UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA

Efecto de la intensidad de cosecha en el crecimiento de hojas inmaduras y mortalidad de cepas de *Cardulovica palmata* (bombonaje) en un bosque de terraza baja, Ucayali, Amazonía peruana.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO

INGENIERO AGROFORESTAL ACUÍCOLA

Bach. Edna Yolanda Pérez Valdivia

Asesora: Luisa Torres Riveros

YARINACOCHA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres por darme este valioso regalo y la oportunidad de poder desenvolverme en la sociedad.

A mis abuelitos Yolanda, Juan Miguel Sexto y Edna, que desde el cielo me cuidan para poder seguir cumpliendo mis proyectos trazados y a mi abuelo José Claudia por su incondicional apoyo durante mi formación profesional, personal y académica.

A mis tres angelitos que desde el cielo siempre me guía y, mi hijo Miguel Ernesto que es mi apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, por haberme dado la oportunidad de formarme profesionalmente.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroforestal Acuícola, por su orientación académica compartir sus conocimientos y experiencias.

A la comunidad nativa Cacataibo Yamino, por el apoyo brindado para la ejecución del trabajo de tesis.

A la Ing. Luisa Riveros Torres, por el asesoramiento durante toda la investigación y, su confianza depositada en mí para el desarrollo y culminación de mi tesis.

A los ingenieros Gumercindo Andrés Castillo Quiliano, Octavio Galván Gildemeister, Manuel Mario Chuyma Tomaylla, por sus observaciones, recomendaciones y revisión de la presente investigación.

A Herlin Odicio y las artesanas de la comunidad Yamino, por el apoyo en la recolección de las muestras y de los datos.

ÍNDICE

Pg.

DEDICATORIA…….....2

AGRADECIMIENTO…….....3

RESUMEN…….....9

ABSTRACT……10

I. INTRODUCCIÓN 11

II. REVISIÓN DE LITERATURA..... ……13

2.1 Antecedentes del Producto Forestal no Maderable (*Cardulovica palmata*). ..... …13

2.2 *Cardulovica palmata* ..... ….17

2.3 Hábitat de *Cardulovica palmata* 18

2.4 Fenologia 18

2.5 Estado de conservacion y uso 19

2.6 Importancia de la fibra de *Cardulovica palmata* en América Latina……..… …..19

III. MATERIALES Y MÉTODO 21

3.1 Ubicación y descripción del área de estudio. 21

3.2 Identificación y descripción del material experimental. 21

3.3 Variables. 21

3.4 Población y muestra. ..... .21

3.5 Procedimiento ..... .22

IV. RESULTADOS Y DISCUSION…….26

4.1 Determinación del efecto de la intensidad de cosecha en el crecimiento de hojas inmaduras de las cepas de *Carludovica palmata*……26

4.2 Determinación del efecto de la intensidad de cosecha en la mortalidad de cepas de *Carludovica palmata*……..……..……....32

V. CONCLUSIONES…….....38

VI. RECOMENDACIONES…….39

VII. BIBLIOGRAFÍA…….. ..... …..40

VIII. ANEXOS 44

ÍNDICE DE CUADROS

Pg.

Cuadro 1. Taxonomía de *Carludovica palmata*……..……....17

Cuadro 2. Numero de hojas totales, vivas y muertas por aplicación de podas…..……..27

Cuadro 3. Longitud de hojas inmaduras no aprovechables por tratamiento y mes de evaluación……..…….30

Cuadro 4. Incremento de la longitud de las hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables por tratamiento……30

Cuadro 5. Número de hojas inmaduras no aprovechables por tratamiento y evaluación……..…….…….…….33

Cuadro 6. Número de hojas inmaduras aprovechables por tratamiento y evaluación……..……..……...…….33

ÍNDICE DE FIGURAS

Pg.

Figura 1. Partes de la cepa de bombonaje…….……..……..23

Figura 2. Altura de planta por tratamiento al inicio de la investigación ……...26

Figura 3. Número de hojas vivas, muertas y totales por cepa y por tratamiento ……27

Figura 4. Tendencia central y variabilidad del incremento de la longitud de las hojas inmaduras aprovechables y no aprovechable.....31

Figura 5. Número total de hojas inmaduras por tratamiento……....32

Figura 6. Número de hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables en febrero...35

Figura 7. Número de hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables en marzo….35

Figura 8. Número de hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables en abril…….36

Figura 9. Número de hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables en mayo…..36

INDICE DE ANEXOS

Pg.

ANEXO 1. Mapa de ubicación del área de manejo de bombonaje…….….....44

ANEXO 2. Coordenadas UTM de las cepas de *Carludovica palmata*…...……..……45

ANEXO 3. ANVA del incremento de la longitud de las hojas inmaduras con diseño de bloques completos al azar (tratamiento: poda (%), bloque: número de hojas)……..…….48

ANEXO 4. ANCOVA del incremento de la longitud de las hojas inmaduras con diseño de bloques completos al azar (tratamiento: poda (%), bloque: número de hojas, covariable: longitud inicial*)……..48*

ANEXO 5. ANCOVA del incremento de la longitud de las hojas inmaduras con diseño completo al azar (tratamiento: número de hojas, covariable: longitud inicial)…… ……....48

ANEXO 6. ANCOVA del incremento de la longitud de las hojas inmaduras con diseño completo al azar (tratamiento: poda (%), covariable: longitud inicial)……49

ANEXO 7. ANVA de la longitud de hojas inmaduras aprovechables del mes de febrero…….....49

ANEXO 8. ANVA de la longitud de hojas inmaduras aprovechables del mes de marzo….…….....49

ANEXO 9. ANVA de la longitud de hojas inmaduras aprovechables del mes de abril….…….....50

ANEXO 10. ANVA de la longitud de hojas inmaduras aprovechables del mes de mayo……..……..50

ANEXO 11. ANVA del número total de hojas inmaduras …….……...50

ANEXO 12. ANVA del número de hojas inmaduras no aprovechables del mes de febrero…….....50

ANEXO 13. ANVA del número de hojas inmaduras no aprovechables del mes de marzo…….…...51

ANEXO 14. ANVA del número de hojas inmaduras no aprovechables del mes de abril……51

ANEXO 15. ANVA del número de hojas inmaduras no aprovechables del mes de mayo…….....51

ANEXO 16. ANVA del número de hojas inmaduras aprovechables del mes de febrero……..51

ANEXO 17. ANVA del número de hojas inmaduras aprovechables del mes de marzo…….....52

ANEXO 18. ANVA del número de hojas inmaduras aprovechables del mes de abril……52

ANEXO 19. ANVA del número de hojas inmaduras aprovechables del mes de mayo…….....52

ANEXO 20. Evaluación de las hojas maduras vivas y muertas……..……...….. ...53

ANEXO 21. Codificación de las cepas de *Carludovica palmata* por número de hojas vivas……..……..…..……...53

ANEXO 22. Conteo de hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables..…..……...54

ANEXO 23. Reunión con comuneras y poda de hojas inmaduras aprovechables……54

ANEXO 24. Hojas inmaduras aprovechables……..……..... 55

Anexo 25. Comité de artesanas de la CCNN Yamino……...……..55

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo determinar el efecto la intensidad de cosecha sobre el crecimiento de las hojas inmaduras y mortalidad de cepas de *Carludovica palmata* (bombonaje) en bosques de terraza baja en la comunidad nativa Yamino. Se usó un diseño completo al azar con 9 tratamientos y 10 repeticiones por cada tratamiento, en base al número de hojas por cepas y al porcentaje de poda por cepa. Los resultados encontrados en los valores longitud de hojas inmaduras aprovechables por cepa, muestran diferencias a partir del mes de marzo, donde destacan los tratamientos C1T0 (cepa con 1 a 3 hojas maduras sin poda) y C2T0 (cepa con 4 a 6 hojas maduras sin poda) con 79.5 y 76.0 cm respectivamente. Igualmente, no hubo diferencias entre los tratamientos probados para la variable del número total de hojas inmaduras por cepa. Finalmente, en relación al número de hojas inmaduras aprovechables por cepa se observó diferencias en las evaluaciones del mes de marzo, donde los tratamientos C1T0 (cepa con 1 a 3 hojas maduras sin poda) y C2T0 (cepa con 4 a 6 hojas maduras sin poda) fueron superiores estadísticamente con 1.1 y 1.4 hojas inmaduras aprovechables por planta, respectivamente y en el mes de abril, el tratamiento C1T0 (cepa con 1 a 3 hojas maduras sin poda) obtuvo el mejor valor con 1.3 hojas inmaduras aprovechables por cepa. No hubo mortalidad de las cepas entre los tratamientos probados para la variable de número total de hojas inmaduras, sin embargo, los tratamientos C3T50 (cepa con 7 a más hojas maduras y poda a 50%) y C3T100 (cepa con 7 a más hojas maduras y poda a 100%) presentaron los mejores valores con 3.6 y 3.6 hojas inmaduras, respectivamente y el menor promedio al tratamiento fue C1T0 (cepa con 1 a 3 hojas maduras sin poda) con 2.3 hojas inmaduras en promedio por cepa.

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the effect of harvest intensity on the growth of immature leaves and mortality of Carludovica palmata strains (bombonaje) in low terrace forests in the Yamino native community. A complete randomized design with 9 treatments and 10 replications for each treatment was used, based on the number of leaves per stump and the percentage of pruning per stump. The results found in the length values of usable immature leaves per vine show differences from the month of March, where the treatments C1T0 (vine with 1 to 3 mature leaves without pruning) and C2T0 (vine with 4 to 6 mature leaves without pruning) stand out. pruning) with 79.5 and 76.0 cm respectively. Likewise, there were no differences between the treatments tested for the variable of the total number of immature leaves per vine. Finally, in relation to the number of usable immature leaves per vine, differences were observed in the evaluations of the month of March, where the treatments C1T0 (vine with 1 to 3 mature leaves without pruning) and C2T0 (vine with 4 to 6 mature leaves without pruning) were statistically superior with 1.1 and 1.4 usable immature leaves per plant, respectively, and in the month of April, the C1T0 treatment (strain with 1 to 3 mature leaves without pruning) obtained the best value with 1.3 usable immature leaves per vine. There was no mortality of the strains among the treatments tested for the variable of total number of immature leaves, however, the treatments C3T50 (strain with 7 or more mature leaves and pruning at 50%) and C3T100 (strain with 7 or more mature leaves and pruning at 100%) presented the best values with 3.6 and 3.6 immature leaves, respectively, and the lowest average treatment was C1T0 (strain with 1 to 3 mature leaves without pruning) with 2.3 immature leaves on average per vine.

I. INTRODUCCIÓN

Los distintos tipos de bosques de la Amazonia peruana, son ecosistemas que producen múltiples bienes (maderables y no maderables) y servicios, con fines de subsistencia o productivos. Con respecto a los productos forestales no maderables (PFNM), el bosque tropical, tiene de manera conspicua una gran diversidad de PFNM como alimentos (frutas, hongos y carnes), medicinas, fibras, especias, materiales de construcción, colorantes, biocidas, ornamentales, exudados (gomas, resinas, látex, taninos), aceites esenciales, forrajes, envolturas, mascotas, animales de caza, entre otros (Okafor 1991, Ocampo 1997). Un ejemplo extremo, fue el aprovechamiento del látex del árbol de *Hevea brasiliensis*, evidentemente, todos estos productos se convierten en alternativas para el desarrollo y, son la base de actividades económicas para la población rural.

No obstante, en la Amazonia peruana se ha generado un cierto sesgo por los productos maderables, como base para el sustento de emprendimientos productivos. Así, el aporte de la Región Ucayali, al PBI nacional se basa (principalmente) en el aprovechamiento del bosque para la producción de madera. Desde la última década del siglo pasado, se ha empezado a reconocer la importancia de los bienes no maderables en los medios de vida de las poblaciones que viven en el bosque o que viven del bosque. Además, existe una tendencia por el manejo diversificado del bosque o manejo para uso múltiple del bosque.

Se debe tener en cuenta que la utilización inadecuada de las poblaciones de especies, vegetales y animales, puede presentar un problema de conservación para estas especies y para el bosque en general (Vásquez y Gentry 1989, Hall y Bawa 1993). Un problema detectado es el extractivismo (o cosecha arbitraria de los productos), el cual es la modalidad más usual para el aprovechamiento de los productos no maderables del bosque y está poniendo en riesgo de extinción a varias especies vegetales (Villalobos y Ocampo 1997). Lo mencionado anteriormente señala la necesidad de generar conocimiento sobre las características biológicas y ecológicas, la estructura poblacional, capacidad productiva, diferenciación de los individuos productivos y definición del producto de las especies; con el propósito de estimar la producción y determinar las técnicas de manejo para garantizar cosechas sostenibles de las mismas (Marmillod y Villalobos 1997).

