



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

**DINÁMICA DE CRECIMIENTO, MORTANDAD Y SUPERVIVENCIA DE LA
ESPECIE *Aspidosperma Schultesii* WOODSON “QUILLOBORDON”, EN LA
PLANTACIÓN 13 DEL CIEFOR - PUERTO ALMENDRA, LORETO – PERÚ.**

2021

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO FORESTAL**

PRESENTADO POR:

PETER`S MACA DAVILA

ASESOR:

Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2021



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 986-CTG-FCF-UNAP-2021

En Iquitos, al 24 día del mes de noviembre del 2021, a horas 11:00 am., se dio inicio a la sustentación virtual de la tesis titulada, "DINAMICA DE CRECIMIENTO, MORTANDAD Y SUPERVIVENCIA DE LA ESPECIE *Aspidosperma schultesii* woodson "QUILLOBORDON", EN LA PLANTACION 13 DEL CIEFOR -PUERTO ALMENDRA, LORETO - PERÚ- 2021", aprobada con R.D. N° 064-2021-FCF-UNAP, presentado por el bachiller PETER'S MACA DAVILA, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Forestal, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. N° 0397-2021-FCF-UNAP, está integrado por:

| | | |
|---|---|------------|
| Ing. Ángel Eduardo Maury Laura, Dr. | : | Presidente |
| Ing. Segundo Córdova Horna, Dr. | : | Miembro |
| Ing. Denilson Marcell Del Castillo Mozombite, M.Sc. | : | Miembro |
| Ing. Rildo Rojas Tuanama, Dr. | : | Asesor |


Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: **Satisfactoriamente**


El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación virtual y la tesis han sido: **Aprobadas** con la calificación de **Bueno**.


Estando el bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

Siendo las 12.40 pm. Se dio por terminado el acto Académico.


Ing. ÁNGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
Presidente


Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, Dr.
Miembro


Ing. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.
Miembro


Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.
Asesor

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS
DINÁMICA DE CRECIMIENTO, MORTANDAD Y SUPERVIVENCIA DE LA
ESPECIE *ASPIDOSPERMA SCHULTESII* WOODSON "QUILLOBORDON", EN LA
PLANTACIÓN 13 DEL CIEFOR - PUERTO ALMENDRA, LORETO – PERÚ. 2021.
Aprobado el día 24 de noviembre del 2021 según Acta de Sustentación n°986

MIEMBROS DEL JURADO



Ing. ÁNGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
Presidente
REG.CIP 44895



Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, Dr.
Miembro
REG.CIP 65032



Ing. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.
Miembro
REG.CIP 172011



Ing. ROJAS TUANAMA RILDO, Dr.
Asesor
REG.CIP 86706

DEDICATORIA

A mis padres, profesores y a mi asesor por el apoyo que me dieron y por enseñarme a ser “persona”, con valores, principios y perseverancia. Por su comprensión, por darme firmeza y fuerzas, para terminar, mi estudio.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por guiarme durante este proceso de aprendizaje y permitirme lograr mi meta universitaria.

A mi familia por el gran esfuerzo que hicieron para terminar la carrera y desarrollar la tesis, así como por darme la oportunidad de superarme en la universidad que fue de gran importancia para mi futuro desarrollo.

ÍNDICE GENERAL

| | Páginas |
|---|---------|
| PORTADA | i |
| ACTA DE SUSTENTACION | ii |
| JURADO Y ASESOR | iii |
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| ÍNDICE GENERAL | vi |
| Lista de tablas | viii |
| Lista de Figuras | ix |
| RESUMEN | x |
| ABSTRACT | xi |
| INTRODUCCION | 1 |
| CAPITULO I. MARCO TEÓRICO | 3 |
| 1.1. Antecedentes | 3 |
| 1.2. Bases teóricas | 4 |
| 1.3. Definición de términos básicos | 10 |
| CAPITULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES | 12 |
| 2.1. Formulación de hipótesis | 12 |
| Hipótesis general | 12 |
| Hipótesis nula | 12 |
| Hipótesis alterna | 12 |
| 2.2. Variables y operacionalización | 13 |
| CAPITULO III. METODOLOGÍA | 15 |
| 3.1. Lugar de ejecución y diseño metodológico | 15 |

| | |
|---|----|
| 3.2. Diseño muestral | 16 |
| 3.3. Procedimientos de recolección de datos | 17 |
| 3.4. Procesamientos y análisis de datos | 18 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS | 22 |
| 4.1. Análisis de normalidad de los datos | 22 |
| 4.2. Incremento en diámetro | 23 |
| 4.3. Incremento en altura | 26 |
| 4.4. Mortalidad y sobrevivencia | 29 |
| 4.5. Calidad de plantas | 30 |
| CAPITULO V. DISCUSIÓN | 33 |
| CAPITULO VI. CONCLUSIONES | 36 |
| CAPITULO VII. RECOMENDACIONES | 37 |
| CAPITULO VIII, FUENTES DE INFORMACION | 38 |
| ANEXOS | 43 |
| 1. Instrumentos de recolección de datos | 44 |

Lista de tablas

| N° | Título | Pág. |
|-----------|--|-------------|
| 1. | VARIABLES, INDICADORES, ÍNDICES Y UNIDADES DE MEDIDAS. | 13 |
| 2. | COORDENADAS PLANAS DEL ÁREA DE ESTUDIO. | 15 |
| 3. | VALORES DE COEFICIENTE DE CALIDAD DE LA PLANTA | 20 |
| 4. | ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) | 20 |
| 5. | PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS DATOS DE LA PLANTACIÓN | 22 |
| 6. | INCREMENTO EN DIÁMETRO EN PLÁNTULAS DE QUILLOBORDON. | 23 |
| 7. | ANÁLISIS DE VARIANZA DEL DIÁMETRO | 24 |
| 8. | PRUEBA ESTADÍSTICA DE TUKEY | 25 |
| 9. | INCREMENTO EN ALTURA EN PLÁNTULAS DE QUILLOBORDON. | 26 |
| 10. | ANÁLISIS DE VARIANZA DE ALTURA. | 27 |
| 11. | PRUEBA ESTADÍSTICA DE TUKEY | 28 |
| 12. | NÚMERO Y PORCENTAJE DE PLANTAS MUERTAS. | 29 |
| 13. | CALIDAD DE PLANTAS DE QUILLOBORDON. | 31 |

Lista de Figuras

| N° | Título | Pág. |
|-----------|--|-------------|
| 1. | Promedio de diámetro de quillobordon por fajas | 25 |
| 2. | Promedio de altura de quillobordon por fajas | 28 |
| 3. | Mortalidad y sobrevivencia de plantas de quillobordon. | 30 |
| 4. | Calidad de plantas de quillobordon. | 32 |
| 5. | Mapa de ubicación del área estudio, | 45 |

RESUMEN

El estudio se realizó en la Parcela N° 13 del Ciefor – Puerto Almendras, donde se sembraron 200 plantas de *Aspidosperma schultesii* Woodson “quillobordon”. Las plantas fueron sembradas cada 5 metros y en 10 fajas. El mayor incremento en diámetro lo presentó la faja 2 con un valor de 0,04 mm entre la primera y última evaluación. El mayor incremento en altura lo presentó la faja 1 con un valor de 3,70 cm entre la primera y última evaluación. Las fajas con menor incremento fueron la 9 con 1,51 cm y la faja 10 con 1,71 cm. Asimismo, la faja que presentó mayor altura total fue la faja 5 con 52,65 cm en la primera evaluación y 54,32 en la última evaluación. Para el incremento en diámetro y altura, la prueba de “F” con 95 % de probabilidad de confianza indica que existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados ($p=0.000$). La sobrevivencia varió entre 80% y 100% mientras que la mortalidad varió entre 5 y 20%. Un total de 9 fajas presentan valores entre 1,1 a 1,5 (Calidad Buena); mientras la faja 8 presente un Coeficiente de Calidad Excelente (1,0). En necesario realizar estudios similares con otras especies forestales nativas en el Ciefor - Puerto Almendras.

Palabras claves: Crecimiento, mortandad y supervivencia.

ABSTRACT

The study was carried out in Plot No. 13 of CIEFOR - Puerto Almendras, where 200 *Aspidosperma schultesii* Woodson “*quillobordon*” plants were planted. The plants were sown every 5 meters and in 10 strips. The greatest increase in diameter was presented by band 2 with a value of 0.04 mm between the first and last evaluation. The greatest increase in height was presented by band 1 with a value of 3.70 cm between the first and last evaluation. The bands with the least increase were 9 with 1.51 cm and band 10 with 1.71 cm. Likewise, the strip that presented the highest total height was strip 5 with 52.65 cm in the first evaluation and 54.32 in the last evaluation. For the increase in diameter and height, the “F” test with 95% probability of confidence indicates that there is a statistical difference between the evaluated treatments ($p = 0.000$). Survival ranged between 80% and 100% while mortality ranged between 5 and 20%. A total of 9 strips show values between 1.1 to 1.5 (Good Quality); as long as band 8 presents an Excellent Quality Coefficient (1.0). Similar studies are needed with other native forest species in CIEFOR - Puerto Almendras.

