

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO
AMBIENTE**



Título: “INFLUENCIA DEL RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN DE LOS BOSQUES CON CASTAÑA EN LA CALIDAD DE LAS SEMILLAS Y EL VIGOR DE LAS PLÁNTULAS DE CASTAÑA (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) EN MADRE DE DIOS, 2018”

TESIS PRESENTADA POR:

Bachiller: Ramos Robles Luis Miguel
PARA OPTAR AL GRADO O TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL
Y MEDIO AMBIENTE

ASESOR(A): Ing. Mauro Vela Da-Fonseca
CO-ASESOR(A): Ing. Cesar Alejandro Huisa
López.

PUERTO MALDONADO, 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO
AMBIENTE



Título: “INFLUENCIA DEL RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN DE LOS BOSQUES CON CASTAÑA EN LA CALIDAD DE LAS SEMILLAS Y EL VIGOR DE LAS PLÁNTULAS DE CASTAÑA (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) EN MADRE DE DIOS, 2018”

TESIS PRESENTADA POR:

Bachiller: Ramos Robles Luis Miguel
PARA OPTAR AL GRADO O TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL
Y MEDIO AMBIENTE

ASESOR(A): Ing. Mauro Vela Da-Fonseca

CO-ASESOR(A): Ing. Cesar Alejandro Huisa
López.

PUERTO MALDONADO, 2018

DEDICATORIA

A ti Papá:

Laureano Mario Ramos Velasque,
por el apoyo incondicional y tu paciencia a pesar de todo, por creer en mí, gracias por permitir que yo sea algo en la vida, tu único hijo te agradece por siempre....., mil gracias por todo Papá.

También dedico a mi Novia:

Eva Maria Challco Condori,
por hacer de mis días mejor y ofrecerme tu amor incondicional gracias por eso, esperando ser un ejemplo a seguir, a mi gran amigo Abel Torres C., y a todos los conocidos que son muchos, gracias por su amistad.

AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a mi asesor **Ing. Mauro Vela Da-Fonseca**, por sus consejos y la voluntad de apoyo que me pudo brindar en todo este largo recorrido.*

*Al **Ing. M.Sc. Telesforo Vásquez Zavaleta**, por todas las sugerencias acertadas, apoyo y comprensión durante el proceso de elaboración del proyecto de investigación.*

Agradezco a todos mis docentes en general de la Escuela profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente

PRESENTACION

En Madre de dios la presencia de los tipos de bosques de castaña se ha estado generando desde hace unas cuantas décadas atrás, estas perturbaciones son producidas por causas naturales en su mínima expresión, caso contrario es la intervención antrópica que degrada más los bosques por su aprovechamiento descontrolado e inconsciente de los recursos naturales.

El siguiente trabajo de investigación se presenta como un planteamiento moderno, ya que no existen estudios para bosques perturbados, el vigor de plántulas y la calidad de las semillas. Si existiera son pocas las investigaciones, encontrándose más en formas independientes tanto para vigor de plántula y calidad de semilla.

Es por esto, que la investigación aporta resultados importantes para la toma de decisiones frente a esta problemática que se tornara importante en un futuro.

Se torna importante por que ayudara a entender mejor los tipos de bosques de castaña y la variedad que existe dentro de la misma por las diferentes perturbaciones.

.

RESUMEN

La castaña amazónica, no solo existe en nuestro país sino también en la amazonia boliviana y brasilera, en los tres países el aprovechamiento tiene una importancia económica por ser fuente de ingreso para muchas familias rurales, por tanto es la actividad que ayuda a la conservación de estos bosques. La cosecha de castaña se cataloga como una acción significativa que se encumbra a inicios de la llegada del siglo XX, es así que la llegada del año 2000 el gobierno peruano instituye por primera vez las concesiones para el aprovechamiento de este importante producto otorgándose en el año 2002. La presente investigación tiene como objetivo principal evaluar los efectos de los diferentes regímenes de perturbación de los bosques en la calidad de sus semillas y el vigor de las plántulas de la especie castaña (*Bertholletia excelsa* H.B.K.), Para este propósito se evaluaron 5 tipos de bosques de castaña con 5 diferentes estados de degradación, para tal fin se colectaron semillas de 150 cocos a razón de 30 árboles por bosque de los cuales se colectaron cinco pixidios (cocos) por cada uno de los árboles. Para las mediciones de morfología se tomaron al azar tres semillas por coco, para la prueba de viabilidad y vigor se pusieron a germinar las semillas sin testa de 15 cocos por repetición tomadas al azar, con cuatro repeticiones por tipo de bosque que fueron evaluados a los 120 días de haber germinado. Los resultados mostraron que los diferentes grados de intervención antrópica en los bosques con castaña (*B. excelsa* H.B.K.), si influyen en la calidad de las semillas, siendo las variables de longitud, diámetro y peso de semillas superior a los de bosques con conservación y SAF que los de bosque prístino, Asimismo existen diferencias morfológicas entre arboles dentro un mismo bosque, pero no existió variaciones en la germinación normal y anormal de las semillas sin embargo si existió variación en el desarrollo de las plántulas (longitud de raíz, altura de plántula y numero de hojas por plántulas) por tipo de bosque siendo el bosque con tala superior en todas las variables de desarrollo de las plántulas.

PALABRAS CLAVE: viabilidad, vigor de plántulas, calidad de semilla, bosques de castaña, degradación, *Bertholletia excelsa* HBK, Madre de Dios.

ABSTRACT O SUMMARY

The Amazonian chestnut, not only exists in our country but also in the Bolivia and Brasil Amazon, in the three countries the use has an economic importance as a source of income for many rural families, so it is the activity that helps the conservation of these forests. The chestnut harvest is classified as a significant action that rises at the beginning of the twentieth century, so the arrival of the year 2000 the Peruvian government instituted for the first time the concessions for the use of this important product granted in the year 2002. The main objective of this research is to evaluate the effects of the different forest disturbance regimes on the quality of their seeds and the vigor of the seedlings of the chestnut species (*Bertholletia excelsa* HBK). For this purpose, 5 types of chestnut forests with 5 different stages of degradation were evaluated, for this purpose seeds of 150 coconuts were collected at a rate of 30 trees per forest from which five pixidia (coconuts) were collected for each of the trees . For the measurements of morphology, three seeds were taken at random by coconut, for the test of viability and vigor the seeds were put to germinate without seed of 15 coconuts by repetition taken at random, with four replications per forest type that were evaluated at the 120 days after germinating. The results showed that the different degrees of anthropic intervention in chestnut forests (*B. excelsa* H.B.K.), if they influence the quality of the seeds, being the variables of length, diameter and weight of seeds superior to those of forests with conservation and SAF than those of pristine forest, There are also morphological differences between trees within the same forest, but there were no variations in the normal and abnormal germination of the seeds however there was variation in the development of the seedlings (root length, height of seedling and number of leaves per seedlings) by forest type, with the forest with superior felling in all the development variables of the seedlings

KEY WORDS: viability, seedling vigor, seed quality, chestnut forests, degradation, *Bertholletia excelsa* HBK, Mother of G

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	7
ABSTRACT O SUMMARY.....	8
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	2
1.1 Descripción del problema	2
1.2 Formulación del Problema.....	3
1.3 Objetivos.....	4
a. Objetivo General.....	4
b. Objetivos Específicos.....	4
1.4 Variables.....	4
1.5 Operacionalización de Variables	4
1.6 Hipótesis.....	9
a. Hipótesis general.....	9
b. Hipótesis específicas	9
1.7 Justificación.....	10
1.8 Consideraciones éticas	11
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 Antecedentes de estudio.....	12
2.2 Marco teórico	15
2.2.1 Característica e identificación botánica de la especie <i>Bertholletia excelsa</i> HBK.	15
2.2.2 Descripción botánica, biología y ecología de la castaña (<i>Bertholletia excelsa</i> HBK.).	16