En la Región Ucayali no se registran experiencias de manejo de PFNM, a pesar de que forman parte esencial de la vida y la economía de las comunidades nativas y caseríos (Rengifo y Zanabria 2001). Este es el caso de la especie *Carludovica palmata,* conocida

en la Amazonia con el apelativo de “bombonaje”, productora de la fibra conocida como paja toquilla, ampliamente utilizada por los artesanos en varias partes del Perú. Inclusive, en el año 2016, la ONG AIDER apoyó a la Comunidad Nativa Yamino en la elaboración y ejecución de un plan de manejo forestal para *Carludovica palmata*. La ejecución del plan de manejo, antes mencionado, demostró la carencia de conocimiento silvicultural de *Carludovica palmata*, en especial referido al efecto de la cosecha de las hojas productivas en la mortalidad y crecimiento de nuevas hojas de esta especie. Por todo lo expuesto se desarrolló el presente estudio, los siguientes objetivos:

- Determinar el efecto de la intensidad de cosecha en el crecimiento de hojas inmaduras de las cepas de *Carludovica palmata* (bombonaje) en un bosque de terraza baja.

- Determinar el efecto de la intensidad de la cosecha en la mortalidad de la cepa de *Carludovica palmata* (bombonaje) en un bosque de terraza baja.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes de los productos forestales no maderable *Cardulovica palmata*

(Cevallos 1998), en un estudio sobre conservación de *C. palmata* en tres países centroamericanos (Costa Rica, Panamá y Honduras), determinó que la distribución de individuos mantiene, por un lado, una tendencia de "J" invertida, es decir, que existe mayor número de individuos en regeneración natural mientras que va disminuyendo el número de individuos juveniles y adultos, y en otras zonas, existe una tendencia contraria, vale decir que, la regeneración natural va disminuyendo, probablemente debido a una competencia intraespecífica, o a condiciones ambientales que no favorecen la regeneración y en el caso de plantaciones cultivadas, por efecto de la limpieza de los plantones. Otra razón que podría originar la falta de regeneración natural puede ser el nivel de iluminación al establecimiento de *C. palmata,* ya que la especie prefiere una vegetación establecida con doseles muy bajos que favorezcan la iluminación y así poder concretar su crecimiento.

(Chang et al.1997) por su parte, menciona que "el número total de individuos por hectárea es de 2290,3 de los cuales 19,8% se encuentran en la categoría de adultos 6,3% en juveniles y 73% en la categoría de regeneración. La baja cantidad de individuos en la categoría de juveniles hace suponer que este es un estado de desarrollo relativamente temporal. La distribución del número de individuos por clase de perímetro de la población de *C. palmata* tienen un comportamiento de J-invertida, encontrándose la mayor cantidad de individuos en las clases inferiores (por ejemplo en la clase 0-49 cm, se encuentra concentrado el 73,4% de las plantas totales). La clase de 0-49 cm tienen 1824 individuos, la escala se modificó para ver más clara las tendencias de las otras clases de perímetro. Un 6,5% de la población se encuentra en la categoría de madura productiva, con un total de 233 candelas aprovechadas. De las cuales el 31.8% se encuentran en la categoría de perímetro de 100-199 cm. Y un 15% de la población se encuentra madura sexualmente, no hay que olvidar que las maduras productivas y sexualmente pertenecen a la clase de desarrollo adulta". También indica que "el grado de productividad de los individuo de *C. palmata* durante el período de muestreo fue en función de su tamaño y no tanto por influencia de los tratamientos, las plantas de mayores dimensiones fueron más productivas y las características deseables del producto que fueron también de mejor calidad. Los tratamientos de las podas no han sido significativos en la emisión, maduración y producción de nuevas candelas. En la reproducción, los tres tratamientos en la categoría III mostraron un efecto evidente, de los individuos bajo tratamiento de 50

y 100% de poda, y donde produjeron mayores cantidades de velas en relación a los individuos testigo".

(Muñoz y Tuberquia 1999), estudiaron "el grado de corte y el tiempo entre cada cosecha, determinando en forma preliminar que para obtener un aprovechamiento sostenible de la especie, se debe realizar cortes de 50% del número total de las hojas presentes en cada individuo, con una periodicidad de dos meses. Las categorías de corte de 75 y 100 % presentaron natalidad foliar pero, con baja incidencia en la reposición de sus hojas. La periodicidad de corte se tomó con referencia a los análisis realizados a los seis y doce meses, en lo que se estimó que este último era el más conveniente como periodo de cosecha, ya que a los seis meses la planta aún no alcanzaba una completa recuperación".

(Romero 2011), sustenta en su tesis sobre propagación vegetativa de *Cardulovica palmata* (bombonaje) en la Estación Experimental Agropecuaria Satipo – Junín, donde utilizó un diseño con arreglo factorial de 2A X 2B, donde los tratamientos fueron (A_1B_1) Arena – hijuelo, (A_1B_2) Arena - rizoma, (A_2B_1) Tierra del lugar – Hijuelo y (A_2B_2) tierra del lugar – rizoma. Durante el inicio y los tres meses de evaluación la propagación vegetativa de *Cardulovica palmata*, Ruiz Pav. En el prendimiento y crecimiento de brotes tuvo mayor efecto en los tratamientos substrato testigo - hijuelos y rizomas, que en los tratamientos substrato arena - hijuelos y rizomas, esto por tener la característica de un seudo bulbo y conservar sus sustancias de reserva y ser menos vulnerable al momento de la recolección y traslación de la muestras.

(Ortega 2016), en su tesis sobre el efecto del abono orgánico e inorgánico en el crecimiento de la planta de Jipi (*Carludovica plamata* Ruiz & Pavón*)* en el Norte de Campache, sustenta que mediante el uso de Vermicomposta, mejora la fertilidad del suelo y la productividad de fibras, y es una alternativa económica y amigable con el medio ambiente. Es así que evaluó el efecto de la Vermicomposta en el crecimiento y sub-estadios de la hoja (5-1003 BBCH) de palma de Jipi durante 120 días en la parcela experimental localizada en la provincia Santa Cruz Ex Hacienda, Calkiní, Campeche. Utilizó un testigo, cinco tratamientos y seis repeticiones en un diseño Cuadrado Latino. Los tratamientos fueron: 0 Mg ha-1 (T_1), 5.3 Mg ha-1 (T_2), 10.6 Mg ha-1 (T_3), 15.9 Mg ha-1 (T_4) de Vermicomposta, mezcla de 10.6 Mg ha-1 de Vermicomposta + 0.22 Mg ha-1 de Triple 17 EM (T_5), y 0.22 Mg ha-1 (T_6) de Triple 17 EM. Los resultados reflejaron que todos los tratamientos mostraron un aumento del número de hijuelos y hojas. El tratamiento T_4 de 15.9 Mg ha-1 de Vermicomposta incremento significativamente el diámetro de peciolo, la altura del peciolo, limbo y hoja. Los tratamientos T_2 y T_4 mostraron mayor concentración

de Nitrógeno total. En cuanto al desarrollo, el tratamiento T_4 presentó más estructuras en sub-estadío 1001 (cogollos), el tratamiento T_5 más estructuras en sub-estadío 1003 (hojas 100% abiertas).

(Moraes *et al*. 2006), menciona que "la utilización de las plantas de fibra sigue siendo hoy en día de gran importancia en la vida rural y campesina de los pobladores de la región andina en Ecuador, Perú y Bolivia, ya que la mayoría de los trabajos consultados son recientes y tienen menos de 15 años de antigüedad. Estas plantas ofrecen múltiples recursos domésticos para gente con escasos recursos económicos y que de otra manera deberían comprar esos productos o similares con dinero. Además, el uso de las plantas de fibra y la elaboración de decenas de productos de cestería, cordelería y textiles, conforman una parte destacada de la cultura material que identifica a las comunidades indígenas y rurales andinas."

(Bustamante 2014), considera que "los huertos familiares pueden presentar hasta 50 especies diferentes, entre especies frutales (30), forestales (5), medicinales (8), pan llevar (6) y una especie forestal no maderable como es el bombonaje. Se destacan cultivos como el caimito, uvilla, zapote entre otros; darle la importancia debida a estos huertos permitiría a estas familias la obtención de más ingresos económicos, lo que se diversifica con actividades de crianza y de cultivos de peces. Se encontraron pocas especies forestales, y no existe la costumbre de conservar las mismas en los huertos, mantienen los frutales y otras especies herbáceas, puestos que estas producen en menor tiempo, no necesitan cuidados especiales y es fácil su comercialización." (Ríos *et al*. 2016), menciona que "*Carludovica palmata* es un cultivo ampliamente esparcido a nivel nacional, de importancia ambiental, económica y rentable para muchas culturas colombianas, ofreciendo una alternativa para la producción de diferentes herramientas, reemplazando materiales contaminantes como el plástico."

(Gutiérrez 2015), considera la selección de hojas de *Carludovica palmata* como refugio de los murciélago toldero *Dermanura walsoni* en la Estación Biológica Piro Península de Osa, Costa Rica, y donde se encontró que el tamaño de la hoja, la altura a la que se encuentra la hoja desde el suelo y el diámetro del peciolo son características importantes en la selección de refugio por *D. watsoni*. También, se encontró un alto porcentaje de cobertura de dosel en los sitios con tiendas. Y donde los hallazgos de este trabajo muestran que *D. watsoni* es altamente estricto a la hora de elegir la hoja y el sitio en donde se refugia, mostrando preferencia por bosques de sucesión secundaria madura, lo

que muestra la importancia de mantener este tipo de ambiente para la permanencia de esta especie.

(Suarez 2018), ejecuto la caracterización socio productiva del proceso de producción de la paja toquilla (*Carludovica palmata)* en la comuna Barcelona, provincia de Santa Elena, mediante técnicas empíricas de investigación como las encuestas y entrevistas con base en la metodología inductiva, deductiva y analítica, en donde tuvo como resultado que el 65% de la comuna se dedica a la producción de toquilla y a su procesamiento, que el proceso agrícola de la paja toquilla en épocas de sequias no es rentable a diferencia de la época invernal en donde existe una producción a mayor escala. La renta aproximada en época invernal del 82% de los comuneros que se dedican a la producción de paja toquilla, varia de 250 a 750 dólares mensuales. En la cosecha gana más el jornalero, que el propio productor, debido a los costos de transporte y costos de la mano de obra; los canales de comercialización por bultos son directamente a los clientes.

Por otro lado, (Rengifo y Zanabria 2001), ejecutaron un proyecto cuyo propósito fue desarrollar técnicas de manejo silvicultural de *C. palmata* en la zona de Rioja San Martín, ya que tradicionalmente, el manejo ha consistido en una serie de actividades culturales de deshierbo manual y podas. El riego es por lluvias y para la fertilización se aprovechan las inundaciones anuales. Entre los resultados menciona que, sólo se debe aprovechar aquellas plantas que tienen cogollos que miden más de 60 centímetros, de color verde oscuro y con un mínimo de hojas por planta.

De igual manera, encontraron que en un bosque de una hectárea, ubicado en la cuenca baja del río Tónchima, crecían 326 cepas con 2 473 individuos adultos y 441 en regeneración natural, que producen en promedio tres cargas mensuales en zona inundable y una en zona no inundable. Este proyecto decidió también investigar el efecto de la fertilización en la productividad de cogollos. Con dicho propósito, se diseñaron diversas formulaciones de los diversos tratamientos posibles. Los resultados indicaron que, en los suelos inundables y no inundables, el único tipo de fertilización con el que se obtienen resultados económicos positivos es el guano de islas (63 contra 45 cogollos por cosecha). Con dicho fertilizante se logra incluso triplicar el margen obtenido, usando sólo técnicas culturales. Por otro lado, es necesario indicar que los egresos por labores culturales corresponden principalmente a la mano de obra. Dado que ésta es aportada directamente por los campesinos, el ingreso se puede considerar como líquido en economías agrícolas de subsistencia.

2.2 *Carludovica palmata*

Es una hierba medianamente alta, de uno a tres y medio metros de alto. Esta planta es parecida a una palma sin tallo manifiesto (acaule). Las hojas presentan forma de abanico, su limbo tiene cuatro lóbulos, cada uno de ellos está dividido en segmentos lineales de forma aguda y su pecíolo mide hasta 3 m de longitud. Las flores de color rosado claro son unisexuales, pequeñas y usualmente una flor femenina, se halla rodeada por cuatro flores masculinas. Las flores están dispuestas en inflorescencias en forma de amentos, que miden entre los 15 y 20 cm de longitud, poseen numerosos pelos largos, se encuentran recubiertas por brácteas blancas y reposan sobre un pedúnculo largo que las sostiene. Los frutos constituyen una masa que al madurar se vuelve de color rojizo, por dentro son carnosos. Las semillas están rodeadas por una carnosidad de color naranja y tienen 1 cm de diámetro (Uc Dzul 1995).