Keywords: Growth, mortality and survival.

INTRODUCCION

En la actualidad el estudio de esta especie forestal madera quillobordon (*Aspidosperma Shultesii* Woodson) en las regeneraciones forestales en bosques tropicales húmedos, con pendiente media y suelos ácidos es muy escasa. Y una adecuada aplicación de técnica silvicultural.

Por esos motivos es importante conocer esta información proporcionada, en el campo del conocimiento y estudios realizados. Para que el propósito requerido o la finalidad del trabajo a realizarse presenten los más óptimos y adecuados planes de trabajos y técnicas a realizarse conlleven al éxito.

El Ciefor – Puerto Almendras sufre una fuerte presión antrópica sobre sus bosques, ocasionando pérdida de biodiversidad y áreas deforestadas y degradadas que coadyuvan al cambio climático.

Es por ello que en el marco del proyecto “**Plantaciones forestales con especies promisorias para la recuperación de áreas degradadas de 30 ha en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana**”, se realizará la plantación de *Aspidosperma schultesii*, en cual permitirá recuperar áreas degradadas por la actividad antrópica de los pobladores, contribuyendo a mitigar el cambio climático. Para ello será necesario evaluar su crecimiento, mortalidad y sobrevivencia de esta especie forestal en plantación bajo dosel de esta especie forestal comercial y coadyuvará a tomar decisiones en cuanto a su establecimiento y manejo en plantaciones dentro del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) puerto almendra.

El presente trabajo pretende aportar conocimiento claros y precisos de la dinámica de crecimiento y mortandad baso dosel en la plantación bajo dosel en la plantación de la especie quillobordon (*Aspidosperma schultesii* Woodson). Parcela 13 de CIEFOR – puerto almendra, Loreto – Perú. 2020.

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En un estudio realizado por Gomez-Pompa & Burley (1991, p. xx), sobre la regeneración de acuerdo a los estudios no solo se refieren a la sucesión secundaria que pasa un bosque, si no también, las diferentes técnicas silviculturales que optimizan el crecimiento del bosque, empleando técnicas que incluyen la densidad, distribución de los árboles, el volumen al pie de diferentes categorías y estados.

Los antecedentes de regeneraciones anteriores demuestran que después de las intervenciones silviculturales, las especies muestran una recuperación aceptable, especialmente quillobordon colorado, ya que la supervivencia de esta especie forestales es de 82,5% en el bosque Von Humboldt. en una evaluación de 72 meses con compost vegetal (INIA, 2007; p. 3).

Asimismo, Alvis (2010, p. 23), en su investigación muestra que azúcar huayo y moena transplantadas a raíz desnuda, tuvieron una supervivencia que varía entre 88,89% a 100%, mientras que con pan de tierra quillobordón presentó el mayor porcentaje de supervivencia (94,74%).

De igual forma Loaiza (2011, p. 26), en un estudio sobre regeneración natural reportó que el mayor porcentaje de regeneración natural lo presentó Quillobordon en claros medianos, mientras tanto en claros pequeños se registró la mitad de lo encontrado en claros medianos, y en claros grandes se encontró la mitad de lo que se registró en claros pequeños.

En una investigación de sobre abundancia de la regeneración natural de especies forestales en claros en Bosque Primario Inundable del río Nanay CIEFOR Puerto Almendra, reporta una cantidad representativa de especies forestales, donde las semillas fueron transportadas por medios eólicos y entomológicos (Paredes, 2018, p. 13).

En un estudio sobre crecimiento inicial del Quillobordon realizado por Casado (2014, p. 24), de tipo descriptivo – analítico, reporta que el tratamiento con superfosfato triple; en la etapa de crecimiento inicial en vivero con ambiente controlado no existe diferencia significativa entre el tratamientos t1 (5 gr. de superfosfato triple + sustrato simple) con el tratamiento t2 (10 gr. de superfosfato triple + sustrato simple), pero sí tiene diferencia significativa con los demás tratamientos; el promedio del tratamientos t2 (34,33) presenta diferencia significativa con los demás tratamientos; el tratamiento t0(sustrato simple) no muestra diferencia significativa con el tratamiento t3 (15 gr. de superfosfato triple + sustrato simple), pero sí tiene diferencia significativa con los demás tratamientos con menor promedio; similar situación ocurre entre el tratamientos t3 (15 gr. de superfosfato triple + sustrato simple). Como resultado de la aplicación de superfosfato triple. La supervivencia se obtuvo con el 100% en los tratamientos t1, t2 y t3, respectivamente. - El vigor de las plantas del tratamiento t3, t2 fue excelente; t1, t0 fueron buenos.

1.2. Bases teóricas

Suelo y nutrientes

De acuerdo a Paredes (1998, p. 16), el desarrollo de una planta depende de la cantidad de nutrientes que existe en el suelo, si un suelo es pobre en nutrientes, la planta tendrá bajo desarrollo, con excepción de aquellas plantas que se adaptaron a estar habitat. Además, el patrón de drenaje tiene mucho que, en el desarrollo de la especie forestal, porque hay especies que crecen en zonas secas, otras en zonas más húmedas, etc. es cierto, pero a pesar de ello aún no se ha evaluado estos factores.

Vargas y Peña (2003, p. 31), indican que al suelo como fauna de la biota edáfica. Acoge considerablemente a gran parte de la actividad biológica del ecosistema. Su fertilidad del suelo depende principalmente de la disponibilidad de materia orgánica y de la capacidad de los microorganismos en transformarla eficientemente en moléculas asimilables por las plantas.

Del mismo modo Maca (2017, p. 12), sostiene que las plantas que crecen en suelos ácidos pueden experimentar una variedad de síntomas que incluyen la toxicidad por el aluminio (Al), hidrogeno(H), y/o manganeso (Mn), así como las deficiencias de nutrientes potenciales de calcio (Ca) y magnesio (Mg).

Herrera (2015, p. 14), en la investigación sobre tipo de textura en puerto almendra, reporta que la composición del suelo en el Arboretum “El Huayo” es 67,24% de textura franco arcilloso arenoso. Con un 18,96% es de textura arcillo arenoso, 8,62% franco arenoso y con un 5,17% suelos de textura arcillosa.

Las plantas que crecen en suelos ácidos pueden experimentar una variedad de síntomas que incluyen la toxicidad por el aluminio (Al), hidrogeno(H), y/o

manganeso (Mn), así como las deficiencias de nutrientes potenciales de calcio (Ca) y magnesio (Mg) (Maca 2017, p. 19).

Claros del bosque

Rebottaro y Cabrelli (2007, p. 8), manifiestan que los sistemas silviculturales basados en regeneración natural, depende de un adecuado tamaño del claro que al bosque; primordialmente en aprovechamiento y/o reclutamiento para luego proceder a la apertura del dosel.

Basta (1984, p. 4). afirma que en temporadas de lluvia las plántulas que se siembran o se trasplantan tienen mayor grado de supervivencia, debido a las condiciones hídricas favorables para la planta, que permite el fácil crecimiento de la raíz en el suelo y una parte aérea que se mantiene reducida.

Características de la especie maderable

Especie: *Aspidosperma schultesii* Woodson Familia: APOCYNACEAE Nombre local: Quillobordón amarillo.

FRUTO Y SEMILLA: Folículo pareado, obovoideaplanado, ligeramente incurvado; cuando maduro es marrón-verdoso, lenticelado, con líneas curvas en la sección longitudinal. Semillas crema, aplanadas, circulares, cubiertas por una membrana crema a translúcida, circular con borde irregular, más grande que la semilla.

HÁBITAT: se ubica en zonas de vida correspondiente al bosque húmedo tropical. En la Región amazónica, mayormente esta por debajo de los 700 msnm. Se le observa en ámbitos con pluviosidad elevada y constante. Es una especie esciófita,

característica del bosque primario, sobre suelos arcillosos a limosos, fértiles, bien drenados, con pedregosidad baja a mediana.

MADERA

Descripción macroscópica: La madera varía desde amarillo, amarillo pálido a amarillo rosáceo, sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre bajo a mediano. Grano inclinado a entrecruzado. Textura fina. Dura y pesada (León, 2015; p. 76).