2.2.3 Ecología de la Especie y sus Condiciones Genéricas.....	20
2.2.4 Fisiografía, Suelos y Floración	21
2.2.5 Polinización, Distribución y Silvicultura	22
2.2.6 La Castaña Peruana Estudios, Extensión e Importancia.....	23
2.2.7 Niveles de Degradación Forestal.	27
2.2.8 Consecuencia de la Degradacion	30
2.2.9 Alternativas Frente a esta Problematica Global.	32
2.3 Definición de términos	33
2.3.1 Conceptos Fundamentales.	33
a. Calidad de semilla	33
b. Calidad de planta.....	35
c. Grados de Perturbación del Bosque	37
d. Bosque de castaña.....	38
e. Bosque Pristino con Castaña (Bosque Primario de la Reserva Tambopata).....	40
f. Bosque de Conservación con Castaña (De concesiones de Conservación)	40
g. Bosque Secundario con Castaña (Purma).....	40
h. Bosques con Castaña en Sistema Agroforestales.....	41
i. Bosque con Castaña en Presencia de Tala	41
CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	42
3.1 Tipo de estudio	42
3.2 Diseño del estudio.....	42
3.3 Población y muestra	43
3.4 Métodos y técnicas	44

3.4.4 Caracterización del Medio	49
3.4.5 Método	52
c. Técnica de Análisis de Datos	55
3.5 Tratamiento de los datos.....	55
3.5.1 Tratamientos y Toma de Datos	55
3.5.2 Análisis Estadístico.....	55
CAPÍTULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION	56
4.1 Calidad de semillas de castaña entre los tipos de bosques degradados (Inter-específico)	56
4.2 Calidad de semillas de castaña entre los árboles de cada tipo de bosque degradado (Intra específico)	61
4.2.1 Bosques en conservación	61
4.2.2 Bosques prístinos	64
4.2.3 Bosques secundarios.....	68
4.2.4 Bosques con tala	71
4.2.5 Bosques con Sistemas Agroforestales (SAF).....	74
4.3 Vigor de semillas de castaña procedentes de bosques con diferentes grados de intervención antrópica	77
4.3.1 Germinación de semillas de castañas provenientes de bosques con diferentes sistemas de degradación (Inter específico).....	77
4.3.2 Crecimiento de plántulas (vigor) obtenidas de semillas de castañas provenientes de bosques con diferentes regímenes de degradación (Inter específico)	79
i) Diámetro a la Altura del cuello de la Raíz de la plántula (DAC)	
81	
ii) Longitud de Raíz de plántula.....	82

iii) Altura de plántulas.....	83
iv) Numero de hojas por plántula	84
4.4. Relaciones entre características de las semillas y desarrollo de las plántulas de castaña.....	86
DISCUSIÓN	89
CONCLUSIONES.....	93
SUGERENCIAS.....	94

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Se presenta la operacionalización de variables del estudio.....	5
Cuadro 2. Muestra del diseño experimental para la etapa de vivero	43
Cuadro 3. Categoría de los diferentes tipos de bosques perturbados degradados con Castaña a evaluados	46
Cuadro 4. Ubicación del Área Donde se ha Realizado el Estudio Experimental	48
Cuadro 5. Coeficiente de Variabilidad establecido por Rubio (2002).....	57
Cuadro 6. Prueba de Kruskal-Wallis para Longitud de semilla por tipo de bosques.....	57
Cuadro 7. Prueba de Kruskal-Wallis para diámetro por tipo de bosque	59
Cuadro 8. Prueba de Kruskal-Wallis para peso por tipo de bosque	60
Cuadro 9. Prueba de Kruskal-Wallis para las variables morfológicas de semillas por categoría de árboles en el bosque de Conservación.....	62
Cuadro 10. Análisis de varianza de las variables longitud de semillas de castaña procedentes de bosques prístino	64
Cuadro 11. Prueba de Kruskal-Wallis para distribución de variables de Diámetro y Peso de semillas de castaña procedentes de bosque prístino ...	66

Cuadro 12. Análisis de varianza de la variable longitud de semilla procedente de bosque secundario	68
Cuadro 13. Prueba de Kruskal-Wallis para las variables de diámetro y peso de semillas procedentes de bosque secundario.....	70
Cuadro 14. Prueba de Kruskal-Wallis para las variables de longitud diámetro y peso de semillas procedentes de bosque con tala.....	72
Cuadro 15. Prueba de Kruskal-Wallis para la variable peso de semillas procedentes de bosque SAF	76
Cuadro 16. ANOVA de germinación normal de semillas por tipo de bosque	78
Cuadro 17. Valores promedios, mínimos y máximos de las variables de vigorosidad por tipos de bosques	80
Cuadro 18. ANOVA de Kruskal-Wallis, para DAC de los cinco tipos de bosques con castaña	81
Cuadro 19. ANOVA de Kruskal-Wallis para Longitud de Raíz por tipo de bosques con castaña	82
Cuadro 20. ANOVA de Kruskal-Wallis para altura de plántula por tipo de bosques con castaña	83
Cuadro 21. ANOVA de Kruskal-Wallis para número de hojas por plántula por tipo de bosques con castaña	84
Cuadro 22. Medias y medianas por parámetro de vigor de plántulas y por tipo de bosques con castaña	86
Cuadro 23. Correlación de variables morfológicas de semillas de castaña sin cascara.....	87
Cuadro 24. Correlación del parámetro de vigor de semillas	88

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Bertholletia excelsa: (1) y (4) Opérculos rudimentarios (2) Almendra (3) Frutos, abierto y enteros.....	16
Figura 2. Estructura parcial del fruto de la castaña	18
Figura 3. Estructura parcial de cubierta abierta de la castaña.....	19
Figura 4. Modelo esquemático de la cosecha de los cocos colectados y previamente chancados	26
Figura 5. Causas inmediatas y subyacentes de la deforestación Geist y Lambin (2002) citado por (Ellis, Romero y Hernández 2015)	29
Figura 6. Dimensión representada de las cuatro camas de germinación.....	42
Figura 7. Mapa de Ubicación de las Áreas de Estudio en Campo.....	45
Figura 8. Mapa de Ubicación del Área de Estudio en el IIAP	49
Figura 9. Representación gráfica para el proceso de medición de longitud y diámetro de la nuez de castaña	53
Figura 10. Distribución de medianas de la longitud de las semillas por tipo bosque.....	58
Figura 11. Distribución del diámetro de semillas por tipo de bosque	59
Figura 12. Distribución del peso de las semillas por tipo de bosque	60
Figura 13. Distribución de: (a), Longitud. (b) Diámetro y (c) Peso de semillas	63
Figura 14. Distribución de longitud por árbol en un bosque prístino de castaña	65
Figura 15. Distribución de: (a) Diámetro y (b) Peso de semillas en bosque prístino.....	67

Figura 16. Distribución de longitud por árbol en un bosque secundario de castaña.....	69
Figura 17. Prueba de Kruskall-Wallis, diagrama de caja de diferencias de medianas, de variable peso de semillas procedente de bosque secundario	71
Figura 18. Prueba de Kruskall-Wallis, diagrama de caja de diferencias de medianas, de las variables (a) longitud y (b) peso de semillas procedente de bosque con tala	73
Figura 19. Distribución de (a) longitud y (b) diámetro por árbol en un bosque SAF de castaña	75
Figura 20. Prueba de Kruskall-Wallis, diagrama de caja de diferencias de medianas, de variable peso de semillas procedente de bosque SAF	76
Figura 21. Germinación de semillas de acuerdo a procedencia del tipo de bosque.....	77
Figura 22. Comparativo de germinación por tipo de bosque y tipo de germinación	78
Figura 23. Dispersión de DAC por tipo de bosque	81
Figura 24. Dispersión de Longitud de raíz por tipo de bosque con castaña .	82
Figura 25. Dispersión de Altura de plántula por tipo de bosque con castaña	83
Figura 26. Dispersión de número de hojas por plántula por tipo de bosque con castaña.....	85