2.2.1 Clasificación taxonómica de *Cardulovica palmata*

Cuadro 1. Taxonomía de Cardulovica palmata

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Pandanales
Familia	Cyclanthaceae
Género	*Carludovica*
Especie	*Palmata*
Nombre común	Bombonaje
Nombre en Cacataibo	Bumë

Fuente: Uc Dzul **(1995)**

2.2.2 Familia Cyclanthaceae

Las Cyclanthaceae, son plantas monocotiledoneas parecidas a las palmeras, que se pueden diferenciar de ellas por sus peciolos que usualmente son notablemente más blandos y pueden ser redondeados, poseen hojas grandes pecioladas, dentadas y profundamente divididas, sus hojas difieren de las palmeras en que carecen de una estructura en forma de lámina aguda que se encuentra en la unión del pedúnculo y los foliolos (Bonilla 2004).

Sus hojas siempre son alternas, simples, con la lámina entera, bífida o flabelada, flores unisexuales, femeninas con ovario ínfero que maduran primero y que tienen largos estigmas caedizos, las flores masculinas tienen abundante polen que madura posteriormente, 20 dispuestas en inflorescencia en espádice en bandas circulares o en espiral y sus frutos indehiscentes, a menudo coalescentes y forman sincarpos, su fruto es baya indehiscentes a veces, con numerosas semillas con el endospermo copioso. (González 2006). Se multiplica vegetativamente porque no produce semillas viables, también se diferencia de las palmas en que no desarrolla tronco leñoso. La familia es reconocida por sistemas de clasificación modernos que luego de los análisis moleculares de ADN la ubicaron sin lugar a dudas en el orden Pandanales (APG II 2003).

2.3 Hábitat de *Cardulovica palmata*

La distribución de *Carludovica palmata,* se extiende por todo el Brasil en la región del Amazonas, Venezuela y las partes más húmedas de Colombia, Guyana y Perú, se trata de plantas herbáceas de sotobosque que se encuentran en tierras bajas de la selva tropical. En el Perú se encuentra distribuida en la región amazónica (Loreto, San Martín, Madre de Dios y Ucayali).

Crece bajo la forma de vida arbustiva, en bosques de suelos agrícolas o suelos franco-limoso con buen drenaje, comúnmente se encuentra formando asociaciones, colonias o manchales densas y extensos en el sotobosque, llamadas localmente “bombonaje”. Se localiza en zonas donde el bosque es muy dinámico y la caída de árboles es muy frecuente. Pese a esto es de fácil recuperación. Es una hierba típica de los bosques de estrato arbóreo inferior, habita preferentemente en bosques de tierra firme, pudiendo también, de forma menos frecuente, ser encontrada en zonas inundables (Harling 1958).

2.4 Fenología

Las flores femeninas, maduran primero y tienen largos estigmas caedizos con muchas flores diminutas de color blanco-crema. Las flores masculinas tienen abundante polen que madura posteriormente. Se multiplica vegetativamente porque no produce semillas viables. No desarrolla tronco leñoso. Se ha observado que el período de fructificación del bombonaje se extiende de marzo a mayo, en la estación de mayor precipitación y de setiembre a octubre, durante la estación de menor precipitación (Uc Dzul 1995).

2.5 Estado de conservación y uso

Por su producción de velas para la elaboración de fibras y siendo una planta muy importante para la economía familiar, los comuneros indígenas lo conservan muy cerca de su chacra, cosechan las velas sin matar la planta (Uc Dzul 1995). Y su uso sirve para varios propósitos, una es el uso de la corteza del peciolo de la hoja para confeccionar cestos o canastas de variados diseños y abanicos, así como para amarrar maderos redondos delgados, dos con fines para la confección de sombreros, así como también de las venas de las hojas aprovechadas hacen escobas y para las viviendas rurales como techo.

Para realizar la primera actividad, se cortan los pedúnculos más gruesos de las hojas, de 20 a 40 cm de largo; luego se proceden a juntarlos para formar haces o fajos y llevarlos a casa. El descortezamiento del pedúnculo lo hacen con cuchillo o con los dientes (lo más normal). Solamente se saca la corteza verde. A la corteza se le quita las fibras restantes hasta quedar fina y suave; se debe mantener húmeda para que no se seque y no pierda su color y flexibilidad, y siempre debe estar en un lugar seco, lejos de gusanos y otros animales pequeños. La segunda actividad para obtener "paja", consiste en cortar las velas (futura hoja) en el momento óptimo para obtener una buena fibra. El corte se hace con un pedacito de peciolo de 10 a 15 cm. Esta labor se realiza normalmente y dentro de un período de 30 a 45 días de intervalo entre una cosecha y otra. Los moradores afirman, que el tronco de la planta debe cortarse antes de abrirse las hojas o a medida que maduren.

Luego el agricultor las cuida desyerbando manualmente a su alrededor. La propagación también se realiza por medio de tallos subterráneos (rizomas), que contiene una gran cantidad de raíces y yemas. De las yemas nacen las plantas, a las que el agricultor los llama "hijuelos". De esta manera aumenta la población de bombonaje en los terrenos. Esa planta no se muere o pierde fácilmente, lo que confirma que su duración es renovable (Uc Dzul 1995).

2.6 Importancia de la fibra de *Cardulovica palmata* en América latina

Los Productos Forestales No Maderables como *Cardulovica palmata* provienen en su gran mayoría del bosque tropical y subtropical, este producto se agrupa en dos grandes categorías: artesanías elaboradas a base de diversas fibras y plantas medicinales. Los productos elaborados se comercializan principalmente en el mercado local, aunque periódicamente se realizan exportaciones de pequeños volúmenes al Estado de Florida (Estados Unidos), donde existe una importante colonia de latinoamericanos, y por ende,

una demanda considerable por este tipo de productos, cada fibra es empleada en la elaboración de ciertos productos en particular, los recolectores por lo general venden la fibra recolectada a intermediarios, o directamente a los artesanos sus fibras son útiles para ciertos tipos de artesanías en gran escala y diferentes destinos de la América Latina, (Peters 1996).

III. MATERIALES Y MÉTODO

3.1 Ubicación y descripción del área de estudio

La presente investigación se llevó a cabo en la Comunidad Nativa Yamino, que se encuentra ubicada en el distrito de Padre Abad, Provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali. Geográficamente, la comunidad está en la margen izquierda del río Shambo, afluente del río Aguaytía. El sitio presenta temperatura máxima que oscila entre 30.5°C y 36.5°C, y temperatura mínima entre 28.7°C y 29.9°. La precipitación pluvial total anual promedio es de 4,682 mm (Estación 000462 / Aguaytía / DRE-10).

Es accesible por vía terrestre y desde Pucallpa se puede llegar hasta Aguaytía en auto en tres horas, y desde Aguaytía hasta la Comunidad se llega en 45 minutos en auto. Del área urbana de la comunidad, al área de manejo se llega caminando en aproximadamente 90 minutos, al sitio de estudio que es un bosque de terraza baja y tiene una superficie de 100 ha (Anexo 1).

3.2 Identificación y descripción del material experimental

En esta investigación se contó con un material experimental, que son las cepas de *Carludovica palmata*, tomando como proyección las hojas maduras de las sepas de bombonaje del área de manejo de la comunidad de Yamino, en las cuales se evaluó el número de hojas inmaduras aprovechables. Y donde también se evaluó la intensidad de cosecha de cepas en el crecimiento de las hojas inmaduras de *Carludovica palmata*.

3.3. Variables

Las variables de respuesta fueron las hojas aprovechables, no aprovechables y mortandad de las cepas.

3.4 Población y muestra

3.4.1. Población

La población fueron todas las cepas de C*arludovica palmata* existente en el bosque de la comunidad nativa Cacataibo Yamino.

3.4.2. Muestra

Muestra, estuvo compuesta de 90 cepas de *Carludovica palmata* tomadas aleatoriamente del área de manejo de bombonaje de la comunidad nativa Yamino.

3.5 Procedimiento

El experimento, se desarrolló en dos fases:

Fase de campo

a) Ubicación de las cepas

Se tomó las coordenadas UTM con un receptor GPS de las 90 cepas bajo la proyección de las hojas maduras del bombonaje (*Carludovica palmata)* mediante un muestreo al azar en el área de manejo de la comunidad de Yamino (Anexo 2).

b) Codificación de las hojas inmaduras por cepas

Para la codificación de la cepa de *Carludovica palmata* se utilizó una cinta y se enumeró con un plumón indeleble los códigos a la altura en donde se pueda divisar del peciolo de la hoja madura.

c) Poda de las hojas inmaduras aprovechadas

Antes de la poda se realizó la medición de la altura de las hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables, utilizando una cinta métrica.

Para la poda de las hojas inmaduras aprovechables, se utilizó una tijera podadora y guantes de seguridad. En donde se clasifico 30 cepas a las que no se realizó la poda, ya que son cepas testigo. A las 60 sepas se les clasifico en donde clasifico a 30 cepas a las que se le realizo la poda al 50% de las hojas inmaduras aprovechables y las otras 30 cepas se realizó la poda al 100% de las hojas inmaduras aprovechables (anexo 2).

Para la poda se medió a 5 cm del peciolo inferior y, donde se empezó a podar, teniendo en cuenta la altura de las hojas inmaduras aprovechables (60 cm de altura), además se consideró las siguientes características: buen porte, longitud de las hojas inmaduras aprovechables, vigorosidad, madurez, coloración verde oscuro (Figura 1).

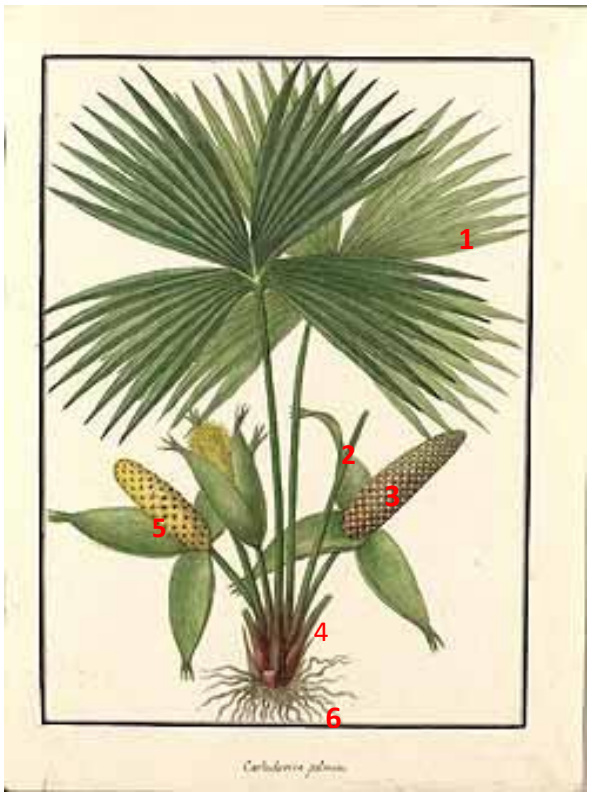


Figura 1. Partes de la cepa de bombonaje.

1: Hojas maduras, 2: hojas inmaduras aprovechable, 3: inflorescencia, 4: hoja inmadura no aprovechable, 5 frutos, 6: cepa de *cardoluvica palmata*.

Tratamientos en estudio

Trat.	código	Numero hojas	Poda
1	C1T0	Cepa con 1 a 3 hojas maduras	Sin poda de las hojas inmaduras aprovechables
2	C1T50	Cepa con 4 a 6 hojas maduras	poda a 50 % de hojas inmaduras aprovechables mayor a 60 cm
3	C1T100	Cepa con 7 a más hojas maduras	poda a 100 % hojas inmaduras aprovechables mayor a 60 cm
4	C2T0	Cepa con 1 a 3 hojas maduras	Sin poda de las hojas inmaduras aprovechables
5	C2T50	Cepa con 4 a 6 hojas maduras	poda a 50 % de hojas inmaduras aprovechables mayor a 60 cm
6	C2T100	Cepa con 7 a más hojas maduras	poda a 100 % hojas inmaduras aprovechables mayor a 60 cm

7	C3T0	Cepa con 1 a 3 hojas maduras	Sin poda de las hojas inmaduras aprovechables
8	C3T50	Cepa con 4 a 6 hojas maduras	poda a 50 % de hojas inmaduras aprovechables mayor a 60 cm
9	C3T100	Cepa con 7 a más hojas maduras	poda a 100 % hojas inmaduras aprovechables mayor a 60 cm

d) Evaluación del conteo del número de hojas inmaduras por tratamiento

Para la evaluación del número de hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables, se realizaron 4 evaluaciones desde el mes de febrero a mayo:

- **Primera evaluación de conteo de hojas inmaduras - mes de febrero (26/02/2018)**
  La evaluación se realizó por cada sepa determinado la categoría a la que pertenecía mediante la categorización (ver cuadro 2)
  . Se contabilizo el número de hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables, anotando en la libreta de campo.

- **Segunda evaluación de conteo de hojas inmaduras - mes de marzo (26/03/2018)**
  En la segunda evaluación se contabilizo los nuevos brotes de cada cepa de *Carludovica palmata* por cada categoría y tratamiento y también las hojas inmaduras que alcanzaron más de los 60 cm.

- **Tercera evaluación de conteo de hojas inmaduras - mes de Abril (26/04/2018)**
  En el tercer mes se contabilizo los nuevos brotes de cada cepa de *Carludovica palmata* por cada categoría y tratamiento y las hojas inmaduras que alcanzaron más de los 60 cm.

