

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



“Evaluación del incremento de altura de rebrotes en la plantación de *Callycophyllum spruceanum* en función a zonas inundables y no inundables en la Estación Experimental Agraria (INIA) – Pucallpa - Perú.”

Tesis para optar el título de:
INGENIERO FORESTAL

Presentado por:
Bach. GIAN FRANCO CABRERA BARBOZA

Pucallpa – Perú

2018

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Esta tesis fue sometida a consideración para su aprobación por el jurado de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali, integrado por:

Dr. Marco A. Chota Isuiza

Presidente

Dr. Aparicio Limache Alonzo

Miembro

Ing. M. Sc. Tedy Tuesta Torrejón

Miembro

Dr. Jorge A. Mori Vásquez

.....
Asesor

Bach. Gian Franco Cabrera Barboza

Tesista

DEDICATORIA

A mis padres Rosa y Elisban por apoyarme en todo este tiempo y estar conmigo en los momentos buenos y malos impulsándome a seguir adelante cuando sentía que no podía, ustedes son el motivo para mi exitosa culminación de la meta que me trace desde el primer día que pise la universidad.

A todos mis queridos hermanos (Deyvi, Giancarlo, Danny, Carolina, Margarita, Cinthya y Sheyla) que también me apoyaron en este largo camino.

A mis compañeros que estuvieron conmigo en todo el recorrido de mis estudios y vivieron mis logros y derrotas a lo largo de mi vida universitaria, también a aquellos compañeros que dudaron de lo que conseguiría en esta vida.

AGRADECIMIENTOS

- A mi asesor **Dr. Jorge Arturo Morí Vázquez**, por brindarme sus conocimientos, su apoyo y sobre todo su amistad durante el tiempo que duro la investigación.
- A mi co-asesor el **Ing. M.Sc. Pedro Reyes Inca**, por el apoyo brindado hacia mi persona para poder realizar mi investigación en la institución donde labora.
- Al **Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)** por darme la oportunidad de realizar mi proyecto de investigación y hacer posible la ejecución de la tesis.
- A los miembros del jurado: **Dr. Marco Antonio Chota**, al **Dr. Aparicio Limache Alonzo** y al **Ing. M.Sc. Tedy Tuesta Torrejón**.
- A mi familia, mis padres, hermanos, y compañeros por ayudarme en la parte final de la evaluación de mi proyecto, a mis amigos, ya que ustedes me brindaron su amistad sin recibir nada a cambio de mi persona, por siempre estar ahí conmigo a pesar de que yo no tuviera nada que ofrecerles, gracias a todos ustedes.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
INDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	xii
ABSTRAC	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.2.1 Objetivo general	3
1.2.3 Objetivos específicos	3
1.3 HIPÓTESIS Y VARIABLES	4
1.3.1 Hipótesis general	4
1.3.2 Hipótesis específicas.....	4
1.3.3 Variables	5
1.3.4 Dimensiones de las variables.....	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	6

2.2 PLANTEAMIENTO TEÓRICO	11
2.2.1 Factores ambientales (clima y suelo)	11
2.2.2 Relación entre el crecimiento de las plantas y la intensidad de luz ...	12
2.2.3 Efecto del aumento de la intensidad de luz	12
2.2.4 Efecto de la luz en el crecimiento de las plantas	12
2.2.5 Efecto en las hojas y tallos	13
2.2.6 Efecto de la baja intensidad de luz	13
2.2.7 Efecto de la humedad del suelo para el crecimiento de las plantas .	13
2.2.8 Efecto o falta de humedad en las plantas	13
2.2.9 Textura del suelo	14
2.3 FACTORES BIOLÓGICOS	14
2.3.1 Control sanitario	14
2.3.2 Brotes	14
2.3.3 Rebrotos según tipo de yema que lo origina	16
2.4 TRATAMIENTOS SILVICULTURALES	17
2.4.1 Monte bajo	17
2.4.2 Época de derribo y altura del corte	17
2.4.3 Raleo de brotes	18
2.4.4 Situación de los rebrotos	19
2.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	19
CAPITULO III	21
METODOLOGÍA	21