INDICE DE ANEXO I

Cuadro 1. Matriz de Consistencia.....	103
1.2. Instrumentos.....	105
1.3. Certificado de Participación que Acredita la Validación de la Realización de la Tesis.....	106
1.4: Formatos de Evaluación.....	107

INDICE DE ANEXO II

Cuadro 1. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para variables morfológicas por tipo de bosque.....	110
Cuadro 2. Contraste de medianas de la longitud de semillas por tipo de bosque.....	110
Cuadro 3. Contraste de medianas del diámetro de semillas por tipo de bosque.....	111
Cuadro 4. Contraste de medianas de peso de las semillas por tipo de bosque.....	112
Cuadro 5. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para variables morfológicas de semillas de los árboles del bosque de conservación.....	113
Cuadro 6. Prueba de homogeneidad de varianzas de variables Longitud, diámetro y peso de semilla procedente de bosque en conservación.....	114
Cuadro 7. Comparación de medianas de longitud de semillas por pares de árboles en bosque de conservación.....	115
Figura 8. Comparación de medianas de diámetro de semillas por pares de árboles en bosques de conservación- Kruskal-Wallis.....	122
Cuadro 8. Comparación de medianas de diámetro de semillas por pares de árboles en bosques de conservación.....	121

Figura 9. Comparación de medianas de peso de semillas por pares de árboles en bosques de conservación.....	126
Cuadro 9. Comparación de medianas de peso de semillas por pares de árboles en bosques de conservación.....	127
Cuadro 10. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para variables morfológicas de semillas de los árboles de bosques prístino.....	132
Cuadro 11. Prueba de Homogeneidad de Varianzas de Variables Morfológicas de un bosque prístino.....	133
Cuadro 12. Contraste de medias de la variable longitud de semilla procedentes de bosque prístino HSD Tukey a.....	133
Figura 13. Comparación de medianas de diámetro de semillas por pares de árboles en bosques prístino.....	135
Cuadro 13. Comparación de medianas de diámetro de semillas por pares de árboles en bosques prístino.....	136
Figura 14. Comparación de medianas de peso de semillas por pares de árboles en bosques prístino.....	141
Cuadro 14. Comparación de medianas de peso de semillas por pares de árboles en bosques prístino.....	142
Cuadro 15. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para variables morfológicas de semillas de los árboles de bosques secundario.....	147
Cuadro 16. Prueba de homogeneidad de varianza de variables morfológicas del bosque secundario.....	149
Cuadro 17. Contraste de medias de la variable longitud de semilla procedentes de bosque secundario.....	150
Figura 18. Comparación de medianas de peso de semillas por pares de árboles en bosques secundario.....	151
Cuadro 18. Comparación de medianas de peso de semillas por pares de árboles en bosques secundario.....	152

Cuadro 19. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para variables morfológicas de semillas de los árboles de bosques con tala.....	157
Cuadro 20. Prueba de homogeneidad de varianza de variables Longitud, diámetro y peso de semilla procedente de bosque con tala.....	158
Figura 21. Comparación de medianas de longitud de semillas por pares de árboles en bosques con tala.....	159
Cuadro 21. Comparación de medianas de longitud de semillas por pares de árboles en bosques con tala.....	160
Figura 22. Comparación de medianas de peso de semillas por pares de árboles en bosques con tala.....	166
Cuadro 22. Comparación de medianas de peso de semillas por pares de árboles en bosques con tala.....	167
Cuadro 23. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para variables morfológicas de semillas de los árboles de bosque SAF.....	171
Cuadro 24. Prueba de homogeneidad de varianza de variables Longitud, diámetro y peso de semillas procedente de bosque con tala.....	172
Cuadro 25. Contraste de medias de la variable longitud de semilla procedentes de bosque SAF HSD Tukey a, b.....	173
Cuadro 26. Contraste de medias de la variable diámetro de semilla procedentes de bosque SAF. HSD Tukey a,b.....	174
Figura Cuadro 27. Comparación de medianas de peso de semillas por pares de árboles en bosques con sistemas agroforestales SAF.....	175
Cuadro 27. Comparación de medianas de peso de semillas por pares de árboles en bosques con sistemas agroforestales SAF.....	176
Cuadro 28. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnova, variable germinación.....	181
Cuadro29. Prueba de homogeneidad de germinación de semilla procedente de diferentes tipos bosque con intervención antrópica.....	182

Cuadro 30. Prueba de normalidad de los parámetros de vigor de germinación.....	183
Cuadro 31. Comparación de distribución de la variable longitud de raíz por tipo de bosque.....	184
Cuadro 32. Comparación de distribución de altura de plántulas por tipo de bosque.....	184
Cuadro 33. Comparación de distribución de número de hojas por plántulas por tipo de bosque.....	185
Cuadro 34. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smírova, de la morfología de semillas de castaña sin cascara.....	185

INTRODUCCION

Hoy se conoce largamente la importancia de los bosques tropicales como fuente de servicios ambientales, productos forestales y recreacionales (Smith 1997). Madre de Dios perteneciente al sur del Perú amazónico, ubicado hacia el extremo sur del país colindando con Brasil y Bolivia, está afrontando actualmente una inflexible degradación así como una deforestación en todos sus bosques, todo esto ocurre por la cimentación denominada carretera interoceánica sur y el creciente incremento de la actividad aurífera ilegal generando extensas superficies deforestadas (Chávez et al. 2012). Los frutos de castaña componen recursos forestales de sustento, siendo importantes por la dependencia de muchas familias que trabajan este recurso forestal en la región de Madre de Dios, además su exportación representa una fuente de ingresos para el tesoro nacional (Cossío-Solano et al. 2011). La castaña es una especie que tiene buenas características silviculturales, esto hace que la especie sea una opción para repoblar áreas que sufrieron desbosque en la amazonia, considerando su ausencia de problemas fitosanitarios, su desarrollo, poda natural, amplia base genética, producción volumétrica (Cusi 2013). La preocupación se manifiesta porque la mayoría de contratos en concesiones de castaña, alcanzó volúmenes de madera aprovechada de 5 m³ /ha, mientras que en contratos de concesiones madereras se obtuvo volúmenes mucho menores (Cossío-Solano et al. 2011). Otra de las preocupaciones es la producción de plántones en vivero, esto se debe a la falta de tecnología moderna que puedan optimizar la producción y el desarrollo de plántones de castaña (Cusi 2013). Los caracteres morfológicos y el vigor tanto en semillas como plántulas son influenciadas a nivel inter e intra- específicas, así mismo los grados de intervención antrópica si influyen en la calidad de semillas por su variabilidad morfológica, existiendo también diferencias morfológicas entre arboles dentro de un mismo bosque a su vez estas acciones antrópicas no influyen en su germinación normal y anormal, es por esto que se encontró similitud en los cinco tipos de bosques, en plántulas existió variación pero no correlación para la especie.

CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 Descripción del problema

La castaña es encontrada solamente en la región de Madre de Dios apreciándose en rodales muy naturales aun, estas se mancomunan con otras especies de cualidades maderables y otras especies, su superficie llega a abarcar los un millón seiscientos mil hectáreas que representa el 18,7%, su cantidad está considerada en un árbol por una hectárea siendo su densidad general promediada, su recolecta es una actividad con significancia económica porque es fuente de trabajo directo en todas las etapas que implique su actividad, tiene un 25% de la población en la región que dependerá de esta actividad para ser más exactos 20 000 pobladores directos e indirectos y para esas familias con concesión castañera abarca un 67% de sus ingresos por año (Huamantuco 2018). Sin embargo, en los últimos diez años, estos bosques vienen sufriendo perturbaciones, sean estas por ampliación agrícola o por extracción selectiva de madera. En la ampliación agrícola, los árboles de castaña, son dejados sin talar en el área. Este tipo de perturbación, por resiliencia, son coberturados por vegetación pionera formando bosques secundarios “Purmas” con alturas medias de lo que fueron los bosques prístinos, en este proceso existen efectos abióticos (Microclima y nutrientes) y bióticos (interacción de especies). Estos cambios reducen las poblaciones de insectos como los polinizadores nativos, reduciendo la eficiencia de polinización, por tanto la producción de semillas se ven afectados en cantidad y calidad (Grez y Bustamante 1995). De otro lado, la tala selectiva es el otro régimen de perturbación de los bosques mencionado por Johns citado por Guariguata (1998).