- **Cuarta evaluación de conteo de hojas inmaduras - mes de mayo (26/05/2018)**
  En el cuarto mes se contabilizo los nuevos brotes de cada cepa de *Carludovica palmata* por cada categoría y tratamiento y las hojas inmaduras que alcanzaron más de los 60 cm.

e) Evaluación del crecimiento de las hojas inmaduras por tratamiento

Mientras que la evaluación de la longitud de crecimiento de las hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables, se realizó en cuatro meses:

- **Primera evaluación del crecimiento de hojas inmaduras - mes de febrero (26/02/2018)**

  En el primer mes se evaluó a cada cepa el crecimiento de las hojas inmaduras no aprovechables, los que no alcanzaron los 60 cm. de altura. Y las hojas inmaduras aprovechables que alcanzaron los 60 cm, utilizando una cinta métrica para medir su altura.

- **Segunda evaluación del crecimiento de hojas inmaduras - mes de marzo (26/03/2018)**

  En el segundo mes se siguió evaluando en cada cepa, el crecimiento de las hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables, como también el crecimiento de los nuevos brotes que tenía cada cepa evaluada, utilizando una cinta métrica y una libreta de campo.

- **Tercera evaluación del crecimiento de hojas inmaduras - mes de abril (26/04/2018)**

  En el tercer mes se volvió a evaluar en cada cepa el crecimiento de las hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables, como también el crecimiento de los nuevos brotes que tenía cada cepa.

- **Cuarta evaluación del crecimiento de hojas inmaduras - mes de mayo (26/05/2018)**

  En el cuarto mes, de igual manera se evaluó los parámetros anteriores en cada cepa (crecimiento de hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables, así como el crecimiento de los nuevos brotes).

<u>Fase de gabinete</u>

Con los datos recopilados en campo durante los meses de febrero a mayo del 2018, se procedió a vaciar la información en el programa de Excel. Luego a procesar con el programa Bioestat, para saber si existia diferencia significativa en el efecto de intensidad de cosecha y la mortandad de las cepas.

IV. RESULTADOS y DISCUSION

4.1. Determinación del efecto de la intensidad de cosecha en el crecimiento de hojas inmaduras de las cepas de *Carludovica palmata*

a) Altura de planta al inicio del de la investigación

Al inicio de la investigación, los valores de altura de planta no mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos probados, conforme lo indica el análisis de variancia y como se aprecia en la *Figura 2*, aun cuando los menores valores fueron encontrados en los tratamientos C1T0 (cepa con 1 a 3 hojas maduras sin poda) y C1T50 (cepa con 1 a 3 hojas y 50% de poda) con 1.26 y 1.50 m, respectivamente. Los demás tratamientos mostraron valores de altura por encima de los 2 m, destacando C3T50 (cepa con 4 a 6 hojas maduras y poda a 50%) y C3T100 (cepa con 7 a más hojas maduras y poda a 100%) con 2.31 y 2.34 m sucesivamente.

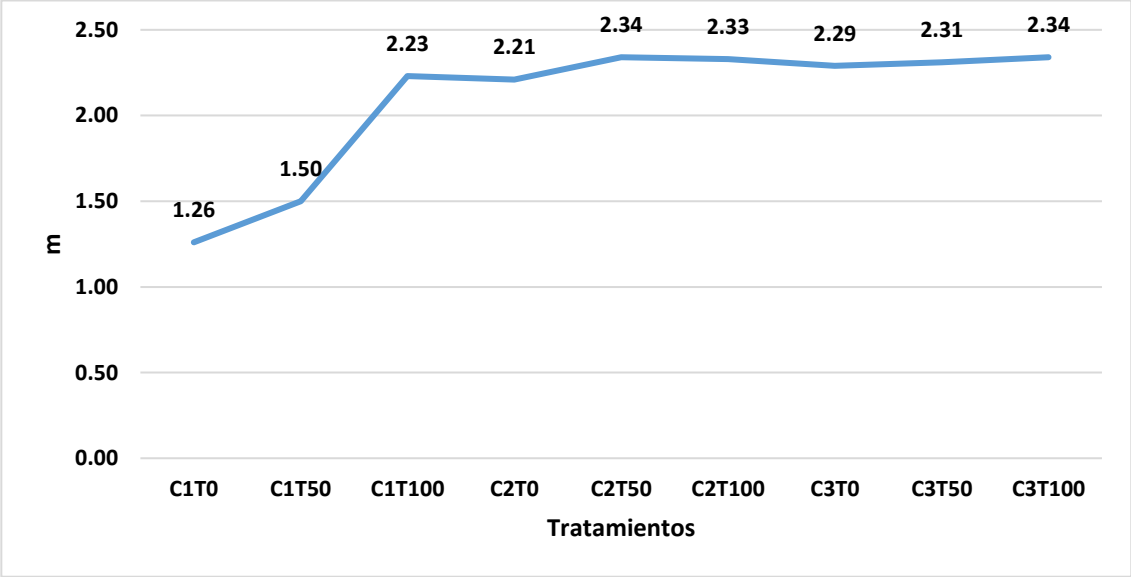


Figura 2. Altura de planta por tratamiento al inicio de la investigación

b) Número total de hojas maduras por cepa al inicio de la investigación

Respecto al número total de hojas maduras por cepa al inicio del de la investigación, el análisis de variancia indica que se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos, correspondiendo los mayores valores a los tratamientos C3T0 (cepa con 7 a más hojas maduras sin poda), C3T50 (cepa con 7 a más hojas maduras con poda a 50%) y C3T100 (cepa con 7 a más hojas maduras con poda a 100%) con 6.4, 6.4 y 6.9

hojas por planta, respectivamente, quienes superaron a los demás tratamientos y cuyo menor promedio fue encontrado en el tratamiento C1T50 (cepa con 1 a 3 hojas maduras y poda a 50%) con 3.1 hojas por cepa, *Cuadro 2 y Figura 3*.

Respecto al número total de hojas, a pesar de las diferencias establecidas por el efecto de las podas, se observa la influencia del mayor número de nuevas hojas en los tratamientos control con 50 y 100 % de poda.

Cuadro 2. Número de hojas totales, vivas y muertas por aplicación de podas

Tratamiento	Total de hojas	Hojas vivas	Hojas muertas
C1T0	3.7 c	2.4 d	1.2 b
C1T50	3.4 c	2.2 d	1.0 b
C1T100	3.1 c	2.5 d	0.9 c
C2T0	4.7 b	3.6 c	1.2 b
C2T50	5.1 b	3.9 c	1.3 b
C2T100	5.4 b	3.8 c	1.8 a
C3T0	6.4 a	4.8 b	1.7 a
C3T50	6.4 a	5.9 a	0.5 c
C3T100	6.9 a	6.0 a	0.9 c

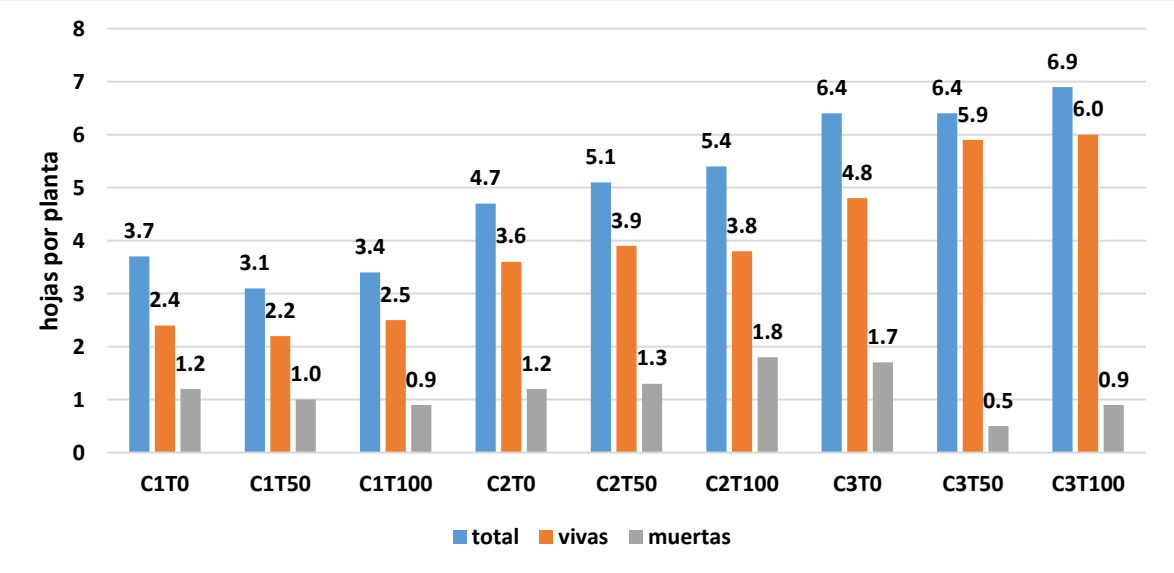


Figura 3. Número total de hojas, vivas y muertas por aplicación de poda

c) Numero de hojas vivas por cepa al inicio de la investigación

De manera similar a la evaluación anterior, se reportan diferencias altamente significativas entre tratamientos según el análisis de variancia, correspondiendo los mayores valores a los tratamientos C3T50 (cepa con 7 a más hojas maduras y poda a 50%) y C3T100 (cepa con 7 a más hojas maduras y poda a 100%) con 6.0 y 5.9 hojas por planta, respectivamente, seguidos del tratamiento C3T0 (cepa con 7 a más hojas maduras sin poda) con 4.8 y superiores a los demás tratamientos, cuyo menor promedio fue encontrado en el tratamiento C1T50 (cepa con 1 a 3 hojas maduras y poda a 50%) con 2.2 hojas por planta, *Cuadro 2 y Figura 3.*

d) Numero de hojas muertas por cepa al inicio de la investigación.

En esta variable, los valores menores a 1 hoja muerta por planta fue encontrada por los tratamientos C3T50 (cepa con 7 a más hojas maduras y poda a 50%), C1T100 (cepa con 1 a 3 hojas maduras y poda a 100%) y C3T100 (cepa con 7 a más hojas maduras y poda a 100%) con 0.9, 0.5 y 0.9 hojas muestra por planta, respectivamente, sin mostrar diferencias estadísticas entre ellas según el análisis de variancia, y ocupando los valores mayores en los tratamientos C2T100 (cepa con 4 a 6 hojas maduras y poda a 100%) y C3T0 (cepa con 7 a más hojas maduras sin poda) con promedios de 1.8 y 1.7 hojas, sucesivamente *Cuadro 2 y Figura 3.*

Los resultados encontrados en la investigación concuerdan con los de Ceballos (1998) quien aduce que, el comportamiento que presenta la producción de velas (hojas nuevas) no es consistente con los trabajos reportados con otras especies, los cuales se han desarrollado principalmente en palmeras (Mendoza *et al* 1987, Oyama y Mendoza 1990, Chazdon 1991, O´Brien y Kinnaird 1996, Ratsirarson *et al* 1997). Estos estudios han determinado que el efecto de las defoliaciones tiene como respuesta un aumento en la producción de hojas, siendo las plantas bajo tratamiento intensivo de poda, las que produjeron una mayor cantidad de hojas en relación a la producción que mostraron las plantas con los tratamientos más ligeros y los tratamientos sin poda. Esto se explica, posiblemente que las especies de palma estudiadas han podido restablecer su mecanismo de perdida de área foliar, mediante la movilización de reservas almacenadas en las raíces, por el incremento de las tasas fotosintéticas de las nuevas hojas producidas o por la fotosíntesis en los tallos verdes (Oyama y Mendoza, 1990)

La reducción de hojas maduras en la especie bajo los tratamientos con y sin poda puede ser uno de los primeros efectos evidentes de respuesta a la defoliación. Probablemente

las plantas presentaran mecanismos de compensación para reponer la pérdida del área fotosintética mediante la emisión de nuevas hojas.

Por otro lado, se ha logrado establecer que cada cepa puede producir de 1 a 3 hojas al mismo tiempo, y puede llegar a tener hasta 8 hojas maduras, por lo que el promedio de hojas maduras en cada planta depende directamente de su tamaño, es decir, del número de cepas.

La época de producción de hojas se incrementa a partir del mes de mayo y llega a su tasa máxima en el mes de julio, especialmente la tendencia es marcada en individuos adultos.

Al respecto, Muñoz y Tuberquia, (1999), consideran que “el grado de corte y el tiempo entre cada cosecha, se determinó en forma preliminar que para obtener un aprovechamiento sostenible de la especie, se debe realizar poda de 50% del número total de las hojas maduras presentes en cada individuo, con una periodicidad de dos meses. Las categorías de corte de 75 y 100 % presentaron natalidad foliar pero con baja incidencia en la reposición de sus hojas.