HOJA: Simple, alterna, largamente peciolada, dispuesta en espiral. Láminas elípticas u oblongo-elípticas, 6-15 X 4-6 cm, rígido - coriáceas, enteras a inconspicuamente sinuadas, haz lustrosa, envés pálido y diminutamente verde-amarillento a gris-tomentoso, el ápice obtuso, la base brevemente decurrente sobre el pecíolo, asimétrico; nervación pinnada, venas secundarias inmersas por el haz, pecíolo hasta 4 cm de largo.

Comportamiento Fenológico.

La floración ocurre entre agosto y noviembre. Los frutos maduran en 8- 10 meses, pudiendo ocurrir durante esta etapa una defoliación casi total de la copa. La diseminación de las semillas ocurre entre agosto y octubre del año siguiente. Las semillas son aplanadas y aladas en forma de escudo elíptico, de color amarillo (Flores Bendezú, 1997; p. 14).

Asimismo, Trucios (1988, p. 26), indica que la importancia de la fenología para realizar cualquier trabajo de investigación es crucial ya que permite preveer las

épocas para la reproducción de las especies maderables, sus ciclos de crecimiento vegetativo y realizar un adecuado ordenamiento del bosque.

Métodos de recolección de frutos y/o semillas

Se tomará en cuenta al árbol más representativo de la zona o lugar de recolección; con las mejores características representativas de la especie con el fin de que la reproducción de esta. sean las más favorables para su trascendencia a las futuras generación de la especie maderable deseada.

Técnicas de manejo del material reproductivo

Limpieza de semilla

La semilla de *Aspidosperma schultesii* woodson (quilloborodon amarillo) y el método de recolección de árbol. Permite obtener el material reproductor en óptimas condiciones. Facilitando la limpieza de la semilla.

Tratamiento pre germinativo

De acuerdo a Sánchez-Soto et al. (2016, p. 21), previo a la siembra de la semilla se aplicó la técnica de escarificación mecánica que consistió en quitarle el endocarpo; es el tejido que protege a la semilla, después de aplicada este procedimiento se procedió a sumergirla en agua a temperatura ambiente en horas de la noche y en el día se expuso al sol durante unos días consecutivos.

Bosque secundario

Dancé y Kometter (1984, p. 7), clasifican en tres estados la evolución del bosque secundario.

Bosque secundario pequeño: áreas cubiertas con una vegetación tipo purma, donde emergen plántulas de árboles que no llegan a tener 10 cm de DAP y hay pocas especies.

Bosque secundario joven: formado por árboles que alcanzan un máximo de 25 cm de DAP con mayor número de especies que el anterior y la purma comienza a desaparecer.

Bosque secundario adulto: áreas cubiertas con una vegetación completamente arbórea que podría llamarse un bosque propiamente dicho y hay un gran incremento de nuevas especies. Bosque clímax estado superior de la evolución del bosque con árboles con diámetros y alturas mayores que constituyen el dosel superior del bosque.

Nivel de iluminación

Blaser (1984, p. 11), incorporó la clasificación de niveles de iluminación en árboles, teniendo en cuenta las siguientes características:

- 100 copa completamente libre: Recibe luz directamente vertical y horizontalmente. (emergente y árbol pequeño)
- 200 copa completamente libre hacia arriba: recibe luz directamente verticalmente no más. (árbol del dosel superior y árbol pequeño en un claro)
- 300 copa parcialmente libre hacia arriba: Recibe poca luz directamente verticalmente. (árbol del estrato arbóreo medio y árbol pequeño en claro pequeño)

- 400 copa parcialmente cubierta: reciben luz directamente lateral no más (árbol del estrato arbóreo, inferior cerca de un claro)
- 500 copa completamente cubierta: no recibe luz directamente (arboles de estrato arbóreo inferior)

Crecimiento

Hastwell y Facelli (2003, p. 15), indican que para determinar la velocidad con la que crecen de un mes a otro y en el tiempo total del muestreo se determina mediante la tasa de crecimiento relativo la cual es (TCR); crecimiento neto, que se halla por medio de la diferencia de la longitud final (Cf) menos la inicial (Ci), sobre la longitud inicial (Ci) por el tiempo de muestreo (t).

1.3. Definición de términos básicos

Altura: Distancia vertical entre un objeto o punto determinado en el espacio y la superficie del nivel del mar, la terrestre u otro punto tomado como referencia. (Oxford, 2020, p. 6)

Claros: Espacio libre o despejado dentro de un conjunto de cosas que ocupan una extensión (Oxford, 2020, p. 12)

Diámetro: Línea recta que une dos puntos de una circunferencia, de una curva cerrada o de la superficie de una esfera pasando por su centro (Oxford, 2020, p. 4)

Gallinaza. - Excremento seco de aves de corral (Hawley y Smith, 1992, p. 5)

Plántulas: Llamadas también plántulas producidas en vivero o recolectados en el bosque como regeneración natural (Theodore, 1986, p. 12).

Sustrato: Llamados también campos preparado con materia orgánica tierra negra y arena, palo podrido y otros (Hawley y Smith, 1992, p. 7).

CAPITULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de hipótesis

Hipótesis general

La dinámica del quillobordon (*Aspidosperma schultesii* Woodson) en crecimiento, mortandad y supervivencia, sembradas bajo dosel en la Parcela N° 13 del Ciefor Puerto Almendras difiere con otras especies maderables en la cuenca del río Nanay.

Hipótesis nula

El crecimiento, mortandad y supervivencia del quillobordon (*Aspidosperma schultesii* Woodson), difiere entre individuos.

Hipótesis alterna

El crecimiento, mortandad y supervivencia del quillobordon (*Aspidosperma schultesii* Woodson), no difiere entre individuos.

2.2. Variables y operacionalización

En la tabla 1, se muestra las variables de estudios en cuanto a crecimiento, mortandad y supervivencia de la especie forestal maderable *Aspidosperma schultesii* Woodson “quillobordon”

Tabla 1. Variables, indicadores, índices y unidades de medidas.

| Variables | Definición | Tipo por naturaleza | Indicador | Escala de medición | Categoría | Medios de verificación |
|-------------|---|---------------------|-----------|--------------------|-----------------|------------------------|
| Crecimiento | Incremento en altura y diámetro en un periodo de tiempo | Cuantitativo | Cm | Nominal | Número de árbol | Formato de inventario |
| Mortalidad | Número de individuos muertos | Cuantitativo | % | Ordinal | % de mortalidad | Formato de inventario |

2.2.2. Operacionalización

La plantación de quillobordon (*Aspidosperma schultesii* Woodson) será evaluado in situ de acuerdo a las variables y a las unidades posteriormente mencionadas. El Incremento en diámetro (cm), altura (cm), se estiman de acuerdo crecimiento total y el tiempo de evaluación de las plántulas. Y la supervivencia se basa entre el

número de los individuos establecidos en área de investigación y el número de plantas vivas al finaliza las evaluaciones.

CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1. Lugar de ejecución y diseño metodológico

La investigación se realizó en la Parcela N° 13 del proyecto: **“Plantaciones forestales con especies promisorias para la recuperación de áreas degradadas de 30 ha en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana”**, en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal – Puerto Almendra. Políticamente, el área de estudio se encuentra ubicado en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto.

Geográficamente el área donde se llevó a cabo el estudio se encuentra en las coordenadas planas consignadas en la tabla 2.

Tabla 2. Coordenadas planas del área de estudio.

| PUNTO | Este | Norte |
|-------|--------|---------|
| 1 | 680441 | 9575057 |
| 2 | 680499 | 9574984 |
| 3 | 680431 | 9574917 |
| 4 | 680373 | 9574988 |

La investigación fue de tipo descriptivo-cuantitativo y de nivel básico. Para la investigación se fijó un área de 1 hectárea, donde evaluó el crecimiento, sobrevivencia y mortalidad de las plantas.

Vías de Acceso

Para llegar al CIEFOR Puerto Almendras, se puede usar dos medios teniendo como punto de referencia la Ciudad de Iquitos: por una carretera asfaltada y el otro exclusivamente fluvial por el río Nanay (Meléndez, 2000, p. 23).

Clima.

Climatológicamente presenta las siguientes características: la precipitación media anual está en 2973 mm; las temperaturas respectivamente; la humedad relativa media anual es de 81,2% (Senamhi, 2006, p 15)

Zona de Vida.

El área de estudio según ONERN (1976, p. 13), se localiza dentro de la zona de vida denominada Bosque Húmedo Tropical.

(Bh-T)

Fisiografía.

(Cárdenas, 1986, p.35), en estudios realizados en las cercanías de Puerto Almendras encontró dos Unidades Fisiográficas: La Unidad Fisiográfica I (Suelo bien drenado) está localizada entre las alturas de 116-119 msnm con topografía relativamente plana (Pendientes 0 - 20%) y la Unidad Fisiográfica II (Suelo anegadizo) ocupa una posición inferior dentro del paisaje y esta focalizada entre las alturas de 112-114 msnm en terrenos con micro topografía ondulada.

