie del suelo (si no alcanza esta altura, se mide por debajo de la primera rama) y diámetro de copa, estos se representaron en cuadros estadísticos con sus respectivos detalles y funciones, luego se grafica los datos estadísticos.

En los resultados obtenidos en el presente documento se presentaron crecimientos y desarrollos semejantes a otras zonas de Colombia como es el caso del departamento de Guaviare, piedemonte Caqueteño y Puerto Asís, además se vieron reflejados incrementos muy favorables con optimas condiciones climáticas que propician una buena adaptabilidad a las especie objeto de estudio, estos hechos se manifestaron en diferentes latitudes del mundo como; Puerto Rico (Sierra Luquillo y Toro Negro), Cuba (Trinidad y Río de Piedras) (montañas de Trinidad), Republica de Perú, Surinam (Sur América).

De igual forma se presentan avances en cuanto a velocidades de crecimiento de 8 especies de heliconias autóctonas de nuestra región, los cuales pasan a ser los aportes al conocimiento local sobre dicha variedad ornamental de esta investigación en el actual documento.

ABSTRAC

The present document gives to know the results achieved in the project "EVALUATION AGROFORESTAL PHASE III - PURSUIT DASOMETRICO OF A PRODUCTIVE UNIT AS COMPONENT OF THE PLAN OF ORDINATION AND HANDLING OF THE BASIN OF THE RIVER CUCUMBER MUNICIPALITY DE MOCOA DEPARTMENT OF THE PUTUMAYO." The methodology is shown used in the process by the investigator to carry out the development of the work.

The species included in the arrangement agroforestal are: Fruit-bearing - *Theobroma grandiflorum*, *Eugenia stipitata*, *Borojoa patinoi*; Maderables - *Platymiscium pinnatum*, *Parkia clear miq*, *Cordia alliodora*, *Cedrelinga catanaeformis*; Forrajera - *Flemingia sp*; Medicinal - *Banisteriopsis cabreraza*; Heliconias - *Ortotricha edge of nite*, *Ortotricha velet*, *Chartacea sexy scarlet*, *Stricta huber bucky*, *Curtispatha*, *Spathocircinatha net*, *Psitacorum andrómeda*, *Etlíngera elatior pink*. Of this species they are shown the behavior dasométrico in the period understood among octubre10 from 2004 to January 22 of 2006.

For the analysis of this project you considers some parameters or measures dasométricas like; total height, height to the first branch, diameter to the height of the chest to 1.30 m of the surface of the floor (if it doesn't reach this height, it is measured below the first branch) and glass diameter, these they were represented in statistical squares with their respective details and functions, then you graph the statistical data.

In the results obtained document presently growths and developments similar to other areas of Colombia they were presented like it is the case of the department of Guaviare, piedemonte Caqueteño and Port Assisi, very favorable increments were also reflected with good climatic conditions that propitiate a good adaptability to the species study object, these facts they showed in different latitudes of the world like; Puerto Rico (Sierra Luquillo and Black Bull), Cuba (Trinidad and he/she Laughed at Stones) (mountains of Trinidad), Republic of Peru, Suriname (South America).

Of equal he/she is formed they present advances as for speeds of growth of 8 species of autochthonous heliconias of our region, which become the contributions to the local knowledge about this ornamental variety of this investigation in the current document.

RAI

**EVALUACION AGROFORESTAL FASE III – SEGUIMIENTO DASOMETRICO
DE UNA UNIDAD PRODUCTIVA COMO COMPONENTE DEL PLAN DE
ORDENACION Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO PEPINO MUNICIPIO DE
MOCOA DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**

AUTOR

HENRY ALBERTO MEZA TIRADO

ASESOR TECNICO:

DANIEL ANGEL ARIAS OLAVE

Ingeniero Agrónomo.

Esp. en Ecología Medio Ambiente y Desarrollo

ASESOR CIENTIFICO:

JESUS RODRIGO BOTINA PAPAMIJA

Ing. Agrónomo Esp. Ecología Medio Ambiente y Desarrollo

Optante MsC Biología

Palabras claves

- Sistema agroforestal
- Medio ambiente
- Desarrollo sostenible
- Hidrografía
- Cuenca hidrográfica
- Sistemas productivos
- Dasometría
- Precipitación
- Crecimientos periódicos
- Crecimientos mensuales

Descripción de la investigación

Una de las motivaciones para realizar este trabajo se debe en gran parte a los problemas que se han venido desarrollando en nuestra región, y mas aun en nuestro departamento que de una u otra forma han ido alterando y transformando nuestro entorno; estas dificultades se han venido presentando por diversas razones tales como:

El deterioro de la capacidad productiva de nuestra región se debe en gran parte a la deforestación y al uso inapropiado de los recursos por parte del hombre; esos problemas surgen, en parte del aumento de la demanda por el uso de la tierra. El aumento demográfico, los cultivos ilícitos, las presiones económicas para intensificar la producción agrícola con el propósito de obtener ganancias inmediatas y el manejo inadecuado de los recursos motivan una gran demanda por el uso de los mismos.