3.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	21
3.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	21
3.2.1 Ubicación	21
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	22
3.4 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	22
3.4.1 Ubicación de la plantación de <i>Callycophyllum spruceanum</i>	22
3.4.2 Evaluación de los rebrotes en función a los factores ambientales	22
3.4.3 Evaluación de los rebrotes en función a los factores biológicos	22
3.4.4 Evaluación de los rebrotes en función a tratamientos silviculturales .	23
3.4.5 Medición de la altura de los rebrotes.....	23
3.4.6 Supervivencia de los rebrotes	24
3.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	24
3.5.1 Herramientas de campo	24
3.5.2 Equipos de gabinete	24
3.6 TRATAMIENTO DE DATOS	24
3.6 CALCULO DEL INCREMENTO PERIODICO MENSUAL (IPM) Y EL INCREMENTO PERIODICO ANUAL (IPA) DE REBROTES DE <i>Callycophyllum spruceanum</i>	25
CAPITULO IV	26
RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
4.1 Estadísticos descriptivos de las variables luz y humedad con relación a las 3 evaluaciones realizadas en la plantación de <i>Callycophyllum spruceanum</i> ..	26

4.2 Efecto de la intensidad de luz en el crecimiento de altura de los rebrotes	27
4.3 Evaluación de la humedad en el incremento de altura de los rebrotes	32
4.3.1 Incremento de altura de los rebrotes en las zonas de la plantación influenciados por la humedad.	33
4.4 Comparación de medias entre el crecimiento de altura de los rebrotes ..	36
4.5 Estado fitosanitario y sobrevivencia de los rebrotes	36
4.6 Evaluación del comportamiento del tipo de rebrote en el incremento de altura en función a la zona alta (no inundable)	38
4.7 Evaluación del comportamiento del tipo de rebrote en el incremento de altura en función a la zona baja (inundable)	39
4.8 Evaluación del efecto de los tratamientos silviculturales en el incremento de altura de los rebrotes en función a la zona alta (no inundable)	40
4.9 Evaluación del efecto de los tratamientos silviculturales en el incremento de altura de los rebrotes en función a la zona baja (inundable)	42
4.10 Calculo del incremento periódico mensual (IPM) y el incremento periódico anual (IPA) de los rebrotes	43
CAPITULO V	44
5.1 CONCLUSIONES	44
5.2 RECOMENDACIONES	45
5.3 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	46
5.4 ANEXOS	51

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Categorización de sobrevivencia para la evaluación de rebrotes.....	24
Tabla 2. Resumen de los estadísticos descriptivos de la variable luz en la plantación de capirona.....	26
Tabla 3. Resumen de los estadísticos descriptivos de la variable humedad en la plantación de capirona.	27
Tabla 4. Promedio de la intensidad de luz (Ix) emitidas en la plantación de capirona.	27
Tabla 5. Promedio del crecimiento de altura de los rebrotes por zonas influenciadas por la intensidad de luz.	28
Tabla 6. Prueba de comparación de medias para los rebrotes de la zona Baja y Alta, con respecto a la luz emitida en la evaluación 1 y 2.	30
Tabla 7. Prueba de comparación de medias para los rebrotes de la zona Baja y Alta, con respecto a la luz emitida en la evaluación 1 y 3.	31
Tabla 8. Correlación de Pearson al 95 % en relación al incremento de altura de los rebrotes influenciados por la luz.....	31
Tabla 9. Promedio del porcentaje de humedad en la plantación de capirona. ..	32
Tabla 10. Promedio del crecimiento de los rebrotes en las zonas de la plantación influenciado por la humedad.	33
Tabla 11. Correlación de Pearson al 95 % en relación al incremento de altura de los rebrotes influenciados por la humedad.	35
Tabla 12. Correlación de muestras emparejadas 1 y 2.....	36
Tabla 13. Correlación de muestras emparejadas 1 y 3.....	36
Tabla 14. Porcentaje de supervivencia de los rebrotes de <i>Callycophyllum spruceanum</i>	37

Tabla 15. Promedio del crecimiento de los rebrotes de <i>Callycophyllum spruceanum</i> en relación al tipo de brote de la plantación.	38
Tabla 16. Pruebas t de muestras emparejadas.	38
Tabla 17. Promedio del crecimiento de los rebrotes de <i>Callycophyllum spruceanum</i> en relación al tipo de brote en la zona baja (inundable) de la plantación.	39
Tabla 18. Pruebas t de muestras emparejadas.	40
Tabla 19. Promedio del crecimiento de los rebrotes de <i>Callycophyllum spruceanum</i> en relación a los tratamientos silviculturales.	40
Tabla 20. Pruebas t de muestras emparejadas.	41
Tabla 21. Promedio del crecimiento de los rebrotes de <i>Callycophyllum spruceanum</i> en relación a los tratamientos silviculturales.	42
Tabla 22. Pruebas t de muestras emparejadas.	42
Tabla 23. IPM e IPA de los rebrotes de <i>Callycophyllum spruceanum</i>	43