3.2. Diseño muestral

La población del estudio estuvo constituida por todas las especies forestales de las plantaciones del Ciefor – Puerto Almendra. La muestra fue de 200 individuos de *Aspidosperma schultesii* Woodson “quillobordon” en una plantación de 01 hectárea, denominada Parcela N° 13 del CIEFOR- Puerto almendra, instalada el año 2020.

Representación gráfica del diseño del experimental del campo

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |
| 19 | 39 | 59 | 79 | 99 | 119 | 139 | 159 | 179 | 199 |
| 18 | 38 | 58 | 78 | 98 | 118 | 138 | 158 | 178 | 198 |
| 17 | 37 | 57 | 77 | 97 | 117 | 137 | 157 | 177 | 197 |
| 16 | 36 | 56 | 76 | 96 | 116 | 136 | 156 | 176 | 196 |
| 15 | 35 | 55 | 75 | 95 | 115 | 135 | 155 | 175 | 195 |
| 14 | 34 | 54 | 74 | 94 | 114 | 134 | 154 | 174 | 194 |
| 13 | 33 | 53 | 73 | 93 | 113 | 133 | 153 | 173 | 193 |
| 12 | 32 | 52 | 72 | 92 | 112 | 132 | 152 | 172 | 192 |
| 11 | 31 | 51 | 71 | 91 | 111 | 131 | 151 | 171 | 191 |
| 10 | 30 | 50 | 70 | 90 | 110 | 130 | 150 | 170 | 190 |
| 9 | 29 | 49 | 69 | 89 | 109 | 129 | 149 | 169 | 189 |
| 8 | 28 | 48 | 68 | 88 | 108 | 128 | 148 | 168 | 188 |
| 7 | 27 | 47 | 67 | 87 | 107 | 127 | 147 | 167 | 187 |
| 6 | 26 | 46 | 66 | 86 | 106 | 126 | 146 | 166 | 186 |
| 5 | 25 | 45 | 65 | 85 | 105 | 125 | 145 | 165 | 185 |
| 4 | 24 | 44 | 64 | 84 | 104 | 124 | 144 | 164 | 184 |
| 3 | 23 | 43 | 63 | 83 | 103 | 123 | 143 | 163 | 183 |
| 2 | 22 | 42 | 62 | 82 | 102 | 122 | 142 | 162 | 182 |
| 1 | 21 | 41 | 61 | 81 | 101 | 121 | 141 | 161 | 181 |

3.3. Procedimientos de recolección de datos

Para el análisis del crecimiento, sobrevivencia y mortalidad de individuos en la plantación N° 13 se realizó la distribución de las fajas cada 10 metros, mientras que el distanciamiento entre plantas fue de 5 metros.

Posteriormente se evaluaron las siguientes variables de estudio:

Altura (cm), Diámetro (cm), Estado fitosanitario (Bueno, regular y mala), Mortandad (%) y sobrevivencia (%).

Determinación de la especie forestal maderable

La identificación de la especie estuvo a cargo del especialista botánico Ing. Juan Celedonio Ruiz Macedo, personal adscrito al Herbario Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

Distintos tratamientos serán evaluados a través de los siguientes parámetros: altura (cm) desde el suelo hasta el ápice de la hoja extendida, diámetro (cm), evaluación semanal después de la siembra de plántulas en campo definitivo, estado fitosanitarios, mortandad (%) y supervivencia (%).

3.4. Procesamientos y análisis de datos

Incremento en altura

Para la toma de datos de la altura de las plántulas se realizaron lecturas desde el suelo hasta el ápice de la hoja extendida, con una wincha métrica (cm), como instrumento de medida.

La fórmula que se utilizó para determinar el incremento de altura será (Peng, 2000, p. 22):

$$IH = Af - Ai;$$

Dónde: IH= Incremento de altura de las plántulas

Ai= Altura inicial

Af = Altura final.

Incremento en diámetro

Para obtener el resultado de este parámetro se empleó la siguiente fórmula:

$$ID = D_f - D_i$$

Donde: ID= Incremento de diámetro de las plántulas

D_i = Diámetro inicial

D_f = Diámetro final.

Sobrevivencia y Mortalidad

Para obtener los resultados de la sobrevivencia de las plántulas por fajas se efectuó el conteo del número de plantas vivas en cada de las fajas, al final del periodo del estudio.

Calidad de la plántula

Se aplicó la fórmula utilizada por Torres (1979) para determinar el coeficiente de calidad de las plantas:

Donde:

$$CP = \frac{B + 2R + 3M}{B + R + M}$$

Donde: CP : Coeficiente de Calidad de la plántula

B : Individuos en condiciones buenas

R: Individuos en condiciones regulares

M: Individuos en condiciones malas o muertas.

La calidad de las plántulas se determinó mediante el coeficiente de calidad de la planta y la escala de valores que se presenta a continuación:

Tabla 3. Valores de Coeficiente de calidad de la planta

| CALIDAD DE PLANTA | VALOR DE COEFICIENTE |
|--------------------------|-----------------------------|
| Excelente (E) | 1,0 a < 1,1 |
| Buena (B) | 1,1 a < 1,5 |
| Regular (R) | 1,5 a < 2,2 |
| Mala (M) | 2,2 a 3.0 |

Diseño Estadístico

Los diferentes factores fueron comparados mediante un análisis de varianza (Alfa = 0,5) y el Test de Tukey; usando el programa estadístico SPSS v.24 (versión libre 2019), las variables evaluadas fueron crecimiento en diámetro y altura.

Tabla 4. Análisis de varianza (ANOVA)

| Fuentes de variación | G.L. | S.C. | C.M. | Fcalculada | F_{∞=0,05} |
|-----------------------------|-------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Tratamientos | t-1 | SC _t | SC _t /GL _t | CM _t /CM _e | GL _t ; GL _e |
| Error | t (r-1) | SC _e | SC _e /GL _e | | |
| Total | n-1 | SC _T | | | |

Donde:

G.L. = Número de grados de libertad

S.C. = Suma de cuadrados

C.M. = Cuadrado medio

F_c = Valor calculado de la prueba de F

t = Número de tratamientos del experimento = Número de repeticiones del experimento

Suma de cuadrados del total

$$SC_T = \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}$$

Donde:

X_i = valor de cada observación (parcela)

N = número de observaciones, que comprende al número de tratamiento (t) multiplicado por el número de repeticiones del experimento (r).

Suma de cuadrados de tratamientos

$$SC_t = \frac{\sum T_t^2}{r} - \frac{(\sum X_i)^2}{N}$$

Donde:

T = total de cada tratamiento (t)

Suma de cuadrados del error

$$SC_e = SC_T - SC_{t8}$$

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de normalidad de los datos

La tabla 5 muestra la prueba de normalidad de Kolmogorov – Smirnov de una muestra representativa ($n > 30$), utilizando los datos del diámetro de las plantas de *Aspidosperma schultesii* Woodson “quilloborodon” en la plantación N° 13 del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal. Los resultados obtenidos con un total de 179 datos obtenidos muestran una distribución normal, para lo cual se utilizó el análisis estadístico que corresponde a esta distribución.

Tabla 5. Prueba de Normalidad de los datos de la plantación

| NORMALIDAD DE DATOS DIAMETRO | | | |
|--|-------------------------------|--------------------|-------|
| Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra | | | |
| Variable | DIAMETRO | | |
| N | 179 | | |
| Parámetros normales ^{a,b} | Media | 0,3816 | |
| | Desviación estándar | 0,09107 | |
| Máximas diferencias extremas | Absoluta | 0,067 | |
| | Positivo | 0,067 | |
| | Negativo | -0,043 | |
| Estadístico de prueba | 0.067 | | |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0,057 ^c | | |
| Sig. Monte Carlo (bilateral) | Sig. | 0,358 ^d | |
| | Intervalo de confianza al 95% | Límite inferior | 0,287 |
| | | Límite superior | 0,428 |
| a. La distribución de prueba es normal. | | | |
| b. Se calcula a partir de datos. | | | |
| c. Corrección de significación de Lilliefors. | | | |

4.2. Incremento en diámetro

En la tabla 6 se muestran los incrementos en diámetro de las plantas de quillobordon en las 10 fajas evaluadas de la plantación N° 13. Se observa que el mayor incremento lo presentó la faja 2 con un valor de 0,04 mm entre la primera y última evaluación. Las demás fajas presentaron un incremento promedio de 0,03 mm, indicando estabilidad en su crecimiento.