A la fecha no se han visto efectos marcados en las dimensiones de las hojas bajo tratamientos de iluminación y poda. Al respecto O´Bien y Kinnaird (1996) encontraron en su estudio con la palma asiática *Livistonia rotundifolia* que las dimensiones de las hojas inmaduras aprovechables, estuvieron en función de la intensidad de cosecha. En individuos tratados con defoliaciones intensas, las hojas redujeron su tamaño hasta en un 70 % en relación a las plantas control. Este efecto fue debido a que la planta genero un mayor número de hojas como respuesta a la compensación y la apertura de nuevas hojas inmaduras fue con mayor rapidez en los tratamientos intensivos, lo que redujo drásticamente la talla de las nuevas hojas.

Para *C. palmata* la reducción en la dimensión de nuevas hojas implicaría la reducción en las dimensiones de las velas comerciales y, por ende en la productividad de las mismas. Este factor debe ser clave en las estrategias de manejo y conservación de la especie.

e) Longitud de las hojas inmaduras por tratamiento

Conforme se observa en el *Cuadro 3* y el respetivo análisis de variancia (Anexo 3 al 6), la variable longitud de hojas inmaduras no aprovechables, no presenta diferencias estadísticas entre los tratamientos probados, aún cuando el mejor crecimiento se encontró en los tratamientos C2T100 (cepa con 4 a 6 hojas maduras y poda a 100%) y C3T100 (cepa con 7 a más hojas maduras y poda a 100%), quienes sucesivamente

tuvieron longitudes de 33.2 y 29.0, 39.1 y 38.3, 41.5 y 40.5 y 48.2 y 35.5 cm, durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo respectivamente.

Cuadro 3. Longitudes de hojas inmaduras no aprovechables por tratamiento y mes de evaluación

Tratamiento	febrero	marzo	abril	mayo
C1T0	14.0 a	23.9 a	29.9 a	36.0 a
C1T50	28.3 a	38.1 a	41.0 a	26.3 a
C1T100	24.0 a	36.7 a	43.5 a	30.5 a
C2T0	24.5 a	37.4 a	36.0 a	32.5 a
C2T50	34.6 a	40.4 a	34.9 a	33.4 a
C2T100	33.2 a	39.1 a	41.5 a	48.2 a
C3T0	29.0 a	38.3 a	34.2 a	27.7 a
C3T50	35.1 a	37.6 a	37.5 a	30.3 a
C3T100	29.0 a	38.3 a	40.5a	35.5a

f) Incremento de la longitud de las hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables por tratamiento

Los valores medios y medianos, del incremento de la longitud de las hojas inmaduras (hojas inmaduras enrolladas) aprovechables y no aprovechables, para un periodo de tres meses, varió entre 20.7 cm y 24.8 cm y entre 21.5 cm y 26.0 cm; respectivamente, entre los nueve tratamientos (Cuadro 4).

La variabilidad del incremento fue elevada, con rangos que oscilaron entre 8 cm y 20 cm y coeficientes de variación que variaron entre 12.1 % y 29.4 % (Cuadro 4).

Cuadro 4. Incremento de las longitudes de las hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables por tratamiento

Estadísticos	1 a 3 hojas maduras			4 a 6 hojas maduras			7 a más hojas maduras		
	0 %	**50 %**	**100 %**	**0 %**	**50 %**	**100 %**	**0 %**	**50 %**	**100 %**
n	12	14	13	16	18	22	16	21	18
Media	24.3	23.7	22.9	23.1	21.7	20.7	24.8	24.7	23.2
Mediana	24.5	23.5	26.0	22.5	21.5	22.0	25.5	25.0	24.0
Rango	8.0	15.0	17.0	11.0	15.0	20.0	11.0	15.0	13.0
Desviación estándar	2.9	5.0	5.8	3.2	3.8	6.1	3.2	4.6	3.9
Coeficiente de variación	12.1	21.1	25.2	13.7	17.6	29.4	13.0	18.7	16.8

Se observó cierta tendencia en cuanto a los incrementos de la longitud de las hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables. Así, con un 0 % de poda, de las hojas inmaduras aprovechables, se obtuvo mayores incrementos en la longitud de las hojas inmaduras residuales, con respecto a la poda del 100 % de las hojas inmaduras aprovechables; para las cepas con 1 a 4 hojas, 4 a 6 hojas y más de 7 hojas (Figura 4). Las diferencias fueron menos conspicuas, cuando se comparó el incremento de la longitud de las hojas inmaduras entre podas del 50 % de las hojas inmaduras aprovechables con respecto la ausencia de poda (0 %) o a la poda del total (100 %) de las hojas inmaduras aprovechables. No obstante, dada la magnitud de la variabilidad que se halló, en el incremento de la longitud de las hojas inmaduras, los estadísticos descriptivos se deben considerar con cuidado.

Los análisis inferenciales, con base en análisis de varianza y de covarianza, con diseño completo al azar y diseño de bloques completos al azar (Anexos 3, 4, 5 y 6), fueron modelos que explicaron un bajo porcentaje de la variabilidad y evidenciaron altos errores experimentales, de manera que permiten sospechar que el número de hojas y la intensidad de la poda de hijas inmaduras no son los factores más importantes que influyen en el incremento de la longitud de las hijas inmaduras, aprovechables y no aprovechables.

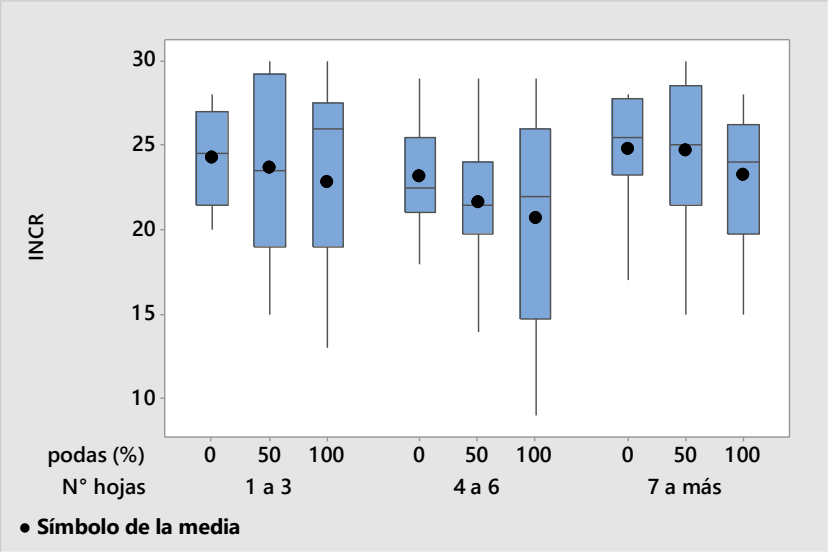


Figura 4. Tendencia central y variabilidad del incremento de las longitudes de las hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables por tratamiento

4.2 **Determinación del efecto de la intensidad de cosecha en la mortalidad de cepas de *Carludovica palmata***

a) Número total de hojas inmaduras por cepa

No se registró mortalidad de las cepas, por efecto de la intensidad de cosecha (en términos de porcentaje de hojas inmaduras aprovechables cosechadas), de modo que se colige que *Carludovica palmata* es una especie resiliente a las cosechas drásticas.

El análisis de variancia (Anexo 11) demuestra que, no hubo diferencias entre los tratamientos probados para la variable número total de hojas inmaduras, sin embargo, como se aprecia en la *Figura 8*, los tratamientos C3T50 (cepa con 7 a más hojas maduras y poda a 50%) y C3T100 (cepa con 7 a más hojas maduras y poda a 100%) presentaron los mismos y mejores valores con 3.6 hojas inmaduras, cada uno; y el menor promedio le correspondió al tratamiento C1T0 (cepa con 1 a 3 hojas maduras sin poda), con 2.3 hojas inmaduras en promedio por planta, porque las evaluaciones se realizaron en época de invierno y donde no hubo diferencia de números de hojas inmaduras.

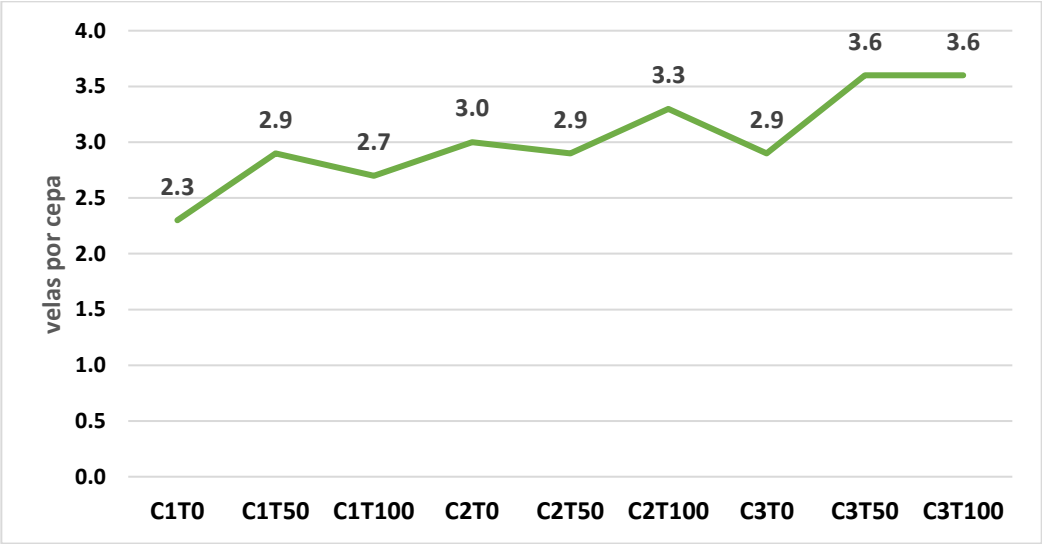


Figura 5. Número total de hojas inmaduras por tratamiento.

b) Número de hojas no aprovechables y aprovechables

En relación al número de hojas inmaduras no aprovechables, se aprecia en el *Cuadro 5 y 6*, según el análisis de variancia (Anexo 12 al 19), los tratamientos no mostraron diferencias estadísticas significativa en ninguna de la evaluaciones, sin embargo, los tratamientos C2T100 (cepa con 4 a 6 hojas maduras y poda a 100%) y C3T50 (cepa con

7 a más hojas maduras y poda a 50%) muestran mejores valores en las diferentes evaluaciones con 2.2, 2.2, 2.5 y 2.1 hojas inmaduras no aprovechables por planta, en el primer tratamiento y 2.2, 2.2, 2.5 y 2.0 hojas inmaduras por planta para el segundo tratamiento.

Cuadro 5. Número de hojas inmaduras no aprovechables por tratamiento y evaluación

Tratamiento	febrero	marzo	abril	mayo
C1T0	1.2 a	1.9 a	1.9 a	1.5 a
C1T50	1.5 a	1.7 a	2.1 a	1.4 a
C1T100	1.3 a	1.6 a	1.6 a	2.0 a
C2T0	1.6 a	1.8 a	2.2 a	1.8 a
C2T50	1.6 a	1.7 a	2.5 a	1.8 a
C2T100	2.2 a	2.2. a	2.5 a	2.1 a
C3T0	1.7 a	1.9 a	2.3 a	1.9 a
C3T50	2.2 a	2.2. a	2.5 a	2.0 a
C3T100	1.8 a	1.8 a	1.8 a	1.6 a

Respecto al número de velas aprovechables, el análisis de variancia dio como resultado diferencias entre tratamientos en los meses de marzo y abril, mas no en los meses de febrero y mayo, conforme se aprecia en el *Cuadro 6*.

En el mes de febrero *(Figura 6),* el tratamiento C2T100 (cepa con 4 a 6 hojas maduras y poda a 100%) obtuvo 1.8 hojas inmaduras aprovechables por planta sin mostrar diferencias con los demás tratamientos, en el mes de marzo (*Figura 7*), los tratamientos C1T0 (cepa con 1 a 3 hojas maduras sin poda) y C2T0 (cepa con 4 a 6 hojas maduras sin poda) fueron superiores estadísticamente con 1.1 y 1.4 hojas inmaduras aprovechables por planta, respectivamente. En el mes de abril (*Figura 8*) el tratamiento C1T0 (cepa con 1 a 3 hojas maduras sin poda) obtuvo 1.3 hojas inmaduras aprovechables por planta mostrándose superior a los demás y en el mes de mayo (*Figura 9*), a pesar de no existir diferencias, el tratamiento C2T50 (cepa con 4 a 6 hojas maduras y poda a 50%) logra 1.3 hojas inmaduras aprovechables por planta, siendo mejor a los demás tratamientos.