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Brotes de origen adventicio (a) y brotes de origen proventicio (b) ...	16
Figura 2 Imagen satelital de la plantación (INIA), fuente (Google earth, 2016)	21
Figura 3. Intensidad promedio de la luz percibida por zonas.	28
Figura 4. Influencia de la intensidad de luz en el incremento de altura de los rebrotes por zonas en la plantación de <i>Callycophyllum spruceanum</i>	29
Figura 5. Promedio del % de humedad por zonas.	33
Figura 6. Promedio de las alturas de los rebrotes en relación al porcentaje de humedad percibida por la zona alta de la plantación.	34

Figura 7. Promedio de las alturas de los rebrotes en relación al porcentaje de humedad percibida por la zona baja de la plantación.	34
Figura 8. Supervivencia de los rebrotes por fechas en la plantación de capirona.	36
<i>Figura 9. Estado fitosanitario por zonas.</i>	<i>37</i>
Figura 10. Rebrote inicial en la plantación de <i>calycophyllum spruceanum</i>	55
Figura 11. Zona alta o no inundable de la plantación.	56
Figura 12. Zona baja o inundable de la plantación.	56
Figura 13. Evaluación de la intensidad de luz en la zona alta y baja de la plantación.	57
Figura 14. Recolección de muestras para la identificación del porcentaje de humedad en las zonas de la plantación.	57
Figura 15. Tratamientos silviculturales tanto de zonas altas y bajas dentro de la plantación.	58
Figura 16. Rebrote final de capironas evaluados a lo largo 24 meses.	59
Figura 17. Rebrote adventicio con capacidad de regeneración en un tocon.	59
Figura 18. Evaluación de la altura de los rebrotes en la plantación.	60

RESUMEN

La investigación “Evaluación del incremento de altura de los rebrotes en la plantación de *Callycophyllum spruceanum* en función a zonas inundables y no inundables en la Estación Experimental Agraria (INIA) - Pucallpa”, tuvo como objetivo evaluar y comprobar que el comportamiento del incremento de altura influenciado por los factores ambientales, biológicos y tratamientos silviculturales en función a zonas no inundables es mayor a la zona inundable de la plantación. Para esto se utilizó la metodología experimental, la cual consistió en aplicar tratamientos silvícolas a los rebrotes, medir, comparar y evaluar alturas, así como sus condiciones fitosanitarias, factores que se consideraron fueron influidos por los factores ambientales, biológicos y silviculturales aplicados en la muestra. Los resultados ponen en evidencias que el mayor incremento del crecimiento en altura de rebrotes de la especie *Callycophyllum spruceanum* (capirona) se produjo en la zona alta de la plantación, no existe influencia de la intensidad de luz en ninguna de las zonas en otras palabras no hay una relación directa entre esta variable y el incremento del rebrote, con respecto a la humedad hay una relación significativa a partir de un tamaño determinado en los rebrotes, los tratamientos silviculturales ejercen influencia en el incremento de la altura en los rebrotes, la limpieza de la maleza, eliminación de lianas y raleo de rebrotes favoreció en su desarrollo, el tipo de brote no ejerce influencia en el incremento de la altura de los rebrotes en ninguna de las zonas, la sobrevivencia en la plantación independientemente de los tratamientos que se aplicaron, es buena según la clasificación utilizada en el experimento.

Palabras claves: zonas, rebrotes, tocón e inundable.

ABSTRAC

The investigation "Evaluation of the increase of height of the sprouts in the plantation of *Callycophyllum spruceanum* in function to zones floods and not floods in the Agricultural Experimental Station (INIA) - Pucallpa", had like objective evaluate and verify that the behavior of the increase of height influenced by environmental factors, biological and silvicultural treatments according to non-flood zones is greater than the plantable area of the plantation. For this, the experimental methodology was used, which consisted in applying silvicultural treatments to the sprouts, measuring, comparing and evaluate heights, as well as their phytosanitary conditions, factors that were considered to be influenced by the environmental, biological and silvicultural factors applied in the sample. The results show that the greatest increase in the height growth of sprouts of the species *Callycophyllum spruceanum* (capirona) occurred in the high zone of the plantation, there is no influence of the intensity of light in any of the zones in other words not There is a direct relationship between this variable and the increase of the regrowth, with respect to humidity there is a significant relationship from a determined size in the sprouts, the silvicultural treatments exert influence in the increase of the height in the sprouts, the cleaning of the weed, liana elimination and thinning of sprouts favored in its development, the type of outbreak does not exert influence in the increase of the height of the sprouts in any of the zones, the survival in the plantation independently of the treatments that were applied, It is good according to the classification used in the experiment.

Keywords: zones, sprouts, stump and flood.