Para contrarrestar esta problemática de uso agropecuario tradicional se requiere de la implementación de conocimientos y tecnologías que sean más compatibles con el fin de implementar sistemas de uso de la tierra con niveles de sustentabilidad más altos que los actualmente practicados, y sin duda son los sistemas agroforestales amazónicos

El presente documento da a conocer los resultados logrados en el proyecto **"EVALUACION AGROFORESTAL FASE III – SEGUIMIENTO DASOMETRICO DE UNA UNIDAD PRODUCTIVA COMO COMPONENTE DEL PLAN DE ORDENACION Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO PEPINO MUNICIPIO DE MOCOA DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO."** Se muestra la metodología utilizada en el proceso por el investigador para llevar a cabo el desarrollo del trabajo.

El desarrollo del trabajo se efectuó por especie, donde los periodos de observaciones se realizaron quincenalmente, registrando los datos que se presentaron en los cuatro parámetros dados en el estudio (altura total, altura a la primera rama, diámetro de altura a la altura del pecho (D.A.P) y diámetro de copa) estas mediciones arrojaron valores en metros y centímetros.

El estudio se realizó desde el 03 de octubre 2004 hasta el 22 de Enero 2006, a continuación se clasifico las especies de acuerdo al uso para su mejor comprensión:

Frutales: Borojo *Borojoa patinoi* - Copoazu *Theobroma grandiflorum* Araza *Eugenia stipitata* - **Maderables:** Guarango *Parkia nitida* miq - Nogal *Cafetero* *Cordia alliodora* - Granadillo *Platymiscium pinnatum* - Achapo *Cedrelinga catanaeformis*. - **Forrajera:** Flemingia *Flemingia* sp. - **Medicinales:** Yagé *Banisteriopsis cabreraza* - **Ornamentales:** Heliconia *Ortotricha edge of nite*, *Ortotricha velet*, *Chartacea sexy scarlet*, *Stricta huber bucky*, *Curtispatha*, *Spathocircinatha red*, *Psitacorum andromeda*, *Etlingera elatior pink*.

De acuerdo con lo anterior se planteo un enfoque en las principales actividades que se desarrollaron en el transcurso de la investigación sobre la evaluación agroforestal que se llevó a cabo en la unidad productiva el Danubio propiedad del señor **Luis Mora** ubicada en la vereda El Pepino Municipio de Mocoa Departamento del Putumayo.

La realización del estudio es de tipo **Cuantitativo** permitiendo evaluar el estado, funcionamiento de algunos componentes forestales que hacen parte del sistema.

La información se obtuvo con la participación del propietario de la finca y estudiantes pasantes del Instituto Tecnológico del Putumayo, como personal relacionado directamente con la actividad.

El objetivo principal que motivo a la investigación fue: Realizar el seguimiento Dasométrico en su fase III del sistema agroforestal de la unidad productiva el Danubio, como componente del plan y manejo de la cuenca del río Pepino perteneciente al municipio de Mocoa departamento del Putumayo.

Tipo de Investigación

El presente proyecto de investigación es de tipo formativo, teniendo en cuenta que se realizó un seguimiento dasométrico a un arreglo agroforestal en la cual se pretende la toma de información con el fin de realizar un análisis y tomar decisiones que favorezcan el mejoramiento de la micro cuenca.

Conclusiones

- ✧ Las especies que presentaron mejor respuesta en relación a promedios de crecimiento (alturas) durante todo el periodo de estudio correspondiente a 1.3 años fueron *Theobroma grandiflorum* (copoazú) y *Flemingia sp* (Flemingea).
- ✧ Los sistemas agroforestales puede cumplir una función muy importante en las Áreas marginales, para amortiguar el deterioro del ambiente y estructuración del bosque natural, pérdida de la biodiversidad, estas técnicas son una opción viable para servir de subsistencia, dar ayuda económica a la población rural, además se promueve la recuperación y conservación de suelos.
- ✧ Los resultados mostrados hasta el momento, de los sistemas agroforestales abren un camino muy importante para el trabajo comunitario, además se promueve el interés por el mejoramiento de una cultura, basada a la investigación como necesidad de fundamentar el progreso de estos sistemas en nuestro territorio amazónico.