Que después de la acción los árboles adyacentes a la extracción pueden producir más frutos que los que se encuentran en áreas no taladas, por tener la característica de un raleo, propio de un manejo silvicultural; sin embargo, esta hipótesis no ha sido reconfirmada con mayores estudios.

Estas dos formas de perturbación son las más frecuentes en los bosques con castaña en Madre de Dios y que genera las siguientes preguntas de investigación.

1.2 Formulación del Problema

Las preguntas objetivas para la formular el problema que se plantean en la investigación fueron las siguientes.

- ¿Cómo está influenciando el régimen de perturbación de los bosques con castaña en la calidad de semilla y plántulas de la castaña en el departamento de Madre de Dios?
- ¿Cuál será la influencia del régimen de perturbación de los bosques intra e inter-especifica de la degradación de los bosques con castaña en la calidad de semillas de *Bertholletia excelsa* H.B.K.?
- ¿Determinar la diferencia inter-especifica en la germinación de las semillas de castaña provenientes de bosques con diferentes regímenes de degradación?
- ¿Cuál será la relación del régimen de perturbación de los bosques inter-especifica de la degradación de los bosques con castaña en el crecimiento de las plántulas obtenidas de las semillas de *Bertholletia excelsa* H.B.K.?
- ¿Cuál será la relación del régimen de perturbación de los bosques del tamaño de las semillas con el desarrollo de las plántulas?

1.3 Objetivos

a. Objetivo General

O.G.- Evaluar la influencia del régimen de perturbación de los bosques con castaña en la calidad de las semillas y el vigor de las plántulas de castaña *Bertholletia excelsa* H.B.K en Madre de Dios.

b. Objetivos Específicos

O.E. 1.- Determinar la influencia del régimen de perturbación de los bosques intra e inter específica de la degradación de los bosques con castaña en la calidad de semillas de *Bertholletia excelsa* H.B.K.

O.E.2.- Determinar la diferencia inter específica en la germinación de las semillas de castaña provenientes de bosques con diferentes regímenes de degradación.

O.E.3.- Existe diferencias del régimen de perturbación de los bosques inter específicas en el crecimiento de plántulas obtenidas de semillas de castaña por la degradación de los bosques con castaña (*Bertholletia excelsa* H.B.K).

O.E.4.- Estimar la relación del tamaño de las semillas con el desarrollo de las plántulas.

1.4 Variables

Para el presente estudio las variables están orientadas a poder ver la influencia del régimen de perturbación de los bosques con castaña en la calidad de sus semillas y la vigorosidad de las plántulas resultantes.

1.5 Operacionalización de Variables

Cuadro 1. Se presenta la operacionalización de variables del estudio

Objetivos	Variables	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES			
		Indicador	Instrumento	Escala	Fuente
O.G.: Evaluar la influencia del régimen de perturbación de los bosques con castaña en la calidad de las semillas y el vigor de las plántulas de castaña (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K en Madre de Dios.	V.I.: Perturbación de Bosques	(1) Bosque con castaña en estado de conservación (bosque primario de la reserva Tambopata)			Imagen satélite
		(2) Bosques con castaña conservado (De concesiones de conservación)			Imagen satélite
		(3) Bosque con castaña con presencia de purma			Imagen satélite
		(4) Bosque con castaña en presencia de tala			Imagen satélite
		(5) Bosques con castaña en sistemas agroforestales.			Imagen satélite
	V.D.: Calidad de semillas	Dinámetro	Vernier	mm	semillas peladas
		Longitud	Vernier	cm	semillas peladas
		Peso	Balanza analítica	gramos	semillas peladas

///...

		Germinación	Conteo	%	sem. con germ. normal
		Longitud de raíz	wincha	cm	sem. con germ. Normal
Vigor de las plántulas de castaña		Longitud de Tallo	wincha	cm	sem. con germ. Normal
		N° hojas	conteo	Numero de hojas	Plántulas con des. Normal
	V.I: Bosques con diferentes regímenes de degradación	Degradación (1), (2), (3), (4) y (5) de bosques con castaña			Imagen satélite
O.E. 1: Determinar la influencia intra e inter específica de la degradación de los bosques con castaña en la calidad de semillas de <i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K	V.D :Influencia intra específica en la calidad de las semillas	Relación de diámetro, longitud, peso y germinación de semillas entre los arboles de un mismo tipo de bosque	Vernier, wincha, balanza analítica y conteo	mm, cm y g	dimensiones, pesos y conteo de semillas 30 árboles por bosque

///...

	Influencia iterespecifica en la calidad de las semillas	Relación de diámetro, longitud, peso y germinación de semillas entre los diferentes tipos de bosques con castaña	Vernier, wincha, balanza analítica y conteo	mm, cm y g	dimensiones, pesos y conteo de semillas 30 árboles por bosque
O.E. 2: Determinar la diferencia inter especifica en la germinación de las semillas de castaña provenientes de bosques con diferentes regímenes de degradación	V.I: Bosques con diferentes regímenes de degradación	Degradación (1), (2), (3), (4) y (5) de bosques con castaña			Imagen satélite
	V.D :Germinación de las semillas	Germinación normal de semillas de castaña	Conteo	%	Semillas de castaña germinadas normalmente
O.E. 3: Determinar la relación inter especifica de la degradación de los bosques con castaña en el crecimiento de las plántulas obtenidas de las semillas de <i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K	V.I: Bosques con diferentes regímenes de degradación	Degradación (1), (2), (3), (4) y (5) de bosques con castaña			Imagen satélite

///...

	V.D : Crecimiento de plántulas	Longitud de tallo y Raíz	Conteo	cm	Plántulas desarrolladas normalmente
		Nº hojas	Conteo	%	Plántulas desarrolladas normalmente
	V.I: Tamaño de semillas	Degradación (1), (2), (3), (4) y (5) de bosques con castaña			Imagen satélite
O.E. 4: 6 Estimar la relación del tamaño de las semillas con el desarrollo de las plántulas	V.D : Desarrollo de plántulas	Longitud de tallo y Raíz	Conteo	cm	Plántulas desarrolladas normalmente
		Dimensión de semillas	Longitud	cm	Semillas de castaña germinadas normalmente

1.6 Hipótesis

a. Hipótesis general

- Existe relación entre la calidad de semilla y plántula en Vivero de Bosques de Castaña con diferente grado de Degradación en el Departamento de Madre de Dios.

b. Hipótesis específicas

- Existe influencia intra e inter-especifica de la degradación de los bosques con castaña en la calidad de semillas de *Bertholletia excelsa* H.B.K.
- Existen diferencias inter-especifica en la germinación de las semillas de castaña (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) por efecto de la degradación de los bosques con castaña.
- Existen diferencias inter- específicas en el crecimiento de plántulas obtenidas de semillas de castaña por la degradación de los bosques con castaña (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)
- Existe relación del régimen de perturbación de los bosques del tamaño de las semillas con el desarrollo de las plántulas.