Cuadro 6. Número de hojas inmaduras aprovechables por tratamiento y evaluación

Tratamiento	febrero	marzo	abril	mayo
C1T0	1.1 a	1.1 a	1.3 a	0.8 a
C1T50	1.4 a	0.2 b	0.2 b	1.0 a
C1T100	1.3 a	0.0 b	0.0 b	0.5 a
C2T0	1.3 a	1.4 a	0.0 b	0.7 a

C2T50	1.3 a	0.3 b	0.5 b	1.3 a
C2T100	1.1 a	0.0 b	0.0 b	0.4 a
C3T0	1.2 a	0.0 b	0.3 b	1.0 a
C3T50	1.4 a	0.3 b	0.4 b	1.4 a
C3T100	1.8 a	0.0 b	0.2 b	0.6 a

Respecto al número de hojas inmaduras aprovechables, el análisis de variancia dio como resultado diferencias entre tratamientos en los meses de marzo y abril, mas no en los meses de febrero y mayo, conforme se aprecia en la *Cuadro 6*.

En el mes de febrero *(Figura 6),* el tratamiento C2T100 (cepa con 4 a 6 hojas maduras y poda a 100%), se obtuvo 1.1 hojas inmaduras aprovechables por planta sin mostrar diferencias con los demás tratamientos, en el mes de marzo *(Figura 7),* los tratamientos C1T0 (cepa con 1 a 3 hojas maduras sin poda) y C2T0 (cepa con 4 a 6 hojas maduras sin poda), fueron superiores estadísticamente con 1.1 y 1.4 hojas inmaduras aprovechables por planta, respectivamente. En el mes de abril *(Figura 8),* el tratamiento C1T0 (cepa con 1 a 3 hojas maduras sin poda), obtuvo 1.3 hojas inmaduras aprovechables por planta mostrándose superior a los demás y en el mes de mayo *(Figura 9),* a pesar de no existir diferencias, el tratamiento C2T50 (cepa con 4 a 6 hojas maduras y poda a 50%), logra 1.3 velas aprovechables por planta, siendo mejor a los demás tratamientos. Y de acuerdo a la cosecha de velas maduras, Ceballos (1998) demostró que, no había diferencias en la maduración de hojas inmaduras entre los tratamiento sin poda y con 100% de poda, en 5 categorías de tamaño, tanto para las hojas inmaduras que maduraron antes que el peciolo contara con 1 m de longitud, como las que maduraron después de tener dicha medida.

El promedio de hojas inmaduras que maduraron después que el peciolo tuviera 1 m de longitud por categoría de tamaño fue mayor para la plantas de mayor tamaño, mostrando valores de 4.9 a 20 hojas inmaduras, sin embargo en las hojas inmaduras que maduraron antes de 1 m, esta tendencia no fue tan definida. Para el análisis de tratamientos de poda, no hubo diferencias significativas para ambas características de maduración, esto se justifica porque la variación en la emisión de nuevas hojas depende del tamaño de la planta. Esto podría indicar que las plantas mayores van a tener una generación de hojas inmaduras en menor tiempo y con mayores probabilidades de llegar a ser hojas inmaduras aprovechables, mientras que las plantas de menor tamaño bajo cosecha, producen hojas inamaduras más lentamente y con mayor probabilidad que sus hojas inmaduras no alcancen la longitud del peciolo deseable, característica que es considerada importante para su aprovechamiento.

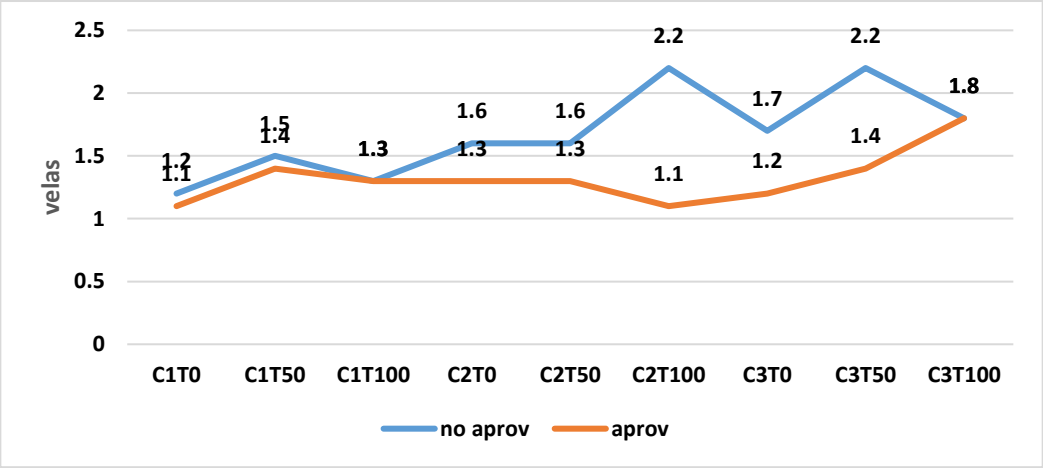


Figura 6. Número de hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables en febrero

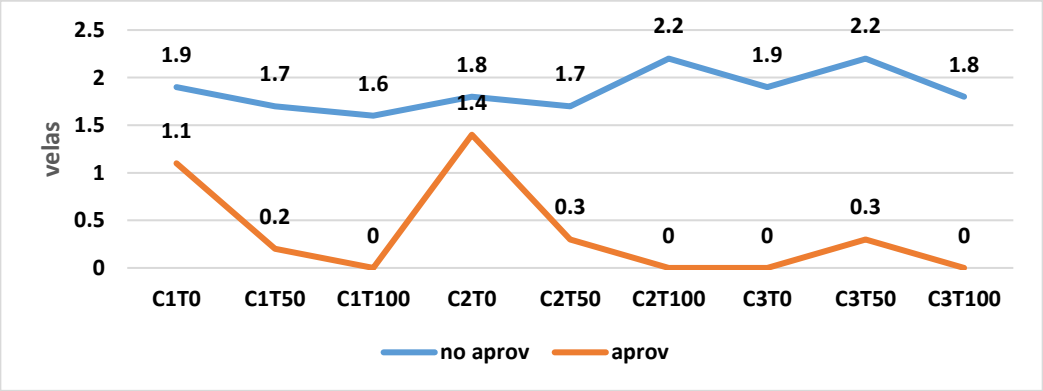


Figura 7. Numero de hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables en marzo

En relación a la producción de hojas inmaduras por efecto de las podas, Ceballos (1998) encontró que, los individuos que recibieron tratamiento de poda no muestran diferencias significativas con el tratamiento sin poda. Así, los individuos de mayores dimensiones produjeron mayor cantidad de velas aprovechables en el tiempo de muestreo que las categorías de menor tamaño. De igual forma, la producción de hojas inmaduras aprovechables por planta mostro similar tendencia a la producción de hojas inmaduras totales. Entre los tratamientos no se observa diferencias en la producción de hojas inmaduras, tanto en los tratamientos con y sin poda, como en los tratamientos por categoría.

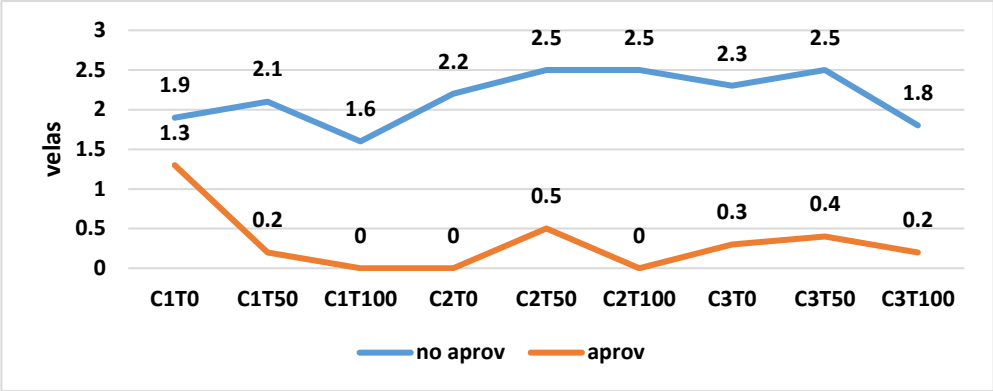


Figura 8. Número de hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables en abril

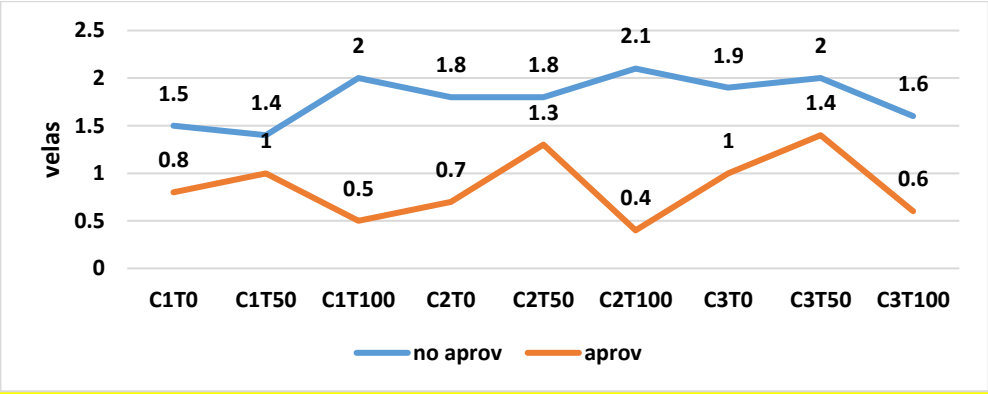


Figura 9. Número de hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables en mayo

Respecto al tamaño de la planta (Ceballos 1998), encontró que el largo promedio del peciolo en promedio de los individuos evaluados fue de 195 cm y el número de hojas inmaduras aprovechables en promedio fue de 2.1, y el máximo por parcela fue de 16 hojas inmaduras aprovechables.

En relación al perímetro basal, el promedio fue de 452 cm y el máximo de 823 cm, la longitud del peciolo de la hoja mayor, tuvo un promedio de 358 cm y el número de hojas inmaduras aprovechables por parcela de 7.19 metros cuadrados fue de 13.5 hojas inmaduras.

Un trabajo desarrollado por Chang et al (1997), sobre caracterización silvicultural de *C. palmata* en la reserva indígena de Kekoldi en el cantón Talamanca, Panamá, concluyeron tres estados por la producción de hojas maduras; 1) *Regeneración*, plantas con 1 a 2 cepas. 2) *Juvenil*, plantas con 2 a 4 cepas y 3) *Adulta,* con más de 4 cepas y además puede presentar vela aprovechable. Y que, el número total de individuos fue de 2290, de los cuales 19 % se encuentran en fase adulta, 6% en juveniles y 73% en regeneración. Un 6.5% de la población, se encuentra en fase madura con una producción de 233 hojas inmaduras aprovechables. Concluyen también que la única variable indicadora de la

estimación del producto es el conteo de cogollos aprovechables y que es factible a través de inventarios para estimar la producción de una especie no maderable de manera confiable.

V. CONCLUSIONES

- ✓ La intensidad de poda (en términos de porcentaje de hojas inmaduras aprovechables cosechadas) no tuvo un efecto significativo en el crecimiento de la longitud de las hojas inmaduras, aprovechables y no aprovechables.

- ✓ El número inicial de hojas en la cepa no influyó en el crecimiento de la longitud de las hojas inmaduras, aprovechables y no aprovechables.

- ✓ La intensidad de poda (en términos de porcentaje de hojas inmaduras aprovechables cosechadas) y el número inicial de hojas en la cepa no fueron factores que influyeron en la mortalidad delas cepas de *Carludovica*.

- ✓ El efecto de la intensidad de cosecha en el crecimiento de la longitud de las hojas inmaduras no aprovechables y hojas inmaduras aprovechables por cepa no sufrió modificaciones, aun cuando el mejor tratamientos C2T100 (cepa con 4 a 6 hojas maduras y poda a 100%) y C3T100 (cepa con 7 a más hojas maduras y poda a 100%) quienes sucesivamente midieron 33,2 y 29.0, 39.1 y 38.3, 41.5 y 40.5 y 48.2 y 35.5 cm desde febrero a mayo, respectivamente.

- ✓ Los valores de longitud de hojas inmaduras aprovechables por cepa, muestran diferencias a partir del mes de marzo, destacando los tratamientos C1T0 (cepa con 1 a 3 hojas maduras sin poda) y C2T0 (cepa con 4 a 6 hojas maduras sin poda) con 79.5 y 76.0 cm, respectivamente.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Continuar con la investigación en el crecimiento de las hojas inmaduras no aprovechables de bombonaje en la época de verano, para ver la variabilidad de crecimiento de las hojas inmaduras aprovechables.

- ✓ Realizar investigación de las plagas y enfermedades que puedan afectar en el crecimiento de *Carludovica palmata.*

- ✓ Realizar evaluaciones según los tipos de suelos en donde crece *Cardulovica palmata*, para realizar plantaciones en otras comunidades.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral. 2016. Proyecto “Capital Social”. Pucallpa, PE. 8 p.