Recomendaciones

- ✧ Sensibilizar a las comunidades campesinas de los beneficios que proporciona la implementación de los sistemas agroforestales en las diferentes fincas y mediante este propósito lograr evitar la degradación y desgaste del suelo, utilizando nuestros recursos de manera sostenible y adecuadamente.
- ✧ Continuar con el proceso de investigación dasométrica de especies autóctonas de nuestra región para poder determinar y conocer la dinámica de crecimiento y así crear alternativas de aprovechamiento ó paquetes técnicos basados en los conocimientos adquiridos a través de estos.
- ✧ Implementar los sistemas agroforestales como freno a la deforestación por consecuencia de los cultivos ilícitos que causan gran daño al medio ambiente, acelerando la degradación de los suelos y del recurso hídrico que es tan vital para el ser humano, estos a la vez son rentables y mitigan los impactos ocasionados a través del tiempo.
- ✧ El Instituto Tecnológico del Putumayo como formador ambiental debe ser gestor principal de estos proyectos ante la comunidad. Debido a la responsabilidad que tiene al formar los futuros tecnólogos que serán los encargados de dirigir los procesos de desarrollo en la región.

Bibliografía

BERNARDI, et. al., 1981. achapo, *Cedrelinga catanaeformis*. En Especies maderables objeto de comercio en la Amazonia Colombiana.

ERAZO RIVADENEIRA YUDY. 2001. Borojo, *Borojoa patinoi* cuatr. En Especies Promisorias de la Amazonia, Conservación, manejo y utilización del germoplasma. Conciencias – Corpoica.

ESTRADA R.D SERÉ, C Y LUZURIAGA, H. 1988 Sistemas de producción Agroforestales en la selva baja de la Amazonia, Ecuador Centro internacional de agricultura tropical (CIAT).

HYLEA LTDA. CONSULTORES AMBIENTALES. 2003. Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Pepino.

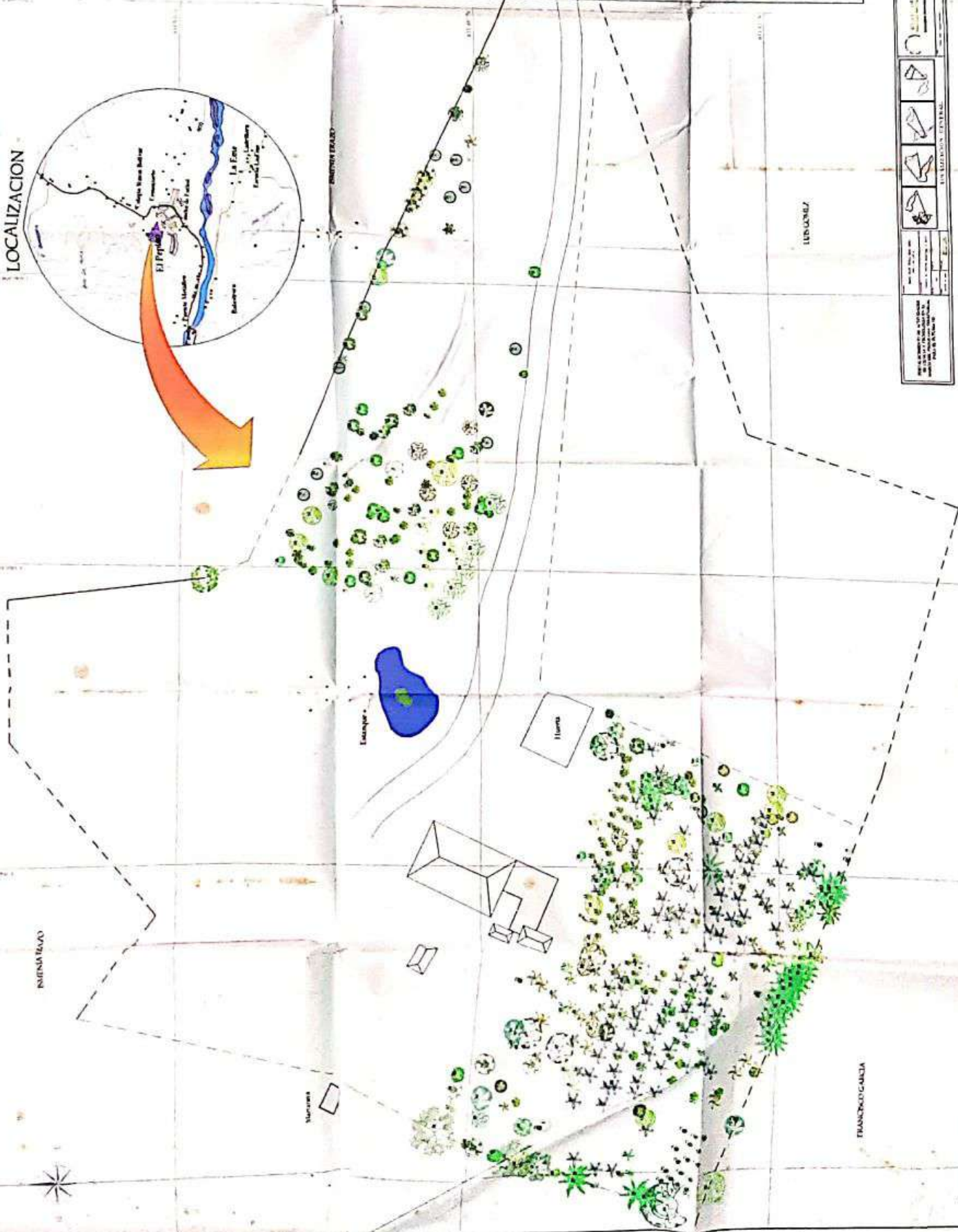
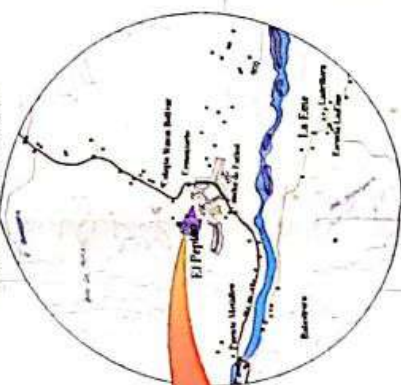
HYLEA LTDA. CONSULTORES AMBIENTALES. 2004. Ajuste y Complementación del Plan Básico de Ordenamiento Territorial para el municipio de Mocoa.