1.7 Justificación

La extracción de la castaña amazónica además de ser una actividad tradicional practicada por diversos pueblos indígenas, se ha constituido en una alternativa económica de primer nivel, la actividad castañera está muy ligada a la conservación del bosque en pie, y el mejoramiento de su manejo ambiental, social y económico, se convierte en un instrumento significativo para la conservación, más aun teniendo en cuenta que la amazonia enfrenta una fuerte presión por el cambio de uso de suelo, a través de la deforestación quemas y construcción de mega infraestructuras (Ribera 2012). Una opción para cambiar esta tendencia podría ser ayudar a la regeneración natural con la elaboración de sistemas de plantación, el proceso germinativo empleado en vivero es una alternativa para contrarrestar la problemática que viene pronosticándose para el futuro, estos aspectos importantes podrán hacer frente a problemáticas como la variabilidad en la calidad y en la cantidad de los derivados que se puede obtener de la especie de Castaña (Cusi 2013). La jerarquía del estudio reside en la respuesta a la germinación en vivero de la especie castaña de nombre científico (*Bertholletia excelsa* H.B.K), procedentes de diferentes lugares del departamento de Madre de Dios, probados desde una representación de cinco tipos de niveles de degradación de bosques con castaña, de los cuales las muestras serán recolectadas para hacer las anteriormente mencionadas pruebas de germinación. Permitiendo ver fenómenos actuales que se están suscitando en cuanto a la regeneración natural de la especie en estudio, centrándonos básicamente en la calidad de semillas y la calidad de plántulas que esta especie nos brinda actualmente para los diferentes tipos de bosques de castaña evaluados. Desde esa perspectiva en esta investigación se ha tomado los datos en forma integral para poder compararlos, así mismo aportar recomendaciones. Los resultados que se puedan obtener en el estudio, serán planteados como alternativas a futuro en la prevención y manejo adecuado de la castaña para las poblaciones que aprovechen este recurso muy importante en la región.

1.8 Consideraciones éticas

Las salidas de campo y la recolección de semillas fueron seguidas en su totalidad por el proyecto denominado SUSTAIN, complementándose con la metodología del Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP). La recolección, tratamiento, técnicas, ordenamiento y sistematización de las semillas en laboratorio fueron seguidas por un manual titulado “Manual para el Manejo de semillas en Bancos de Germoplasma”, este manual ha servido de mucha ayuda para el manejo de las semillas y se ha complementado perfectamente con los métodos que tiene el IIAP en manejo de semillas, sin correr ningún tipo de riesgo por algún producto contaminante para producir plántulas de castaña en vivero.

Esta investigación ha fijado sus objetivos únicamente en comparar el efecto del tipo de perturbación de los bosques con castaña en la calidad de las semillas y vigor de las plántulas, considerando como constante la calidad de sitio. En cuanto a la calidad de las semillas únicamente se evaluó las dimensiones, peso y viabilidad a través del porcentaje de germinación normal; respecto al vigor de las plántulas, únicamente se realizó una evaluación no destructiva de la longitud de raíz, longitud de tallo y número de hojas.

Cabe recalcar que el proceso de investigación a cumplió con todas las metas y objetivos trazados durante el tiempo fijado gracias al equipo de trabajo y la responsabilidad que en ella se ha fijado.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de estudio

Investigaciones sobre la relación de perturbación de bosques y la calidad de semillas y vigor de plántulas forestales no existen; pero si, en forma independiente, estudios sobre calidad de semillas forestales, por ejemplo:

Se evaluó la semilla en germinación de 5 especímenes forestales oriundas de Córdoba: *Anacardium excelsum*, *Cariniana pyriformis*, *Cedrela odorata*, *Schizolobium parahybum* y *Bombacopsis quinata*. Utilizándose un diseño experimental completamente al azar, con 5 especímenes forestales como tratamientos y 4 duplicaciones para cincuenta semillas cada 1. La semilla fue inmersa en agua destilada, a una temperatura ambiente de 27°C durante veinticuatro horas, antes de sembrar se valoraron y cotejaron las variables, germinación diaria media (GDM), valor de germinación (VG), valor pico (VP), índice de velocidad de germinación (IVG), porcentaje de germinación (PG). Resultando discrepancias estadísticas entre especímenes e interacción de especímenes por el ambiente de germinación en el análisis de varianza que fue combinado para el parámetro fisiológico de la germinación evaluado, a excepción del PG. El valor de estos parámetros de germinación fue mayor en cámara de germinación, con incrementos entre el 24,2% y 48,2%, en VG y GDM individualmente. *B. quinata* presentó las menores diferencias mientras que *A. excelsum* reveló las ascendientes discrepancias entre los especímenes en los 2 ambientes de germinación en todos los parámetros germinativos (Espitia, Cardona y Araméndiz 2016).

En el siguiente trabajo se evaluó las distintas técnicas para determinar las viabilidades en las semillas de las especies conocidas como, *Cedrela fissilis* y *Myrocarpus frondosus*, empleándose diversas sistemáticas como el ensayo de conductividad eléctrica, intento del índigo carmín, test topográfico de tetrazolio de cloruro férrico, experimento colorimétrico del pH del exudado, alejamiento del embrión y experimento de germinación igualados. Trabajándose con 2 variedades de semilla, la primera semilla fue recalcitrante y la otra fue ortodoxa lográndose fijar que los experimentos de conductividad eléctrica propia y el apartamiento de los embriones reflejaron ser las excelentes en la viabilidad de *Cedrela fissilis* que es una especie de conducta ortodoxa y para *Myrocarpus frondosus* han sido Índigo Carmín y Cloruro férrico que es una especie que tiene un comportamiento recalcitrante (Barone, Duarte y Luna 2016).

En otro estudio, para la germinación de *Enterolobium cyclocarpum*, se fijó el peso la humedad su contenido y si las semillas son viables o no para esto los procedimientos que se realizaron fueron el testigo, se lijo las semillas para luego ponerlos en agua a que puedan remojar a una temperatura acorde con el ambiente aproximadamente de 20 grados centígrados durante un periodo de 96 horas, se remojo en agua caliente de 75 grados centígrados durante un periodo de cuatro horas, también se remojo en ácido sulfúrico durante un periodo de 30 minutos aproximadamente. Todas la semilla se han sembrado en bandejas descartables y se utilizaron arena a su sustrato al 75%, tierra sustraída del monte al 25% con un diseño experimental completamente al azar en 4 duplicaciones de unas cien semillas cada uno de los tratamientos, evaluándose el valor pico y germinativo, germinación media diaria, la capacidad germinativa, diámetro basal y altura de plántula después de haber pasado los 6 meses, existiendo diferencias explicativas de ($P < 0,0001$) para cada tratamiento que se evaluaron para los parámetros de crecimiento y también germinativo, así se concluye que los sobresalientes tratamientos pre-germinativos para semillas de *Enterolobium cyclocarpum* fueron los que remojaron en ácido sulfúrico y los que se sometieron al lijado, sin embargo cabe mencionar que para la altura y el crecimiento del diámetro basal fueron

los que se lijaron y los remojados en agua puestas a una temperatura ambiente a 96 horas (Viveros et al. 2015).

Otra publicación muestra que la supervivencia en una plantación forestal dependerá de múltiples factores como son la calidad de la planta, un aspecto muy importante que necesita ser estudiado a fondo para generar bases sólidas en viveros forestales, también hace falta las instrucciones ineludibles para su apreciación, esta investigación comprobó la calidad de once especies arbóreas de clima templado y tropical en 7 viveros forestales en el estado de Nayarit. Para tomar datos se ha hecho a través de un muestreo al azar de 0,15% de especímenes que se han producido por viveros y taxones, las calidades en cuanto a la planta fueron las siguientes baja, media y alta con bases en biomasa aérea seca y radical, altura diámetro, además los adjuntos de K, C, N, P y ligninas. Resultando en una mayoría que las plantas producidas en vivero evaluado respectivamente dan como resultado la calidad media de los mismos en concordancia con los patrones insinuados; Las mejores variables competentes fueron contenidos de nitrógeno, índice de robustez, potasio, fosforo. Por otra parte la analogía existente entre biomasa seca radical y biomasa seca aérea ha recibido la mínima calificación, recomendándose prolongar con evaluaciones posteriores en el tema de calidad de producción en estos viveros forestales entre otros y también se recomienda dar seguimiento a las plantaciones determinadas con la finalidad de aprobar las informaciones que se han aportado para la estimación de la eficacia de las plantas (Rueda-Sanchez et al. 2014).