2. Barberan, O; Fajardo, M. 2013. Política económica internacional y comercio justo. Plan estratégico exportador para el fomento y la promoción del sombrero de paja toquilla para la compañía “Sombreros Narberan Cia. Ltda”. Hacia el mercado Alemán en Guayaquil. (en línea). Tesis Ing. Comercio Exterior. 78 p. Consultado 06 abr. 2018. Disponible en https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5257/1/UPS-GT000430.pdf

3. Bustamante, M. 2014. Evaluación agroeconómica de huertos familiares tradicionales en el contexto de la carretera Bellavista-Mazan, Región Loreto. Tesis Ing. Agrónomo. Iquitos, PE. 70 p. Consultado 08 abr. 2018. Disponible en https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/3324/Marcia_Tesis_Titulo_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y. pdf

4. Chang, Y; Barrantes, J; Marmillod, D; Ling, F; Pineda, P. 1997. Caracterización silvicultura de *Carludovica palmata* Ruiz & Pav en la Reserva Indígena de Kekoldi. Proyecto conservación para el desarrollo sostenible en América central. 3 p. Consultado 08 abr. 2018. Disponible en http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/674/Caracterizacion_silvicultural.pdf?sequence=1&isAllowed=y. pdf

5. Cevallos, J. 1998. Elementos para la conservación y manejo de *Carludovica palmata* en Centro América. Tesis Mg. Sc. CATIE. Turrialba, C R. 81 p. Consultado 08 jul. 2017. Disponible en http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=orton.xis&cantidad=50&expresion=DISTRIBUCION%20NATURAL

6. Gutiérrez D. 2015. Selección de hojas de *Carludovica palmata* como refugio por el murciélago toldero *Dermanuro Watsoni* en la Estación Biológica Piro, Península de Osa, Costa Rica. Rev. Biodivers. Neotrop. 5(1):24-28. Consultado 08 jul 2017. Disponible en http://Dialnet-SELECCIONDEHOJASDECarludovicaPalmataCOMOREFUGIOPOR-5168115.pdf.

7. Hall, P.; Bawa, K. 1993. Métodos para evaluar el impacto de la extracción de productos forestales tropicales no madereros en las poblaciones de plantas. Botánica Económica 47(3):234-247. Consultado 08 jul 2017. Disponible en https://link.springer.com/10.1007/BF02862289

8. Marmillod, D; Villalobos, R. 1997. Incorporación de especies vegetales no maderables a procesos productivos de bosques naturales: metodología e implicaciones. (presentado en el III Curso Internacional de desarrollo rural basado en el manejo de ecosistemas naturales tropicales. CR. p. 29.

9. Municipalidad de Buena Vista. 2005. Proyecto de comercialización de productos forestales no maderables: Factores de éxito y fracaso. Jipi Japa (*Carludovica palmata*). Comunidad candelaria, Santa Cruz, BO. 19 p. Consultado 09 jun. 2017.pdf

10. Muñoz, R. y Tuberquia, M. 1999. Estudio preliminar para el manejo sostenible de *Carludovica palmata* como materia prima en la producción de papel artesanal en Cabo Corrientes, Choco, CO. Actual Biol 21(71):87-96.

11. Ocampo, RA. 1997. Aprovechamiento de productos no maderables del bosque tropical: tradición y perspectivas hacia una silvicultura con fines de producción diversificada. In Seminario-Taller Experiencias prácticas y prioridades de investigación en silvicultura de bosques naturales en América Tropical (1996, Pucallpa, PE). Actas. Sabogal, C; Camacho, M; Guariguata, M. (eds). Turrialba, CR. CATIE. p. 221-226.

12. Okafor, JC. 1991. Mejora de las especies forestales que rinden productos comestibles. Unasylva 42(165):17-23.

13. Ortega, J. 2016. Efecto de abono orgánico e inorgánico en el crecimiento de la palma Jipi (*Carludovica palmata* Ruiz & Pavon) en el norte de Campeche, México. Tesis Mg. en Ciencias de Recursos Naturales y Desarrollo Rural con Orientación en Gestión de Ecosistema y Territorios. El colegio de la Frontera Sur. 66 p. Consultado 08 jul 2018. pdf

14. Panayotou, T; Ashton, P. S. 1992. Not by timber alone: Economics and ecology for sustaining tropical forest. Washinton, D. C. Island Press. 283 p.

15. Peters, C. 1996. The Ecology and manageemt of non-timber forest resources. World Bank Technical Paper Number 322. The Word Bank. Washington, D.C. 157 p.

16. Ríos, J; Zambrano, D; Chicaiza, D; Hoyos, D. 2016. Biología floral de la *Carludovica palmate* perspectivas ambiental del cultivo. Expo-Ambiente de biotemas y otros retos. Laboratorio de biotecnología vegetal. Universidad Nacional de Colombia- sede Medellín. 22 p.

17. Rengifo, G.; Zanabria, P. 2001. Experiencias de manejo de bombonaje o paja toquilla (*Cardulovica palmata*). Lima, PE. 20 p.

18. Rodriguez M; Ureña N. 2010. Situación actual y perspectivas del sombrero de paja toquilla Estudio de caso: Firma Rafael Paredes e hijos Cía. Ltda. Tesina Economista. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Universidad de Cuenca. 62 p. Consultado 5 jun 2017. Disponible en file:///C:/Users/HP/Videos/Desktop/SRTM_30x30_Ucayali/teco688.pdf.

19. Romero E. 2011. Propagación Vegetativa del *Carludovica palmata, Ruiz Pav.* (Bombonaje) Estación Experimental Agropecuario Satipo - Junín. Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente. Universidad Nacional del Centro del Perú. 85 p. Consultado 09 abr. 2018. http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2604/.Romero%20Fernandez.pdf?sequence=1&isAllowed=y pdf

20. Suarez, D. 2018. Caracterización socio-productiva del proceso de producción de la paja toquilla (*Carludovica palmata)* en la comuna Barcelona, provincia de Santa Elena. (en línea). Tesis Administración en Empresa Agropecuarias y Agronegocios. Consultado 10 jul. 2019. Disponible en http://repositorio.upse.edu.ec:8080/jspui/handle/46000/4290.

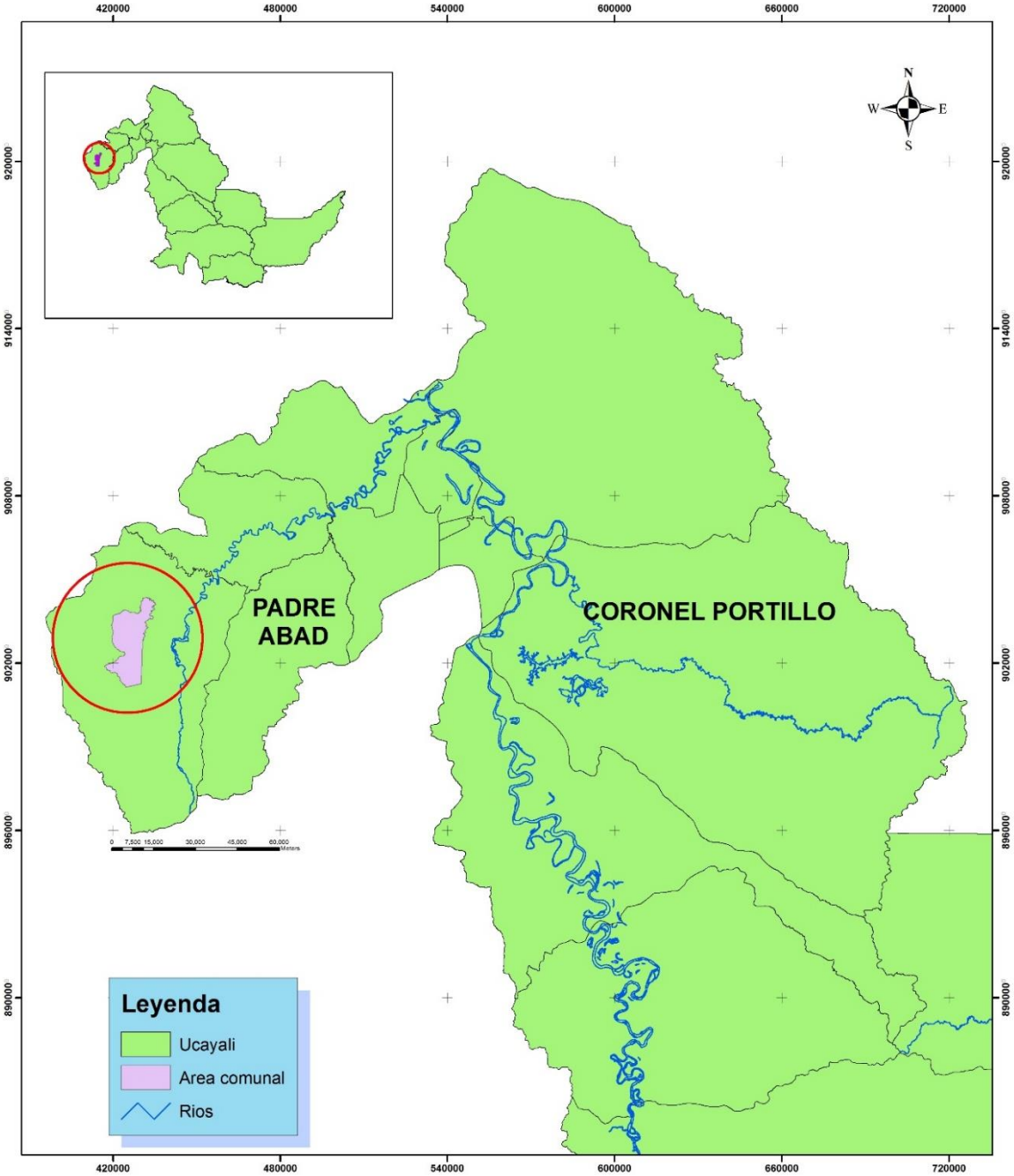
21. UC, Dzul. 1995. El cultivo de la palma Jipi (*Cardulovica palmata* Ruiz y Pavón); aprovechamiento y características agronómicas en la parte norte del Estados de Campeche. Tesis Agronomía. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, MX. 107 p.

22. Vásquez, R. y Gentry, A. 1989. Uso y mal uso de las frutas de la cosecha de bosque en el área de Iquitos. Biología de la Conservación 3:350-351.

23. Villalobos, R; Ocampo, R. 1997. Especies forestales con productos diferentes a la madera. In Consulta sobre la situación de los productos forestales no madereros: productos no maderables del bosque en Centroamérica y el Caribe (1995, Turrialba, CR). Actas. Eds. R Villalobos; R Ocampo. Turrialba, CR, CATIE. p.5-19.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación del área de manejo de bombonaje



Anexo 2. Coordenadas UTM de las cepas de Cardoluvica palmata (bombonaje)

TRAT.	Código	Coordenada UTM		Número de hojas maduras	Tratamientos y repeticiones
		E	N		
T1	1	427853	9015984	1 a 3 hojas	C1T0%R1
	2	427856	9015977	1 a 3 hojas	C1T0%R2
	3	427859	9015983	1 a 3 hojas	C1T0%R3
	4	427866	9015982	1 a 3 hojas	C1T0%R4
	5	427867	9015988	1 a 3 hojas	C1T0%R5
	6	427869	9015985	1 a 3 hojas	C1T0%R6
	7	427868	9015983	1 a 3 hojas	C1T0%R7
	8	427875	9015983	1 a 3 hojas	C1T0%R8
	9	427877	9015985	1 a 3 hojas	C1T0%R9
	10	427877	9015983	1 a 3 hojas	C1T0%R10
T2	11	427847	9015981	1 a 3 hojas	C1T50% R1
	12	427841	9015990	1 a 3 hojas	C1T50% R2
	13	427849	9015986	1 a 3 hojas	C1T50% R3
	14	427845	9015988	1 a 3 hojas	C1T50% R4
	15	427857	9015983	1 a 3 hojas	C1T50% R5
	16	427856	9015986	1 a 3 hojas	C1T50% R6
	17	427860	9015989	1 a 3 hojas	C1T50% R7
	18	427865	9015985	1 a 3 hojas	C1T50% R8
	19	427871	9015983	1 a 3 hojas	C1T50% R9
	20	427871	9015984	1 a 3 hojas	C1T50% R10
T3	21	427843	9015982	1 a 3 hojas	C1T100% R1
	22	427849	9015993	1 a 3 hojas	C1T100% R2
	23	427849	9015991	1 a 3 hojas	C1T100% R3
	24	427855	9015989	1 a 3 hojas	C1T100% R4
	25	427850	9015992	1 a 3 hojas	C1T100% R5
	26	427862	9015997	1 a 3 hojas	C1T100% R6
	27	427862	9015995	1 a 3 hojas	C1T100% R7