LÓPEZ BEATRIZ, RINCÓN DARÍO. 1994. EN Evaluación biofísica y Socio-económica de Sistemas Agroforestales en el área de colonización del Amazonas y Gaviare. Medellín.

MANTAGNINI FLORENCIO. 1992. Sistemas agroforestales, principios y aplicación en los trópicos – san Jose, Costa rica

SECRETARIA DE DESARROLLO AGROPECUARIO. 2003. Plan de Desarrollo agropecuario, piscicultura y forestal del Putumayo - Mocoa, Putumayo.

LOCALIZACION



Orden	Nombre de la especie
1	ACUOTE
2	AGUACATE
3	AGUACATE
4	AGUACATE
5	AGUACATE
6	AGUACATE
7	AGUACATE
8	AGUACATE
9	AGUACATE
10	AGUACATE
11	AGUACATE
12	AGUACATE
13	AGUACATE
14	AGUACATE
15	AGUACATE
16	AGUACATE
17	AGUACATE
18	AGUACATE
19	AGUACATE
20	AGUACATE
21	AGUACATE
22	AGUACATE
23	AGUACATE
24	AGUACATE
25	AGUACATE
26	AGUACATE
27	AGUACATE
28	AGUACATE
29	AGUACATE
30	AGUACATE
31	AGUACATE
32	AGUACATE
33	AGUACATE
34	AGUACATE
35	AGUACATE
36	AGUACATE
37	AGUACATE
38	AGUACATE
39	AGUACATE
40	AGUACATE
41	AGUACATE
42	AGUACATE
43	AGUACATE
44	AGUACATE
45	AGUACATE
46	AGUACATE
47	AGUACATE
48	AGUACATE
49	AGUACATE
50	AGUACATE
51	AGUACATE
52	AGUACATE
53	AGUACATE
54	AGUACATE
55	AGUACATE
56	AGUACATE
57	AGUACATE
58	AGUACATE
59	AGUACATE
60	AGUACATE
61	AGUACATE
62	AGUACATE
63	AGUACATE
64	AGUACATE
65	AGUACATE
66	AGUACATE
67	AGUACATE
68	AGUACATE
69	AGUACATE
70	AGUACATE
71	AGUACATE
72	AGUACATE
73	AGUACATE