Una exposición determina la igualdad y pérdida de semillas viables debido al almacenamiento excesivo, se explica el efecto produce los tratamientos pre-germinativos que facilitan la germinación de especies como, *Terminalia amazonia*, *Cordia alliodora*, *Bursera bipinnata*, árboles que son considerados como naturales de la selva tropical de Chiapas perteneciente al país mexicano. En la investigación se encontraron un 90% de viabilidad para semillas que recién fueron colectadas, el cual fue reduciendo para mostrar un 15% para *Bursera bipinnata*, 18% para *Terminalia amazonia* y 34% *Cordia alliodora*. Después de un periodo de 12 meses de acopio.

En la germinación acumulada se halló diferencia significativa entre tratamientos de $p < 0,0001$, observándose que tres especies pueden apresurar su periodo de emergencia con la escarificación y al aplicar ácido giberélico, cuando se aplicó los tratamientos pre-germinativos los resultados arrojaron más del 90% de las germinaciones de las especies, entonces se concluye que los tratamientos pre-germinativos son favorables para la germinación por tanto sin estos tratamientos la germinación disminuye, el resultado final para estas especies en germinación arroja que *Cordia alliodora* 62%, *Bursera bipinnata* 63%, *Terminalia amazonia* 54% (Orantes-García et al. 2013).

2.2 Marco teórico

2.2.1 Característica e identificación botánica de la especie

***Bertholletia excelsa* HBK.**

Nombre científico: *Bertholletia excelsa* HBK.

Esta especie como la mayoría de las especies, tiene una variedad de seudónimos frecuentes manejados, los nombres se indican asumiendo los diferentes lugares de existencia y origen (Flores 1997).

Portugués: Castanha do Brasil, Castanha do Pará, Castanheira.

Nombres Comunes: Nuez de la Amazonia, Nuez de Brasil, Nuez del Pará, Árbol de la Castaña castaña del Brasil, Castaña Amazónica, Castaña.

División taxonómica Según (Cronquist 1981).

Reino: Vegetal

Filo: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lecythidales

Familia: Lecythidaceae

Género: *Bertholletia*

Especie: *Bertholletia excelsa* HBK.

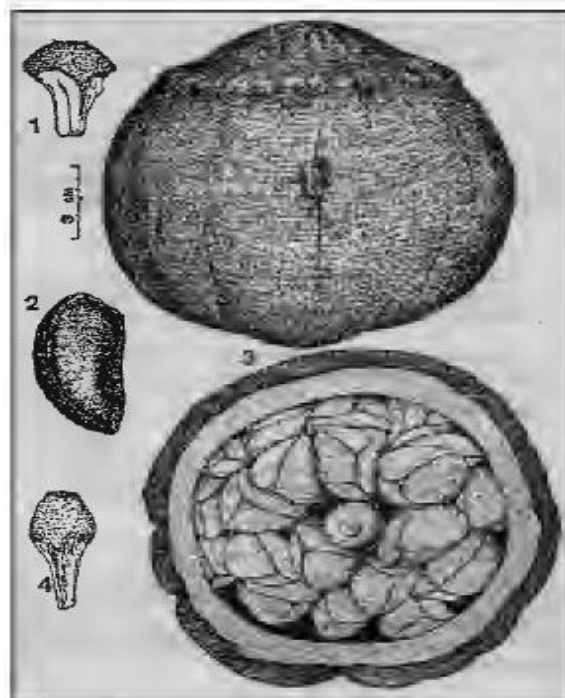


Figura 1. *Bertholletia excelsa*: (1) y (4) Opérculos rudimentarios (2) Almendra (3) Frutos, abierto y enteros

Fuente: Adaptado de Comisión Nacional de Fruticultura Citado por Sangay (2010).

Podemos indicar, que dentro del nombre Castaña de Pará (Figura 1), se nombran frutos de diferentes especies entre ellas *Bertholletia excelsa*, es una de la más importantes especies de la familia Lecythidaceae, seguido de *Lecythis usitata* (Salhuana 1973).

2.2.2 Descripción botánica, biología y ecología de la castaña (*Bertholletia excelsa* HBK.).

Para el Perú, la castaña puede alcanzar alturas promedio entre 50 metros, a más, altura lograda solo en la etapa juvenil (Reynel et al. 2003). En su estado natural el árbol denominado castaña presenta alturas de 30 a 50 metros y el diámetro de sus copas es de 10 a 20 metros en sus dimensiones, tiene un fuste recto, cilíndrico, sin presencia de ramificación y con un diámetro a la altura del pecho, de 1 metro a 2.50 centímetros (Flores 1997).

Este árbol gigantesco presenta un sistema de radículas que están bien ramificados con un eje que está formado con una raíz que es pivotante que a su vez es profunda y vigorosa (Arata 1993). Para Brasil se encontraron individuos de 4,5 y 5 metros de DAP, estimándose que pueden tener alrededor de 1600 años de vida (Stoian 2004).

No obstante se reportaron diámetros de tres metros así como también diámetros raros de cuatro a cinco metros, esto solo en los casos de los bosques oriundos que quedan en Bolivia (Zuidema 2003). La especie normalmente presenta su corteza externa con fisuras que son inconfundibles y su color es pardo grisáceo en el fuste (Flores 1997).

Las inflorescencias que presentan son racimos con un conjunto de flores, que son llamadas panículas, estas flores se abren por día una o dos veces desde la base hacia el ápice de cada panícula, encontrándose listas para ser polinizadas entre las 5 y las 10 de la mañana, los pétalos normalmente caen el mismo día cuando las flores se abren, los primeros botones florales aparecen 6 semanas después que el castaño ha cambiado sus hojas viejas. La totalidad de su copa presenta hojas nuevas y verdes, las flores salen generalmente entre octubre y noviembre, alcanzando su máxima floración entre diciembre a enero, el ovario de la flor contiene los óvulos que deben ser fertilizados por el polen de otra flor, el 75% de estos óvulos son fertilizados, los fruto inmaduro serán abortados. Por ello para conseguir una buena obtención de su fruto las poblaciones de polinizadores deben permanecer en buen estado (Stoian 2004).

En el territorio Madre de Dios se han identificado hasta tres dimensiones de cocos: grandes (mayores de 11 cm de diámetro), medianos (entre 9 y 11 cm), y pequeños (menores de 9 cm), guardando una relación con el tamaño de las almendras, existiendo tamaño mediano en mayor cantidad para los bosques de la región, los cocos presentan hasta tres formas: redondas, alargadas y elipsoides, existiendo en mayor abundancia las redondas (Corvera et al. 2010).

El fruto es similar a una cápsula tipo pixidio que está truncado casi parecido a una esfera y es indehiscente (Figura 2), diferenciándose de otra variedad de castaña proveniente de Europa, su característica de esta variedad es más pequeño y de sabor azucarado, esta variedad tiene una abertura en su lado opuesto a su inclusión con el pedúnculo, constituyendo la puerta de ingreso a factores hostiles como es la lluvia, los insectos, entre otros factores no descubiertos (Salhuana 1973).



Figura 2. Estructura parcial del fruto de la castaña

Los frutos del árbol de castaña tardan de 10 a 13 meses para madurar; caen a partir de diciembre en época de lluvia, la recolección se inicia finalizando la caída de los frutos normalmente entre la segunda quincena de enero o los primeros días de febrero (Stoian 2004). Se menciona que el fruto tiene un diámetro promedio de 10 -14 cm con una forma globosa (Reynel et al. 2003). Los frutos de la especie *Bertholletia excelsa* HBK., cuando están inmaduros son desvalijada por aves como los guacamayos, mas éste daño nunca supera el 10% de la producción total, aún en sitios donde estas especies de aves tienen una presencia abundantes, tal es el caso de la Reserva Nacional Tambopata, así como en otras reservas y concesiones que existen dentro de Madre de Dios (Stoian 2004).

La cubierta de castaña se caracteriza por ser muy dura y a su vez leñosa (Figura 3), con aproximadamente un centímetro de espesor en promedio, tardando más de dos años para descomponerse, el fruto es dispersado por el añuje, uno de los pocos animales capaces de abrirlo. Suele llevarse a distancias considerables hasta encontrar un lugar seguro normalmente en huecos de troncos caídos, donde los almacena y los va abriendo con el tiempo, se han encontrado frutos abiertos por estos roedores a más de 300 metro del árbol de castaña más próximo en distancia incluso en purmas y en aguajales (Stoian 2004).