Tabla 6. Incremento en diámetro en plántulas de quillobordon.

| Faja | Diámetro inicial (mm) | Diámetro final (mm) | Incremento (mm) |
|-------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 1 | 0,39 | 0,42 | 0,03 |
| 2 | 0,40 | 0,44 | 0,04 |
| 3 | 0,38 | 0,40 | 0,03 |
| 4 | 0,40 | 0,43 | 0,03 |
| 5 | 0,41 | 0,44 | 0,03 |
| 6 | 0,42 | 0,45 | 0,03 |
| 7 | 0,37 | 0,40 | 0,03 |
| 8 | 0,34 | 0,37 | 0,03 |
| 9 | 0,27 | 0,31 | 0,03 |
| 10 | 0,29 | 0,31 | 0,03 |
| Promedio | 0,37 | 0,40 | 0,03 |

La prueba de “F” con 95 % de probabilidad de confianza definió que existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados ($p=0.000$); en la segunda etapa en el análisis estadístico se determinó el coeficiente de variación que fue de 45% que indica alta variabilidad en el incremento en alturas de las plántulas evaluadas (tabla 7).

La etapa del análisis estadístico se consideró la prueba de “Tukey”, para realizar las comparaciones entre los tratamientos con la finalidad de definir la diferencia estadística entre ellos, con 95% de probabilidad de confianza. En la tabla 8, se observa que la faja 8 presenta diferencia entre los subconjuntos.

En la figura 1, se observa que la faja 6 presentó el mayor crecimiento el diámetro, mientras que los menores valores de crecimiento lo presentan las fajas 9 y 10. Asimismo, se observa que los valores de las medidas de diámetro decrecen desde la faja 7 hasta la 10.

Tabla 7. Análisis de varianza del diámetro

| ANOVA | | | | | |
|------------------|-------------------|-----|------------------|-------|-------|
| | Suma de cuadrados | Gl | Media cuadrática | F | Sig. |
| Entre grupos | 0,420 | 9 | 0,047 | 7,474 | 0,000 |
| Dentro de grupos | 1,056 | 169 | 0,006 | | |
| Total | 1,476 | 178 | | | |

Tabla 8. Prueba estadística de Tukey

| DIAMETRO | | | |
|----------|----|------------------------------|--------|
| FAJA | N | Subconjunto para alfa = 0,05 | |
| | | 1 | 2 |
| 9 | 16 | 0,2875 | |
| 10 | 17 | 0,2935 | |
| 8 | 19 | 0,3526 | 0,3526 |
| 7 | 17 | | 0,3841 |
| 3 | 18 | | 0,3900 |
| 1 | 16 | | 0,4038 |
| 4 | 18 | | 0,4133 |
| 2 | 20 | | 0,4185 |
| 5 | 20 | | 0,4240 |
| 6 | 18 | | 0,4289 |
| Sig, | | 0,299 | 0,120 |

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

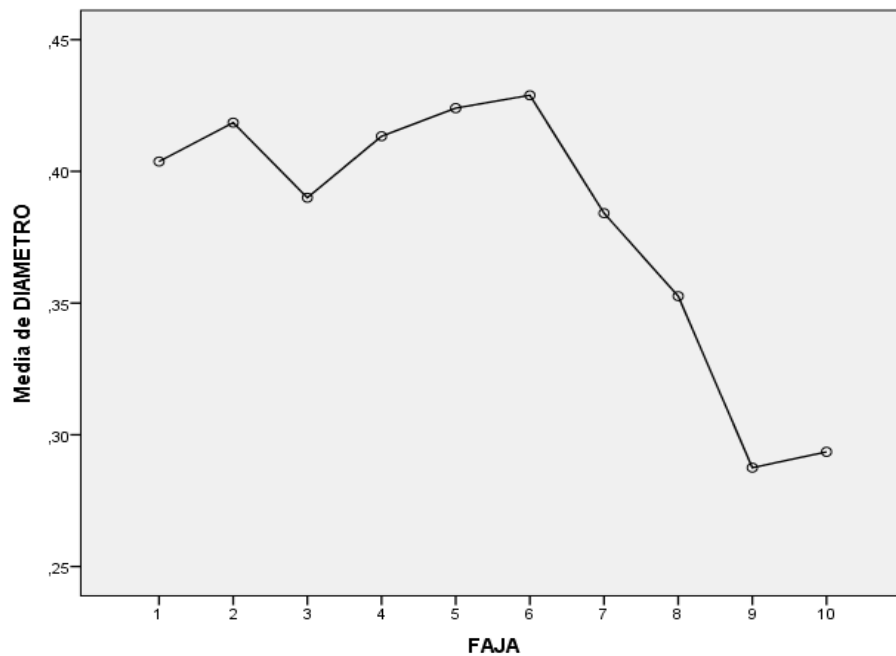


Figura 1. Promedio de diámetro de quilobordon por fajas

4.3. Incremento en altura

En la tabla 9 se observa los incrementos en altura de las plantas de quillobordon en las 10 fajas evaluadas de la plantación N° 13. Se observa que el mayor incremento lo presentó la faja 1 con un valor de 3,70 cm entre la primera y última evaluación. Las fajas con menor incremento fueron la 9 con 1,51 cm y la faja 10 con 1,71 cm. Asimismo, la faja que presentó mayor altura total fue la faja 5 con 52,65 cm en la primera evaluación y 54,32 en la última evaluación.

Tabla 9. Incremento en altura en plántulas de quillobordon.

| Faja | Altura inicial (cm) | Altura final (cm) | Incremento (cm) |
|-------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 1 | 42,84 | 46,54 | 3,70 |
| 2 | 44,35 | 46,99 | 2,64 |
| 3 | 41,22 | 43,86 | 2,64 |
| 4 | 37,58 | 39,64 | 2,06 |
| 5 | 52,65 | 55,03 | 2,38 |
| 6 | 51,14 | 54,32 | 3,18 |
| 7 | 42,85 | 45,45 | 2,60 |
| 8 | 30,37 | 32,24 | 1,87 |
| 9 | 20,09 | 21,61 | 1,51 |
| 10 | 19,76 | 21,47 | 1,71 |
| Promedio | 38,29 | 40,71 | 2,43 |

La prueba de "F" con 95 % de probabilidad de confianza definió que existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados ($p=0.000$) (tabla 10).

La etapa del análisis estadístico se consideró la prueba de “Tukey” (tabla 11), para realizar las comparaciones entre los tratamientos con la finalidad de definir la diferencia estadística entre ellos, con 95% de probabilidad de confianza. En la tabla 4, se observa que la faja 8 presenta diferencia entre los subconjuntos 1 y 2, mientras que las fajas 1,2, 3, 4, y 7 presentan diferencias en los subconjuntos 2 y 3.

Asimismo, en la figura 1, se observa que la faja 5 presentó el mayor crecimiento la altura, mientras que los menores valores de crecimiento lo presentan las fajas 9 y 10.

Tabla 10. Análisis de varianza de altura.

| ANOVA | | | | | |
|------------------|-------------------|-----|------------------|--------|-------|
| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig, |
| Entre grupos | 22466,535 | 9 | 2496,282 | 11,637 | 0,000 |
| Dentro de grupos | 36251,117 | 169 | 214,504 | | |
| Total | 58717,653 | 178 | | | |

Tabla 11. Prueba estadística de Tukey

| ALTURA | | | | |
|--|----|------------------------------|---------|---------|
| FAJA | N | Subconjunto para alfa = 0,05 | | |
| | | 1 | 2 | 3 |
| 10 | 17 | 20,5859 | | |
| 9 | 16 | 20,8344 | | |
| 8 | 19 | 31,5179 | 31,5179 | |
| 4 | 18 | | 38,3578 | 38,3578 |
| 3 | 18 | | 42,8989 | 42,8989 |
| 7 | 17 | | 44,8771 | 44,8771 |
| 1 | 16 | | 45,3188 | 45,3188 |
| 2 | 20 | | 46,0705 | 46,0705 |
| 6 | 18 | | | 53,1989 |
| 5 | 20 | | | 53,9475 |
| Sig, | | 0,443 | 0,097 | 0,055 |
| Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos, | | | | |

