

## **PRESENTACIÓN**

Pongo a consideración esta investigación realizada con mucho esfuerzo y gran satisfacción. La presente tesis en la que se incluyen resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones y anexos, son responsabilidad y propiedad exclusiva del autor.

Carlos Fernando Aulestia Obando

## AGRADECIMIENTO

Al Ing. Antonio Jaramillo, director de la tesis, por su ayuda en la parte estadística, revisiones, sugerencias y comentarios del documento.

A los asesores Ing. Carlos Arcos, Ing. Alberto Sánchez y Ing. Raúl Arévalo, por sus observaciones y sugerencias en este trabajo.

A la FICAYA y sus Catedráticos, por brindarme sus conocimientos y experiencias para mi formación académica.

A la Fundación Jatun Sacha, por facilitar la logística y el sitio de estudio para la presente investigación.

A los compañeros y amigos de la Estación Biológica Bilsa, por su constante ayuda en el duro trabajo de la conservación, en especial a los guardaparques Manuel, Amadeo, Rodolfo y Vicente.

A mi compañera y amiga Julieta, por su constante ayuda en la toma de datos de campo y la elaboración del documento.

A todas las personas, que directa o indirectamente me apoyaron para realizar el trabajo de campo y en la elaboración de mi tesis.

## DEDICATORIA

A mis padres, quien con su enorme esfuerzo y trabajo constante supieron darme el ejemplo de los valores éticos importantes en la vida.

A mis hijos, Carlita y Paúl, lo más grande que me ha dado la vida

A mis hermanos, que se esfuerzan en el campo, realizando el trabajo maravilloso de la conservación y el medio ambiente.

A toda mi familia por apoyarme siempre en la vida

A mis amigos y compañeros de trabajo en el campo, quienes muchas veces pasan desapercibidos, pero que en realidad, son los que están siempre al frente de los trabajos más duros y difíciles.

## INDICE

	<b>Tema</b>	<b>Página</b>
	CAPÍTULO I	14
	INTRODUCCIÓN	14
1.1	Problema	15
1.2	Justificación	15
1.3	Objetivos	16
1.3.1	Objetivo general	16
1.3.2	Objetivos específicos	16
1.4	Hipótesis	16
	CAPÍTULO II	18
	REVISIÓN DE LITERATURA	18
2.1	Información general de la temática	18
2.2	Información específica	19
2.2.1	Bosques secundarios y sucesión	19
2.3	Suelos	23
2.4	Efecto del componente arbóreo sobre el suelo	25
2.4.1	Efectos de la materia orgánica sobre las propiedades biológicas del suelo	25
2.4.2	Efecto en la estructura del suelo	25
2.5	Los bosques y la captura de carbono	26
2.5.1	Almacenamiento de carbono	26
2.5.2	El manejo de bosques y vegetación secundaria para la captura de carbono	26
2.5.3	La importancia de los bosques nativos para la fijación de carbono atmosférico	27
2.6	Especies utilizadas	27
2.6.1	Cedro Calade.	27

<b>Tema</b>	<b>Página</b>
2.6.1.1 Características de la familia	27
2.6.1.2 Características de la especie	28
2.6.2 Tangaré	30
2.6.2.1 Características de la familia	30
2.6.2.2 Características de la especie	30
2.6.3 Manzano Colorado	32
2.6.3.1 Características de la especie	32
2.6.4 Cedro Castillo	34
2.6.4.1 Características de la especie	34
2.6.5 Sangre de Gallina	36
2.6.5.1 Características de la familia	36
2.6.5.2 Características de la especie	36
2.6.6 Coco	38
2.6.6.1 Características de la especie	38
2.6.7 Guayacán	40
2.6.7.1 Características de la familia.	40
2.6.7.2 Características de la especie	40
CAPÍTULO III	42
MATERIALES Y METODOS	42
3.1.1 Descripción del área de estudio	42
3.1.2 Ubicación Geográfica	42
3.1.3 Características meteorológicas	44
3.1.4 Materiales y instrumentos	44
3.2 Métodos	44
3.2.1 Generalidades del proyecto	44
3.2.2 Manejo específico del experimento	45
3.2.3 Delimitación de las áreas del estudio	45
3.2.4 Apertura de líneas de reforestación	45

	<b>Tema</b>	<b>Página</b>
3.2.5	Balizado y hoyado	45
3.2.6	Plantación de especies forestales nativas	46
3.2.7	Limpieza de las líneas	46
3.2.8	Toma de datos en la plantación	46
3.3	Variables en estudio	47
3.4	Diseño experimental	47
3.4.1	Codificación de tratamientos	48
3.4.2	Esquema de análisis de varianza	48
	 CAPÍTULO IV	 49
	RESULTADOS	49
4.1	Sobrevivencia	49
4.1.1	Sobrevivencia inicial	49
4.2	Crecimiento en Diámetro basal	51
4.2.1	Diámetro Basal promedio – Año 0	51
4.2.2	Diámetro Basal promedio – Año 1	52
4.3	Crecimiento en Altura total en cm.	53
4.3.1	Altura total promedio – Año 0	53
4.3.2	Altura total promedio – Año 1	55
4.4	Crecimiento promedio anual	57
4.4.1	Crecimiento basal promedio anual por especie	57
4.4.2	Crecimiento promedio anual en Altura total	58
4.5	Plagas y enfermedades	58
	 CAPÍTULO V	 60
	DISCUSIÓN	60
5.1	Sobrevivencia	60
5.2	Diámetro basal	61
5.3	Altura total	62