	28	427868	9015996	1 a 3 hojas	C1T100% R8
	29	427864	9015987	1 a 3 hojas	C1T100% R9
	30	427864	9015999	1 a 3 hojas	C1T100% R10
T4	31	427839	9015990	4 a 6 hojas	C2T0%R1
	32	427837	9015991	4 a 6 hojas	C2T0%R2
	33	427848	9015991	4 a 6 hojas	C2T0%R3
	34	427840	9015993	4 a 6 hojas	C2T0%R4
	35	427846	9015991	4 a 6 hojas	C2T0%R5
	36	427847	9015990	4 a 6 hojas	C2T0%R6
	37	427852	9015996	4 a 6 hojas	C2T0%R7
	38	427855	9015991	4 a 6 hojas	C2T0%R8
	39	427868	9015991	4 a 6 hojas	C2T0%R9
	40	427863	9015990	4 a 6 hojas	C2T0%R10
T5	41	427828	9015986	4 a 6 hojas	C2T50%R1
	42	427834	9015991	4 a 6 hojas	C2T50%R2
	43	427843	9015991	4 a 6 hojas	C2T50%R3
	44	427841	9015995	4 a 6 hojas	C2T50%R4
	45	427859	9015991	4 a 6 hojas	C2T50%R5
	46	427853	9015992	4 a 6 hojas	C2T50%R6
	47	427850	9015992	4 a 6 hojas	C2T50%R7
	48	427846	9015995	4 a 6 hojas	C2T50%R8
	49	427866	9015994	4 a 6 hojas	C2T50%R9
	50	427852	9015992	4 a 6 hojas	C2T50%R10
T6	51	427831	9015992	4 a 6 hojas	C2T100% R1
	52	427838	9015990	4 a 6 hojas	C2T100% R2
	53	427836	9015990	4 a 6 hojas	C2T100% R3
	54	427845	9015999	4 a 6 hojas	C2T100% R4
	55	427849	9015997	4 a 6 hojas	C2T100% R5
	56	427852	9015993	4 a 6 hojas	C2T100% R6
	57	427881	9015994	4 a 6 hojas	C2T100% R7

	58	427852	9015993	4 a 6 hojas	C2T100% R8
	59	427864	9016003	4 a 6 hojas	C2T100% R9
	60	427862	9016001	4 a 6 hojas	C2T100% R10
T7	61	427867	9016017	7 a 8 hojas	C3T0% R1
	62	427851	9016032	7 a 8 hojas	C3T0% R2
	63	427858	9016029	7 a 8 hojas	C3T0% R3
	64	427855	9016027	7 a 8 hojas	C3T0% R4
	65	427859	9016029	7 a 8 hojas	C3T0% R5
	66	427867	9016017	7 a 8 hojas	C3T0% R6
	67	427866	9016016	7 a 8 hojas	C3T0% R7
	68	427859	9016020	7 a 8 hojas	C3T0% R8
	69	427858	9016022	7 a 8 hojas	C3T0% R9
	70	427856	9016026	7 a 8 hojas	C3T0% R10
T8	71	427863	9016024	7 a 8 hojas	C3T50%R1
	72	427864	9016029	7 a 8 hojas	C3T50%R2
	73	427867	9016027	7 a 8 hojas	C3T50%R3
	74	427870	9016021	7 a 8 hojas	C3T50%R4
	75	427822	9016011	7 a 8 hojas	C3T50%R5
	76	427824	9016013	7 a 8 hojas	C3T50%R6
	77	427822	9016014	7 a 8 hojas	C3T50%R7
	78	427825	9016016	7 a 8 hojas	C3T50%R8
	79	427823	9016019	7 a 8 hojas	C3T50%R9
	80	427830	9016019	7 a 8 hojas	C3T50%R10
T9	81	427840	9016028	7 a 8 hojas	C3T100% R1
	82	427841	9016027	7 a 8 hojas	C3T100% R2
	83	427843	9016025	7 a 8 hojas	C3T100% R3
	84	427840	9016023	7 a 8 hojas	C3T100% R4
	85	427840	9016028	7 a 8 hojas	C3T100% R5
	86	427837	9016023	7 a 8 hojas	C3T100% R6
	87	427832	9016021	7 a 8 hojas	C3T100% R7

	88	427834	9016019	7 a 8 hojas	C3T100% R8
	89	427828	9016014	7 a 8 hojas	C3T100% R9
	90	427829	9016013	7 a 8 hojas	C3T100% R10

Anexo 3. ANVA del incremento de la longitud de las hojas inmaduras con diseño de bloques completos al azar (tratamiento: poda (%), bloque: número de hojas)

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
N° hojas	2	174.73	87.367	4.45	0.013
Podas (%)	2	84.41	42.205	2.15	0.120
Error	145	2844.38	19.616		
Falta de ajuste	4	9.25	2.314	0.12	0.977
Error puro	141	2835.13	20.107		
Total	149	3116.59			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
4.42904	8.73%	6.22%	2.45%

Anexo 4. ANCOVA del incremento de la longitud de las hojas inmaduras con diseño de bloques completos al azar (tratamiento: poda (%), bloque: número de hojas, covariable: longitud inicial)

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Li	1	146.1	146.13	7.80	0.006
N° hojas	2	130.1	65.07	3.47	0.034
Podas (%)	2	126.9	63.44	3.39	0.037
Error	144	2698.2	18.74		
Falta de ajuste	100	2001.5	20.01	1.26	0.194
Error puro	44	696.8	15.84		
Total	149	3116.6			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
4.32872	13.42%	10.42%	5.99%

Anexo 5. *ANCOVA del incremento de la longitud de las hojas inmaduras con diseño completo al azar (tratamiento: número de hojas, covariable: longitud inicial)*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Li	1	103.7	103.65	5.36	0.022
N° hojas	2	152.4	76.19	3.94	0.022
Error	146	2825.1	19.35		
Falta de ajuste	61	017.8	16.68	0.78	0.841
Error puro	85	1807.4	21.26		
Total	149	3116.6			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
4.39889	9.35%	7.49%	4.20%

Anexo 6. ANCOVA del incremento de la longitud de las hojas inmaduras con diseño completo al azar (tratamiento: poda (%), covariable: longitud inicial)

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Li	1	190.7	190.73	9.85	0.002
podas (%)	2	149.1	74.57	3.85	0.023
Error	146	2828.4	19.37		
Falta de ajuste	65	1580.0	24.31	1.58	0.026
Error puro	81	1248.4	15.41		
Total	149	3116.6			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
4.40142	9.25%	7.38%	4.07%

Anexo 7. ANVA de la longitud de hojas inmaduras aprovechables del mes de febrero

Fuente variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr < F
Repeticiones	9	323.34	35.92	0.67	0.73
Tratamientos	8	643.15	80.39	1.49	0.17
Error	72	3879.95	53.88		
Total	89				

Anexo 8. ANVA de la longitud de hojas inmaduras aprovechables del mes de marzo

Fuente variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr < F
Repeticiones	9	3549.73	394.41	1.23	0.29
Tratamientos	8	83832.20	10479.02	32.70	<0.0001
Error	72	23072.46	320.45		
Total	89				

Anexo 9. ANVA de la longitud de hojas inmaduras aprovechables del mes de abril

Fuente variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr < F
Repeticiones	9	7314.05	812.67	1.26	0.27
Tratamientos	8	18663.62	2332.95	3.63	0.0014
Error	72	46303.04	643.09		
Total	89				

Anexo 10. ANVA de la longitud de hojas inmaduras aprovechables del mes de mayo

Fuente variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr < F
Repeticiones	9	13170.23	1463.35	1.51	0.16
Tratamientos	8	13069.22	1633.65	1.69	0.11
Error	72	69677.66	967.74		
Total	89				

Anexo 11. ANVA del número total de hojas inmaduras

Fuente variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr < F
Tratamientos	8	14.15	1.76	0.79	0.61
Error	81	181.00	2.24		
Total	89				

Anexo 12. ANVA del número de hojas inmaduras no aprovechables del mes de febrero

Fuente variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr < F
Tratamientos	8	9.75	1.21	0.73	0.66
Error	81	135.90	1.67		
Total	89				

Anexo 13. ANVA número de hojas inmaduras no aprovechables del mes de marzo

Fuente variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr < F
Tratamientos	8	3.60	0.45	0.35	0.94
Error	81	102.80	1.26		
Total	89				

Anexo 14. ANVA del número de hojas inmaduras no aprovechables del mes de abril

Fuente variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr < F
Tratamientos	8	8.82	1.10	0.83	0.57
Error	81	107.00	1.32		
Total	89				

Anexo 15. ANVA del número de hojas inmaduras no aprovechables del mes de mayo

Fuente variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr < F
Tratamientos	8	4.68	0.58	0.84	0.56
Error	81	56.30	0.69		
Total	89				

Anexo 16. ANVA del número de hojas inmaduras aprovechables del mes de febrero

Fuente variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr < F
Tratamientos	8	3.55	0.44	0.90	0.52
Error	81	40.10	0.49		
Total	89				

Anexo 17. ANVA del número de hojas inmaduras aprovechables del mes de marzo

Fuente variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr < F
Tratamientos	8	21.00	2.72	15.85	<0.0001
Error	81	13.10	0.16		
Total	89				

Anexo 18. ANVA del número de hojas inmaduras aprovechables del mes de abril

Fuente variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr < F
Tratamientos	8	13.36	1.66	6.66	<0.0001
Error	81	20.30	0.25		
Total	89				

Anexo 19. ANVA del número de hojas inmaduras aprovechables del mes de mayo

Fuente variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr < F
Tratamientos	8	9.62	1.28	1.82	0.084
Error	81	53.50	0.66		
Total	89				

Anexo 20. Evaluación de hojas maduras vivas y muertas

Anexo 21. Codificación de cepas de Carludovica palmata, por número de hojas vivas

Anexo 22. Conteo de hojas inmaduras aprovechables y no aprovechables.

Anexo 23. Reunión con comuneras y poda de las hojas inmaduras aprovechables.

Anexo 24. Hojas inmaduras aprovechables

Anexo 25. Comité de artesanas de la CCNN Yamino.

ANEXO 16 ACTA DE CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

En el Distrito de Yarinacocha, en la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, en la plataforma virtual de Google Meet, siendo las 16:00 horas del día martes 10 de agosto del 2021, se reunió el Jurado de Tesis presidido por el Ing. M.Sc. Gumercindo Andrés Castillo Quiliano, teniendo como miembros al Ing. M.Sc. Octavio Galván Gildemeister el segundo miembro Ing. Manuel Mario Chuyma Tomaylla no asistió al acto, para la sustentación de tesis elaborada por la Bachiller **PÉREZ VALDIVIA, EDNA YOLANDA,** quien expuso la tesis titulada

Efecto de la intensidad de cosecha en el crecimiento de hojas inmaduras y mortalidad de cepas de *Cardulovica palmata* (bombonaje) en un bosque de terraza baja, Ucayali, Amazonia peruana, a fin de optar el título de INGENIERO AGROFORESTAL ACUICOLA.

Terminada la sustentación, el autor de la tesis respondió a las preguntas formuladas por los miembros del jurado, cuya evaluación se consolida según la tabla y parámetros cuantitativos que siguen:

Presidente	M.Sc. Gumercindo Andrés Castillo Quiliano	21
Miembro	M.Sc. Octavio Galván Gildemeister	19
Miembro	Ing. Manuel Mario Chuyma Tomaylla (no asistió)	--
Promedio		20

El Jurado después de deliberar y calibrar los aportes de la tesis y la fundamentación del sustentante, compatibilizó el resultado cuantitativo con la tabla cualitativa equivalente sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como **aprobada con observaciones** como **REGULAR** asignándole un calificativo de **20 puntos**, según el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia.

Siendo las 17:30 horas del mismo día se dio por terminado el acto de sustentación firmando los miembros del Jurado en señal de conformidad.

Ing. M Sc. Gumercindo Andrés Castillo Quiliano **Presidente**	Ing. M Sc. Octavio Galván Gildemeister **Miembro**
No asistió Ing. Manuel Mario Chuyma Tomaylla Miembro	

Distribución: Integrantes del Jurado de Tesis, tesista y archivo FICA (Todas con firmas en original).

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA

Licenciada con Resolución N° 131-2018-SUNEDU/CD

BIBLIOTECA CENTRAL

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA

N°010-2022

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO TURNITIN

La Biblioteca Central, hace constar por la presente, que le informe Final (Tesis) titulado:

EFECTO DE LA INTENSIDAD DE COSECHA EN EL CRECIMIENTO DE HOJAS INMADURAS Y MORTALIDAD DE CEPAS DE CARDULOVICA PALMATA (BOMBONAJE) EN UN BOSQUE DE TERRAZA BAJA, UCAYALI, AMAZONÍA PERUANA.

Cuyo autor es	: **PÉRES VALDIVIA, EDNA YOLANDA.**
Facultad	: FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES
Escuela Profesional	: INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA.

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio, dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 14%.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecido en el **artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO**, aprobada con **RESOLUCIÓN N°164-2021-UNIA-CO**, el cual indica que no se debe superar el 24%. Se declara, que el trabajo de investigación: **SI contiene un porcentaje aceptable de similitud y/o plagio, por lo que SI se aprueba su originalidad.**

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

Fecha: 09/03/2022

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA - UCAYALI

Dr. Jesús Angel León la Franca
Jefe de la Oficina de Biblioteca Central

La primera universidad intercultural del Perú

biblioteca_central@unia.edu.pe
www.unia.edu.pe
carretera a San José 0.63 Km. Yarinacocha - Ucayali - Perú