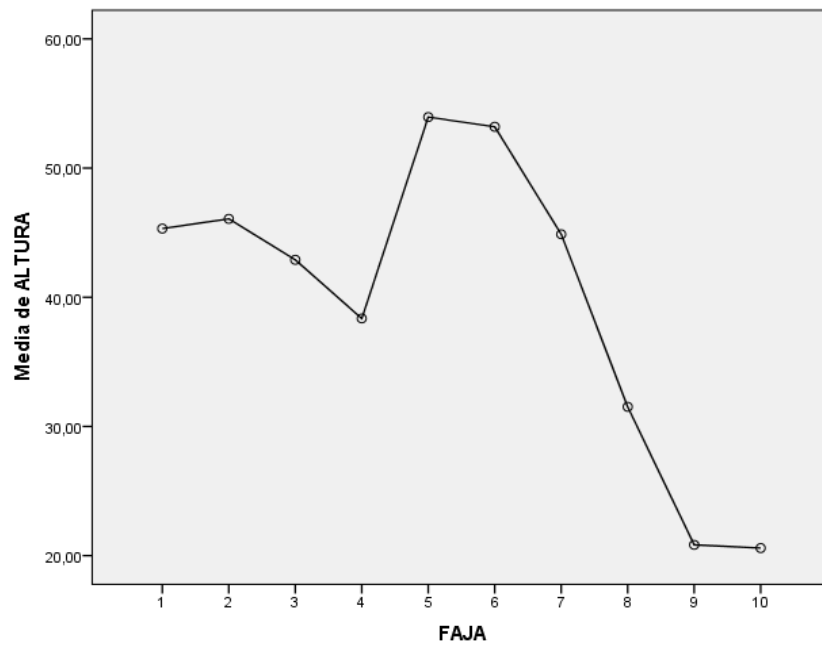


Figura 2. Promedio de altura de quillobordon por fajas

4.4. Mortalidad y sobrevivencia

Cada faja tuvo un total de 20 plantas sembradas a un distanciamiento de 5 metros, totalizando 200 plantas en la plantación N° 13 (figura 3). Sin embargo, solo en las fajas 2 y 5 no hubo mortalidad, mientras que en las demás fajas hubo por lo menos una planta muerta.

En la tabla 12 se presenta el número de plántulas vivas y muertas por fajas de evaluación. La sobrevivencia de las plántulas de *Aspidosperma schultesii* woodson “quillobordon”. registraron resultados entre 80% y 100% de sobrevivencia para las fajas de evaluación. La mortalidad varió entre 5 y 20%. La faja con mayor mortalidad fueron la número 1 y 9 con un total de 4 plantas muertas. Las fajas 7 y 10 presentaron 3 plantas muertas; las fajas 3, 4 y 6 presentaron 2 plantas muertas; y la faja 8 presentó una planta muerta, totalizando 21 plantas muertas.

Tabla 12. Número y porcentaje de plantas muertas.

| Fajas | Plantas vivas | % | Plantas muertas | % |
|--------------|---------------|-------|-----------------|------|
| 1 | 16 | 80,0 | 4 | 20,0 |
| 2 | 20 | 100,0 | 0 | 0,0 |
| 3 | 18 | 90,0 | 2 | 10,0 |
| 4 | 18 | 90,0 | 2 | 10,0 |
| 5 | 20 | 100,0 | 0 | 0,0 |
| 6 | 18 | 90,0 | 2 | 10,0 |
| 7 | 17 | 85,0 | 3 | 15,0 |
| 8 | 19 | 95,0 | 1 | 5,0 |
| 9 | 16 | 80,0 | 4 | 20,0 |
| 10 | 17 | 85,0 | 3 | 15,0 |
| Total | 179 | | 21 | |

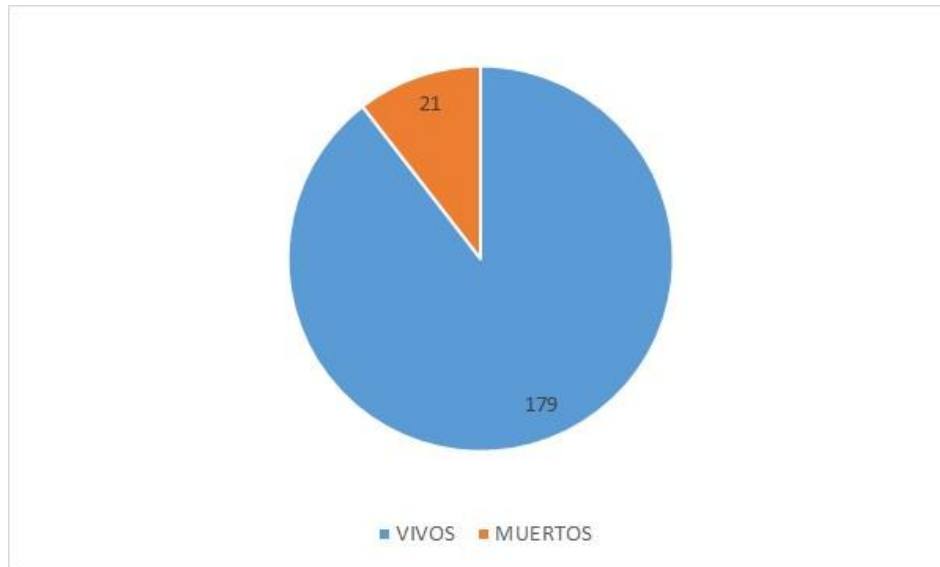


Figura 3. Mortalidad y sobrevivencia de plantas de quillobordon.

4.5. Calidad de plantas

La calidad de las plántulas de “quillobordon” se muestra en el cuadro 9. Se observa que la mayor cantidad de plántulas al final del ensayo lo presenta la calidad BUENA con 155 plántulas vivas que representa el 86,6% del total de plántulas sembradas, seguido por la calidad REGULAR con 20 individuos vivos que indica 11,2% del total de plántulas y, finalmente la menor cantidad de individuos se observaron en la calidad MALA con 4 plántulas que representó el 2,2% del total; estos resultados también se observan en la figura 4.

La calidad de plántula se determinó utilizando la fórmula aplicada por Torres (1979), con la cual se determinó el coeficiente de calidad para cada faja de evaluación (tabla 13).

De acuerdo al Coeficiente de calidad de las plantas, las fajas presentan valores entre 1,1 a 1,5 como coeficiente de calidad de plántula que indica Buena; sin

embargo la faja 8 presente un Coeficiente de Calidad Excelente con 1,0 (Excelente =1,0 a 1,1). A nivel general en el experimento se registró la calidad Buena para las plántulas de “quillobordon” al final del estudio (tabla 9).

Tabla 13. Calidad de plantas de quillobordon.

| Faja | Bueno | Regular | Mala | Total | CP | |
|--------------|--------------|----------------|-------------|--------------|-----------|-----------|
| 1 | 11 | 4 | 1 | 16 | 1,4 | BUENO |
| 2 | 15 | 5 | | 20 | 1,3 | BUENO |
| 3 | 16 | 2 | | 18 | 1,1 | BUENO |
| 4 | 17 | | 1 | 18 | 1,1 | BUENO |
| 5 | 18 | 1 | 1 | 20 | 1,2 | BUENO |
| 6 | 16 | 2 | | 18 | 1,1 | BUENO |
| 7 | 15 | 2 | | 17 | 1,1 | BUENO |
| 8 | 19 | | | 19 | 1,0 | EXCELENTE |
| 9 | 14 | 2 | | 16 | 1,1 | BUENO |
| 10 | 14 | 2 | 1 | 17 | 1,2 | BUENO |
| Total | 155 | 20 | 4 | 179 | | |
| % | 86,6 | 11,2 | 2,2 | 100,0 | | |

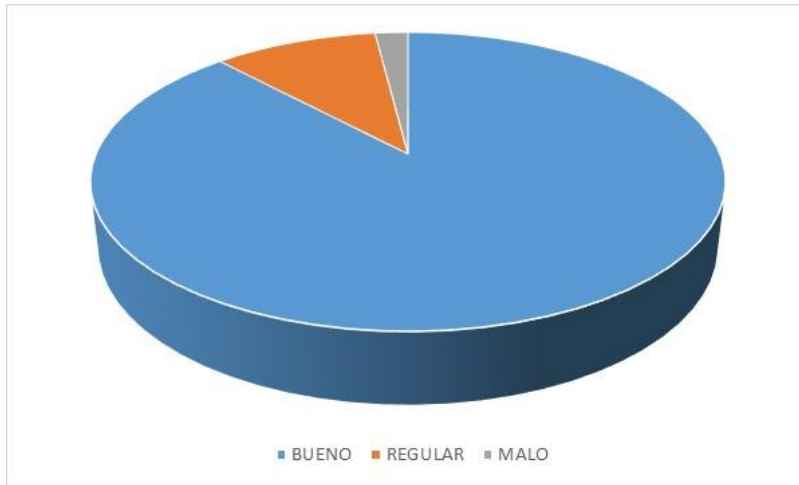


Figura 4. Calidad de plantas de quillobordon.