	<b>Tema</b>	<b>Página</b>
5.4	Plagas y enfermedades	62
	CAPÍTULO VI	63
	CONCLUSIONES	63
	CAPÍTULO VII	65
	RECOMENDACIONES	65
	CAPÍTULO VIII	66
	RESUMEN	66
	CAPÍTULO IX	68
	SUMMARY	68
	CAPÍTULO X	70
	BIBLIOGRAFÍA	70
	CAPÍTULO XI	73
	ANEXOS	

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Materiales e instrumentos	44
Cuadro 2	Sobrevivencia en % por especie – Año 1	49
Cuadro 3	Prueba Tuckey de sobrevivencia en % / especie – Año 1	50
Cuadro 4	Análisis de variancia Diámetro Basal / especie – Año 0	51
Cuadro 5	Prueba Tuckey Diámetro Basal – Año 0	51
Cuadro 6	Análisis de variancia Diámetro Basal / especie – Año 1	52
Cuadro 7	Prueba Tuckey Diámetro Basal – Año 1	53
Cuadro 8	Análisis de variancia en Altura total – Año 0	54
Cuadro 9	Prueba Tuckey Altura total en cm. – Año 0	54
Cuadro 10	Análisis de variancia en Altura total – Año 1	55
Cuadro 11	Prueba Tuckey Altura total en cm. – Año 1	56
Cuadro 12	Análisis de variancia del crecimiento promedio anual en DB	57
Cuadro 13	Análisis de variancia del crecimiento promedio anual en altura total	58
Cuadro 14	Prueba Tuckey crecimiento promedio anual en HT / especie	59

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Sobrevivencia % por especie – Año 1	50
Gráfico 2	Diámetro Basal promedio / especie en mm. – Año 0	52
Gráfico 3	Diámetro Basal promedio / especie en mm. – Año 1	53
Gráfico 4	Altura total promedio / especie en cm. – Año 0	55
Gráfico 5	Altura total promedio / especie en cm. – Año 1	56
Gráfico 6	Crecimiento promedio anual de DB en mm. / especie	58
Gráfico 7	Crecimiento promedio anual de HT en cm. / especie	59



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Características botánicas del Cedro Calade	29
Figura 2	Características botánicas del Tangaré	31
Figura 3	Características botánicas del Manzano Colorado	33
Figura 4	Características botánicas del Cedro Castillo	35
Figura 5	Características botánicas del Sangre de Gallina	37
Figura 6	Características botánicas del Coco	39
Figura 7	Características botánicas del Guayacán	41
Figura 8	Mapa ubicación del área en estudio	43
Figura 9	Mapa ubicación de los 4 bloques de reforestación dentro de la Estación Biológica Bilsa	43

## LISTA DE ANEXOS

### DATOS DE CAMPO FEBRERO 2007

Anexo 1	Hoja de resumen #1, supervivencia
Anexo 2	Hoja de resumen #2, altura
Anexo 3	Hoja de resumen #3, diámetro basal
Anexo 4	Hoja de resumen #4, supervivencia
Anexo 5	Hoja de resumen #5, altura
Anexo 6	Hoja de resumen #6, diámetro basal
Anexo 7	Hoja de resumen #7, supervivencia
Anexo 8	Hoja de resumen #8, altura
Anexo 9	Hoja de resumen #9, diámetro basal
Anexo 10	Hoja de resumen #10, supervivencia
Anexo 11	Hoja de resumen #11, altura
Anexo 12	Hoja de resumen #12, diámetro basal

### DATOS DE CAMPO FEBRERO 2008

Anexo 13	Hoja de resumen #1, supervivencia
Anexo 14	Hoja de resumen #2, altura
Anexo 15	Hoja de resumen #3, diámetro basal
Anexo 16	Hoja de resumen #4, supervivencia
Anexo 17	Hoja de resumen #5, altura
Anexo 18	Hoja de resumen #6, diámetro basal
Anexo 19	Hoja de resumen #7, supervivencia
Anexo 20	Hoja de resumen #8, altura
Anexo 21	Hoja de resumen #9, diámetro basal
Anexo 22	Hoja de resumen #10, supervivencia
Anexo 23	Hoja de resumen #11, altura
Anexo 24	Hoja de resumen #12, diámetro basal

## ANEXO FOTOGRÁFICO

- Anexo 25 Algunas frutas y semillas de las especies usadas en el proyecto de reforestación - 1
- Anexo 26 Algunas frutas y semillas de las especies usadas en el proyecto de reforestación - 2
- Anexo 27 La colección, selección y siembra de semillas de Cedro
- Anexo 28 Los viveros, el mantenimiento y el monitoreo
- Anexo 29 Ataque de larvas e insectos a las semillas y plantas
- Anexo 30 Plantación a raíz desnuda, realizada por guardaparques y otros
- Anexo 31 Limpieza de las líneas, liberación de las plantas y toma de datos con GPS
- Anexo 32 Monitoreo de especies utilizadas en el proyecto de reforestación - 1
- Anexo 33 Monitoreo de especies utilizadas en el proyecto de reforestación - 2
- Anexo 34 Monitoreo de especies utilizadas en el proyecto de reforestación - 3
- Anexo 35 Monitoreo de especies utilizadas en el proyecto de reforestación - 4
- Anexo 36 Crecimiento de algunas especies utilizadas en el proyecto en sitios más abiertos, Bloque 1 & 2, a los 4 años de edad
- Anexo 37 Crecimiento de algunas especies utilizadas en el proyecto en sitios más abiertos, Bloque 3 & 4, a los 4 años de edad
- Anexo 38 Costos