Figura 3. Estructura parcial de cubierta abierta de la castaña

La semilla de castaña mide 4,4 x 2,7 cm., con un peso de 10,2 gramos en promedio, una vez que el fruto maduro cae al suelo el primer mamífero que consume la castaña es el añuje lo abre para alimentarse de sus semillas. En Brasil se ha observado que por cada semilla que el añuje come, esconde de 3 a 7 semillas y nunca entierra más de una por hueco, muchas veces este mamífero olvida la semilla que enterró quedando protegida de otros roedores o depredadores, esta semilla geminará después de 18 meses y se convertirá en una plántula de castaña (Stoian 2004).

Se considera que la castaña tiene su valor económico por las semillas que son consumibles, tienen un valor altamente alimenticio por los aminoácidos y proteínas que esta pueda aportar siendo esenciales, por esto y otros factores se considera su importancia como un producto exportable por países como Bolivia, Brasil y en un menor grado del Perú (Sangay 2010).

2.2.3 Ecología de la Especie y sus Condiciones Genéricas

- Ecología

La castaña de la amazonia se desarrolla de manera silvestre en todas las regiones tropicales del continente sudamericano, en nuestro país Perú así como en Bolivia y el país con mayores bosques a nivel de Sudamérica que es Brasil, básicamente la castaña (*Bertholletia excelsa* HBK.), se encuentra dentro de los productos forestales no maderables porque es un derivado del árbol en sí y su actividad está basada en la recolección de la nuez por tanto genera poco o nada impactos en los bosques naturales (Corvera et al. 2010).

- Condiciones Genéricas:

La castaña prospera en climas tropicales calurosos y húmedos con periodos secos definidos.

- Temperatura:

- Medias anuales: 24,3 °C a 27,2 °C
- Máximas: 30,6 °C a 32,6 °C
- Mínimas: 19,2 °C a 23,4°C

Para las áreas de esparcimiento la especie presenta una temperatura considerada como media y que es anual de 24 a 27°C con unos valores máximos que alcanzan los 30 a 33°C y los mínimos con 20 y 24°C (Moritz 1984).

- Precipitación pluvial:

Las precipitaciones oscilan entre 1 400 a 2 800 mm, anualmente, con mucha ocurrencia en áreas determinadas, en etapas de hasta 6 meses con unas precipitaciones mensualmente menores a los 100 mm (Moritz 1984).

- **Humedad Relativa:**

Las humedades relativas oscilan entre, Media anual: 79 y 86%, Máxima: 91%, Mínima: 66% (Moritz 1984).

2.2.4 Fisiografía, Suelos y Floración

- **Fisiografía**

El mayor desarrollo de la castaña es en áreas con terrenos firmes ya que a las tierras inundadas o encharcadas no lo soporta, se ha visto que en áreas donde crece la castaña o donde se encuentran ubicados los castañales que son naturales, los suelos llegan a ser arcillosos o también arcillo-arenosos (Müller et al. 1980). En su fisiografía la castaña se desarrolla en suelos que son originados por sedimentaciones aluviales antiguas denominadas terraza alta que se extiende desde los 30 a 50 metros del nivel de los ríos o también la terraza media denominada no inundable que alcanza los 20 a 30 metros del nivel de los ríos (Corvera et al. 2010).

- **Suelos**

Los mejores suelos para un buen desarrollo de la castaña son de tierra firme y no suelos con riada que retengan agua, se comprueba que en estudios realizados por investigadores en la región se encontró que los arboles castaña en producción supera los 240 kilogramos de nuez anual, esto se desarrolla debido a suelos con una textura franco arcillosa, arenosa, areno arcillosa y textura franca, presentando colores que varían desde el amarillo al rojo, pardo rojizo y una topografía ligeramente plana (Corvera et al. 2010).

- **Floración**

La floración se presenta en las ramas fruteras por debajo de las inflorescencias del año anterior, inicialmente brotan las hojas, para luego aparecer los botones florales en las extremidades de las ramas, la apertura floral se forma en las noches y consume por la mañana y en la tarde terminando el día caen las flores del árbol de castaña (Müller et al. 1980).

Para la amazonia baja el proceso natural de floración comienza desde el mes de agosto y se prolonga hasta el mes de febrero, alcanzando su máxima floración en el mes de octubre y el mes de noviembre hasta el término del mes de diciembre de cada año (Flores 1997).

Los botones florales hacen su aparición seis semanas después que el castaño ha cambiado sus foliolos, presentando así una nueva cubierta de hojas nuevas y verdes en su totalidad, generalmente salen entre octubre y noviembre alcanzando su máxima floración entre diciembre y enero, el ovario de la flor contiene los óvulos que deben de ser fertilizados por el polen de otra flor. Por ello, para una buena obtención de los frutos las poblaciones de polinizadores deben de permanecer en buen estado, esto se logra conservando el bosque lo más intacto y con el menor disturbio posible (Stoian 2004).

2.2.5 Polinización, Distribución y Silvicultura

- Polinización

La polinización del racimo floral de la castaña es realizada por abejas que son insectos de los géneros *Xylocopa*, *Bombus*, *Centris*, *Epicharis*, *Eulaema*, las especies de abejas son cautivadas por las orquídeas que viven en las copas de la castaña (Moritz 1984). La polinización se realiza a través de agentes externos como son los himenópteros de los siguientes géneros *Xylocopa* y *Bambus*, que fueron consideradas como los agentes responsables de la polinización de esta especie porque su mayor tiempo y frecuencia de permanencia está en las flores de la castaña (Corvera et al. 2010).

- Distribución

La castaña (*Bertholletia excelsa* HBK.), se desarrolla en las regiones denominadas tropicales de un modo natural estando considerada como una especie oriunda y frecuente que pertenece a bosques altos también existen en los lugares inundables de la amazonia Peruana, Brasileña así como la Boliviana (Villachica 1996).

El bosque de castaña en Sudamérica abarca una extensión 20 millones de hectáreas, la zona castañera en Perú se estima en alrededor de 1,8 millones de ha, restringida a la parte oriental de Madre de Dios; aunque parte de ella aún no han sido explotada. Se calcula además que el 30% de la población del departamento recibe ingresos directos por su comercio, en general la castaña es considerada una especie de gran importancia económica de poblados locales en los tres países de mayor producción (Stoian 2004).

- **Silvicultura**

La especie de nombre común castaña en la naturaleza llega a germinar después de un periodo de doce meses a dieciocho meses, ya germinado en su estado de plantón se conoce que es una especie de lento crecimiento teniendo un tiempo juvenil de un año o también hasta doce años, la fructificación de esta especie abarca los periodos de doce y hasta los dieciséis años de edad del árbol, si se hace un buen manejo de la castaña el tiempo para su fructificación se reduce a ocho años, cosa que en estado natural la producción de la castaña se ve a partir de los 25 años de espera (Flores 1997).

En cuanto a los frutos se sabe que estos son dispersados por un animal conocido como añuje dicho tradicionalmente, en realidad es un roedor con nombre científico de *Dasyprocta spp*, que ronda estos bosques ya que una de sus dietas en la nuez de castaña, este roedor obtiene el fruto para abrirlo y luego dispersar las nueces hasta cincuenta metros de distancia del árbol, se entiende que la castaña demanda claros abiertos que le brinden luz continua para un buen y rápido desarrollo de su regeneración (Sangay 2010).

2.2.6 La Castaña Peruana Estudios, Extensión e Importancia.

Los estudios referentes a la distribución de bosques con castaña se ha realizado en los años 2000 por el investigador Rubio, resultado de ello ha identificado tres sitios principales donde, actualmente se realiza la extracción en función de los derechos que otorga el estado esto haciende a 1,2 millones de hectáreas, sitios que no son aprovechados pero que si satisfacen a un grupo de criterios, ascendiendo a los 170 mil hectáreas y por ultimo las áreas donde se podrían hacer extracción de la castaña adyacente a otros

dinamismos como la madera y las actividades ecoturísticas ascendiendo en extensión a 1,15 millones de hectáreas de bosque. Actualmente, las áreas que se han asignado para concesiones de castaña es basado en la propuesta de Rubio ya hace una década, llegando en la actualidad las concesiones de castaña a albergar un área de 995 590 ha de terrenos (Chávez et al. 2012).