CAPITULO V. DISCUSIÓN

6.1. Crecimiento en diámetro de plántulas

En las evaluaciones desarrolladas en la plantación N° 13 de “quillobordon”, el mejor comportamiento de incremento en altura de las plántulas de “quillobordon”, se observa que el mayor incremento lo presentó la faja 2 con un valor de 0,04 mm entre la primera y última evaluación. Las demás fajas presentaron un incremento promedio de 0,03 mm, indicando estabilidad en su crecimiento.

Asimismo, la prueba de “F” con 95 % de probabilidad de confianza definió que existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados ($p=0.000$); con un coeficiente de variación de 45% que indica alta variabilidad en el incremento en diámetro de las plántulas evaluadas. La etapa del análisis estadístico se consideró la prueba de “Tukey”, para realizar las comparaciones entre los tratamientos con la finalidad de definir la diferencia estadística entre ellos, con 95% de probabilidad de confianza, la faja 8 presenta diferencia entre los subconjuntos. Esto indica que las plantas de quillobordon de la faja 8 presentó los mejores resultados para el manejo de las plántulas de *Aspidosperma schultesii* woodson “quillobordon” en plantaciones forestales para la variable diámetro.

6.2. Crecimiento en altura de plántulas.

El incremento en altura de las plántulas de *Aspidosperma schultesii* woodson “quillobordon”. Se observa que el mayor incremento lo presentó la faja 1 con un valor de 3,70 cm entre la primera y última evaluación. Las fajas con menor

incremento fueron la 9 con 1,51 cm y la faja 10 con 1,71 cm. La prueba de “F” con 95 % de probabilidad de confianza definió que existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados ($p=0.000$) (tabla 6).

La etapa del análisis estadístico se consideró la prueba de “Tukey”, para realizar las comparaciones entre los tratamientos con la finalidad de definir la diferencia estadística entre ellos, con 95% de probabilidad de confianza. En la tabla 4, se observa que la faja 8 presenta diferencia entre los subconjuntos 1 y 2, mientras que las fajas 1,2, 3, 4, y 7 presentan diferencias en los subconjuntos 2 y 3. A este respecto, (Hernandez et al. 2011, p. 28), indica que las plantas nativas crecen con más lentitud, pero su viabilidad a largo plazo es mayor ya que están adaptadas a las condiciones locales y están mejor preparadas para sobrevivir a variaciones climáticas, brotes de plagas y enfermedades.

6.3. Supervivencia de las plantas

La supervivencia de las plántulas de *Aspidosperma schultesii* woodson “quillobordon”. registraron resultados entre 80% y 100% de supervivencia para las fajas de evaluación de la plantación N° 13. La faja con mayor mortalidad fueron la número 1 y 9 con un total de 4 plantas muertas. Las fajas 7 y 10 presentaron 3 plantas muertas; las fajas 3, 4 y 6 presentaron 2 plantas muertas; y la faja 8 presentó una planta muerta, totalizando 21 plantas muertas. Existen varios aspectos que necesitan especial atención tales como: manejo adecuado de la luz para cada especie y práctica adecuado de los controles silviculturales, Dirección de Investigación Forestal y de Fauna (1985, p. 26).

6.4. Calidad de plántulas

Las plántulas de *Aspidosperma schultesii* woodson “quillobordon” al final del periodo de evaluación (120 días), Se observa que la mayor cantidad de plántulas al final del ensayo lo presenta la calidad BUENA con 155 plántulas vivas que representa el 86,6% del total de plántulas sembradas, seguido por la calidad REGULAR con 20 individuos vivos que indica 11,2% del total de plántulas y, finalmente la menor cantidad de individuos se observaron en la calidad MALA con 4 plántulas que representó el 2,2% del total. De acuerdo al Coeficiente de calidad de las plantas, las fajas presentan valores entre 1,1 a 1,5 como coeficiente de calidad de plántula que indica Buena; sin embargo, la faja 8 presente un Coeficiente de Calidad Excelente con 1,0 (Excelente =1,0 a 1,1). A nivel general en el experimento se registró la calidad Buena para las plántulas de “quillobordon” al final del estudio, por tanto, a nivel general la calidad de las plantas fue BUENA. Zelada (2014, p. 8), manifiesta que las plántulas de óptima calidad tienen un efecto importante en la producción del bosque y en las rotaciones más cortas, con mejores volúmenes y características de densidad, apariencia y resistencia físico- mecánica.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES

1. El mayor incremento en diámetro lo presentó la faja 2 con un valor de 0,04 mm entre la primera y última evaluación. Las demás fajas presentaron un incremento promedio de 0,03 mm, indicando estabilidad en su crecimiento.
2. Para el incremento en diámetro, la prueba de “F” con 95 % de probabilidad de confianza definió que existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados ($p=0.000$).
3. El mayor incremento en altura lo presentó la faja 1 con un valor de 3,70 cm entre la primera y última evaluación. Las fajas con menor incremento fueron la 9 con 1,51 cm y la faja 10 con 1,71 cm. Asimismo, la faja que presentó mayor altura total fue la faja 5 con 52,65 cm en la primera evaluación y 54,32 en la última evaluación.
4. Para el incremento en altura, la prueba de “F” con 95 % de probabilidad de confianza definió que existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados ($p=0.000$).
5. La sobrevivencia de las plántulas de *Aspidosperma schultesii* woodson “quillobordon” variaron entre 80% y 100% en las fajas de evaluación.
6. La mortalidad varió entre 5 y 20%. La faja con mayor mortalidad fueron la número 1 y 9 con un total de 4 plantas muertas. Las fajas 7 y 10 presentaron 3 plantas muertas; las fajas 3, 4 y 6 presentaron 2 plantas muertas; y la faja 8 presentó una planta muerta, totalizando 21 plantas muertas.
7. Un total de 9 fajas presentan valores entre 1,1 a 1,5 (Calidad Buena); mientras la faja 8 presente un Coeficiente de Calidad Excelente (1,0).

CAPITULO VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios similares con otras especies forestales nativas en el Ciefor - Puerto Almendras.
2. Realizar estudios de crecimiento utilizando abonos naturales o químicos que permita conocer el comportamiento silviculturas de las especies nativas sembradas en plantaciones forestales.
3. Realizar estudios en plantaciones forestales utilizando diferentes grados de cobertura, que permita conocer la influencia del tipo de iluminación en el desarrollo de las especies forestales.

CAPITULO VIII, FUENTES DE INFORMACION

ALVIS, J, 2010, Sobrevivencia y crecimiento inicial del “azúcar huayo”, “quillobordón” y “moena” sembradas en un bosque secundario en CIEFOR Puerto-Almendras, Tesis Ing., Forestal, FCF-UNAP, Iquitos, Perú, pág. 60,

ARCA BIELICK, Manuel, 1992, Proyecto de suelos forestales, Sub estación forestal Alexander von Humboldt, 1ª, ed, E, E, Pucallpa, INIAA-Perú, Pag, 6,

BASTA, G, 1984, Estúdios morfológicos das sementes e desenvolvimento das plantas de kalmeyera caryaceae, Mart, Brasil Florestal-IBDF, Vol, 13 (58): 28 - 30, abril, mayo, junio, Pág. 65,

BLASER, 1, 1984, El parámetro "tendencia del árbol", una proposición para clasificar árboles cualitativamente, Chasqui: pág., 22-25,

CABUDIVO, 2005, Cuantificación del efecto del ciclaje de biomasa en la concentración de nutrientes en suelos de plantaciones forestales Pto, Almendra – Loreto, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Oficina General de Investigación, Artículo Científico, Iquitos, Perú, pág., 15,

CASADO REATEGUI, FABIO, 2014, crecimiento inicial del “quillobordón” (*Aspidosperma marcgravianum* woods) utilizando superfosfato triple en condiciones de vivero - ciefor - puerto almendras, loreto – Perú, tesis, pág., 35-50,

CEUTA,2020, Que es la Reforestación, En línea, 22 de noviembre del 2020, Consultado en: <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/reforestemos/que-es-la-reforestacion,asp#>

DANCE, J,; KOMETTER, R, 1984, Algunas características dasonómicas en los diferentes estadios del bosque secundario, Revista Forestal del Perú XII: pág., 65,

FLORES BENDEZÚ, ymber, 1997, Comportamiento fenológico de 88 especies forestales de la amazonia peruana, 1ª,ed, E,E, Pucallpa, INIA-Perú, pág., 82,

GOMEZ-POMPA, A, and BURLEY, F,W, 1991, The management of natural tropical forest, In: Gomez-Pompa, A,; Whitmore, T,C, and Hadley, M, Rain forest regeneration and management, UNESCO and The Parthenon Publishing Group, Man and the Biosphere Series, Vol, 6, New Jersey, US, Pág., 3-20,

HASTWELL, G, T, AND J, M, FACELLI, 2003, Differing effects of shade induced facilitation on growth and survival during the establishment of de chenopod shrub, Journal of ecology 91, Pág. 941-950,

HAWLEY, R, Y SMITH, D, 1992. Silvicultura práctica, Ediciones Omega, Barcelona-España, Pág. 544,

HERNÁNDEZ, E, LÓPEZ JOSÉ, SÁNCHEZ V. 2011. Crecimiento en diámetro y altura de una plantación mixta de especies tropicales en Veracruz. Rev. mex. de cienc. Forestales vol.2 no.7 México sep./oct. 2011. Veracruz, México.

HERRERA PEREZ, Segundo. 2015. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA TEXTURA DE LOS SUELOS DEL ARBORETUM “EL HUAYO” EN PUERTO ALMENDRA, IQUITOS-PERÚ, 2015, Pág 55,

INIA, 2007, Rehabilitación de suelos forestales en ultisoles degradados en el bosque Alexander von Humboldt, Ucayali- Pucallpa, Pág 2,

LEÓN, H, 2015, Anatomía de la madera de 26 especies del género *Aspidosperma* Mart, (Apocynaceae), Acta Botánica Venezolana- pág., 34,

LOAIZA MUÑOZ, M, I, 2011, Evaluación de Regeneración Natural en Claros Naturales de 06 Especies Forestales Maderables en un Bosque de Terraza Alta, Tambopata - Madre de Dios, Tesis, Pág. 41,

MACA, P, 2017, Adiestramiento y capacitación en servicios ambientales de secuestro de carbono y análisis del suelo en CIEFOR-Puerto Almendra, Iquitos Perú, pág. 33,

OSINFOR, 2015, fichas de identificación de especies forestales maderable de la selva central, 1ra edición, Oxapampa- Pasco, pág. 28 y 29,

OXFORD,2020, términos conceptuales de evaluaciones forestales, En línea, 22 de noviembre del 2020, Consultado en: <https://languages.oup.com/google-dictionary-es/>

Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), 1976, Mapa ecológico del Perú, Guía descriptiva, Lima- Perú, pág. 146,

PAREDES, A, Gober, 1998, Seminario regional sobre reforestación, Iiap, Iquitos- Perú, (en línea) consultado 22 de noviembre del 2020, Disponible en: <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/CDinvestigacion/unap/unap5/unap5-02.htm>

PAREDES, Gresia, 2018, ABUNDANCIA DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE ESPECIES FORESTALES EN CLAROS EN BOSQUE PRIMARIO INUNDABLE DEL RÍO NANAY DEL CIEFOR PUERTO ALMENDRA, LORETO-PERÚ, documento tesis, pág. 49-50,

PENG, Changhui, 2000, Modelos de crecimiento y rendimiento para rodales de edad desigual: pasado, presente y futuro, Ecología y ordenación forestal, vol., 132, no 2-3, pág., 259-279,

PRADO, C, 2005, (1) Importancia de los Análisis y su interpretación, VI parte, El Poronguito N° 287, Arequipa – Perú, pág. 3,

RAE,2020, concepto de evaluación forestal, En línea, 22 de noviembre del 2020, Consultado en: <https://dle.rae.es/altura>

REBOTTARO, Silvia L; CABRELLI, Daniel A, Crecimiento y rendimiento comercial de *Pinus elliottii* en plantación y en regeneración natural manejada con raleos en Entre Ríos, Argentina, Bosque (Valdivia), 2007, vol., 28, no 2, pág., 152-161,

Sánchez-Soto, B,, Pacheco-Aispuro, E,, Reyes-Olivas, Á,, Lugo-García, G, A,, CasillasÁlvarez, P,, & Saucedo-Acosta, C, P, (2016), tratamiento pre germinativo, Interciencia, pág. 9,

THEODORE, W, 1986, Principios de la silvicultura, 2da Edición, México, Pág. 492,

TRUCIOS, T, 1988, Calendario fenológico para 55 especies del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt, CENFOR XII-Pucallpa, Proyecto INFOR-COTESU, Documento de Trabajo N0 6, Pucallpa, Perú, pág., 9,

VANDERLEI, P, 1991, Estadística Experimental Aplicada a Agronomía, Maceió: EDUFAL, Brasil, 440 p,

VARGAS, AG, y PEÑA, V, C, 2003, La agricultura orgánica como alternativa para mantener y recuperar la fertilidad de los suelos, conservar la biodiversidad y desarrollar la soberanía alimentaria en la Amazonía, Bogotá-Colombia, Pag, 70-71,

ANEXOS

1. Instrumentos de recolección de datos

ESPECIE:.....NOMBRE CIENTIFICO:

FECHA:, N° DE FAJA:.....,

COORDENADAS PUNTOS: A:..... B:..... C....., D:.....,

| N° | Diámetro (cm) | Altura (cm) | Estado fitosanitario | Plantas vivas | Plantas muertas |
|-----------|--------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

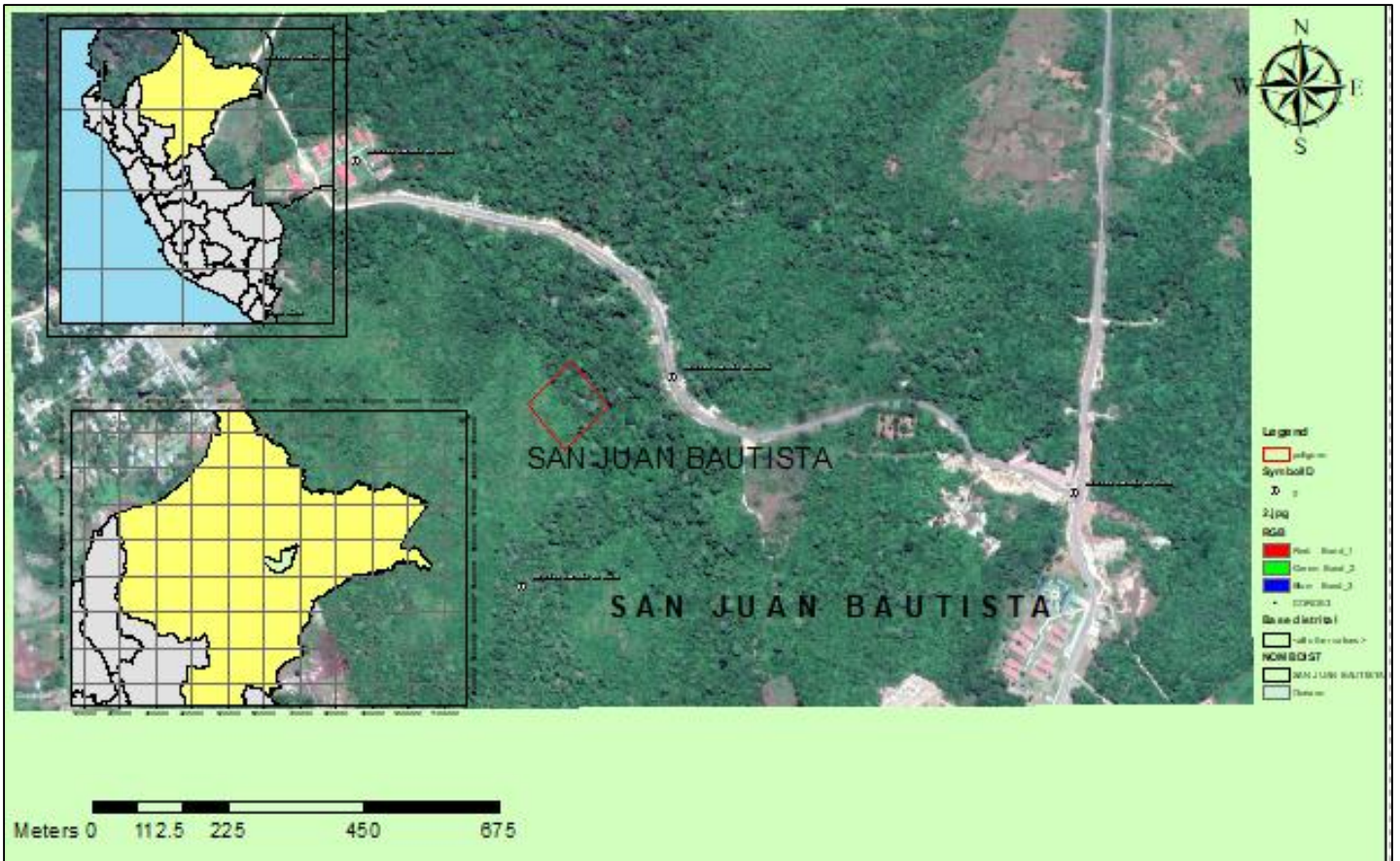


Figura 5. Mapa de ubicación del área estudio,