La diferenciación geográfica de las áreas castañeras es un principal factor que determina el criterio de clasificación y diferenciación. Se ha podido observar que el sitio espacial del área de castaña en Madre de Dios determina diferencias en el manejo de las mismas y por consecuencia determina pautas de procedencia logística (Arana, Sequeira y Torres 2002).

En el Perú, la única región donde se pueden encontrar los árboles de la castaña en densidades que permitan su aprovechamiento y generar economía es en Madre de Dios. Considerando que el valor de venta se queda en la región en un 60% y que la actividad es fuente de empleo directo e indirecto de aproximadamente 4 500 familias, lo que representa alrededor del 30% del total de la población general, por ello podemos suponer la gran importancia socio-económica que tiene esta actividad. Estos bosques que se mantienen en su estado primario en parte por su uso castaño, también reportan beneficios económicos a la región a través de turismo, que es una de las actividades económicas prioritarias a nivel nacional; Madre de Dios es una región que tiene un enorme potencial para el desarrollo turístico por su riqueza paisajística y cultural, y el número de visitantes a esta región se está incrementando a un promedio de 41% por año (Arana, Sequeira y Torres 2002).

La región de Madre de Dios es el único departamento donde se puede encontrar árboles de castaña en crecimiento natural en agrupaciones idóneas para su utilización económica, en concordancia con las investigaciones previas, los bosques de castaña en estado natural dominan una extensión según los Sistemas de Información Geográfica de 2 638 163,97 ha, que en comparación con la región representa el 30% en toda su extensión departamental (Huamani y Franco 2012).

Su importancia está centrado en velar dos temas fundamentales como el aprovechamiento que se le pueda dar y al manejo que este recurso muy valioso pueda recibir, además es un recurso muy importante porque apoya a muchos habitantes amparando así a esta región relacionada con la riqueza de su biodiversidad conocida ya en el mundo, de ahí su importancia para cumplir un rol de trascendente jerarquía para el desarrollo de esta región (Huamani y Franco 2012). Es claro que la distribución de la castaña, basado a varias investigaciones que han podido consultar se amplía más lejos de las demarcaciones actuales de las concesiones de castaña (Chávez et al. 2012).

- Aprovechamiento

Dentro de todo este aprovechamiento existen problemas en la actualidad que se tienen que afrontar, es así que varios estudios recientes muestran información y mencionan que la conservación está en amenaza, porque no hay suficiente regeneración natural (Finkeldey y Hattemer 2007).

Entre las actividades comprendidas es la recolección, esto se efectúa en una extensión de terreno de 16 000 kilómetros cuadrados dentro de asociaciones de bosques naturales que existen en Madre de Dios, se estima que solo 6 000 kilómetros cuadrados están con bosques de castaña y su cantidad en arboles sería de 60 millones de individuos en toda esta extensión de terreno que se ha descrito anteriormente (Barriga 1994).

El tamaño eminente del árbol de castaña en particular en los arboles originarios, dificulta a que los frutos sean recogidos de forma directa del mismo árbol, este problema genera una mala recolección confundiendo al colector haciendo que recoja frutos no maduros (Flores 1997). Es por ello que todos los frutos de castaña son colectados de los suelos después de su desprendimiento natural del árbol (Lazarte 1998).

El almacenamiento de frutos de castaña se ejecuta luego del limpiado de los caminos, este trabajo radica en juntar todos los cocos o frutos para esto es muy útil dos instrumentos fundamentales que son las payanas y las canastas o también las manos del colector (Smith 2001).



Figura 4. Modelo esquemático de la cosecha de los cocos colectados y previamente chancados.

La quiebra de cocos de castaña se realiza para extraer la nuez del coco (Figura 4), esta actividad solo se da inicio si se juntó el suficiente número de cocos para posteriormente ser partidos y obtener las semillas (Flores 1997). Esta acción se realiza en el mismo bosque de castaña donde se está colectando con la ayuda fundamental del machete (Lazarte 1998). La extracción de castaña amazónica además de ser una actividad tradicional practicada por diversos pueblos indígenas, se ha constituido en una alternativa económica de primer nivel, la actividad castañera está muy ligada a la conservación del bosque en pie, y el mejoramiento de su manejo en la parte ambiental, social y económico (Ribera 2012).

2.2.7 Niveles de Degradación Forestal.

Si se habla de degradación de bosques se considera como el resultado de la concentración de malas técnicas referidos al aprovechamiento durante un periodo determinado, la degradación forestal sigue a saberes diferentes de la extracción de la madera, un ejemplo claro es que los bosques pueden en apariencia estar intactos pero a su vez pueden escasear la mayor parte de las especies animales por haber sido arrasadas por la tala excesiva (Thompson, 2011).

La degradación y la deforestación de bosques tropicales simbolizan enormes pérdidas de bien para poblados locales y también para comunidades enteras en su economías en general (Glave y Barrantes 2014). La degradación también puede definirse por el establecimiento de especies que son usurpadoras, que han terminado predominando sobre las especies originarias o naturales con la resultante pérdida de riquezas originados por el entorno de su ecosistema (Thompson, 2011). La degradación no necesariamente puede ser un antecesor de la deforestación, ya que estos bosques pueden subsistir degradados durante largos periodos y aun así nunca poder llegar a una etapa total de deforestación (Angelsen et al. 2009).

En consecuencia la degradación de bosques en usual frecuencia es asociada a la reducción de la cubierta vegetal específicamente hablamos de árboles, estos argumentos que se muestran llevan al investigador a originar diferencias en sus definiciones en las que la deforestación suele contener la degradación aguda (Sinarahua 2015).

La deforestación en nuestro país principalmente se ve que está siendo afectada por la utilización de las riquezas naturales, por la extensión de la barrera agraria y el desconcierto social que vive día a día la deforestación de las zonas montañosas induciendo erosión de suelos causando daños definitivos y pérdidas de especies nativas, como resultado se tiene escasas semillas e individuos plus considerados como ejemplares para la propagación vegetal (Herrera 2016).

La degradación y conservación de los bosques son mejor estimadas usando un conjunto de indicadores que se pueden medir y observar (Navarro 2003). El tema de la degradación forestal se ha especificado como una causa para la reducción de la calidad de los bosques, donde sus características se afectan negativamente (Armenteras et al. 2016).

Otra variante para explicar consecuencias de la degradación es la tala selectiva de los árboles de mayor aprovechamiento comercial, cuando el bosque muestra daños por la maquinaria y por los vientos, en la caída de los árboles confirma que la degradación de los bosques por aprovechamiento forestal causan daños a él hábitats, especies, diversidad genética, alteración del paisaje y pérdida de servicios ambientales dándose de manera consecutiva (Cervantes y Torrejon 2015).

Lo deseable ya no se concentra únicamente en preservar la amazonia, si no que las poblaciones que sobreviven allí alcancen niveles de bienestar por lo menos similares a los de otros sectores del país teniendo las mismas oportunidades, esto se convierte en un dilema entre la preservación y desarrollo del espacio amazónico a su vez en un reto para la política pública, porque cualquier decisión de los peruanos tendrá repercusiones para el planeta como un todo, todas estas problemática sin mencionar los impactos directos le conciernen a las poblaciones locales (Glave y Barrantes 2014).

La deforestación se explica en la (Figura 5), estas dos divisiones interrelacionadas se denominan causas inmediatas (aumento de la infraestructura, expansión de la frontera agropecuaria, extracción de la madera) y causas subyacentes (factores demográficos, económicos, tecnológicos, políticos e institucionales, culturales) (Ellis, Romero y Hernández 2015)

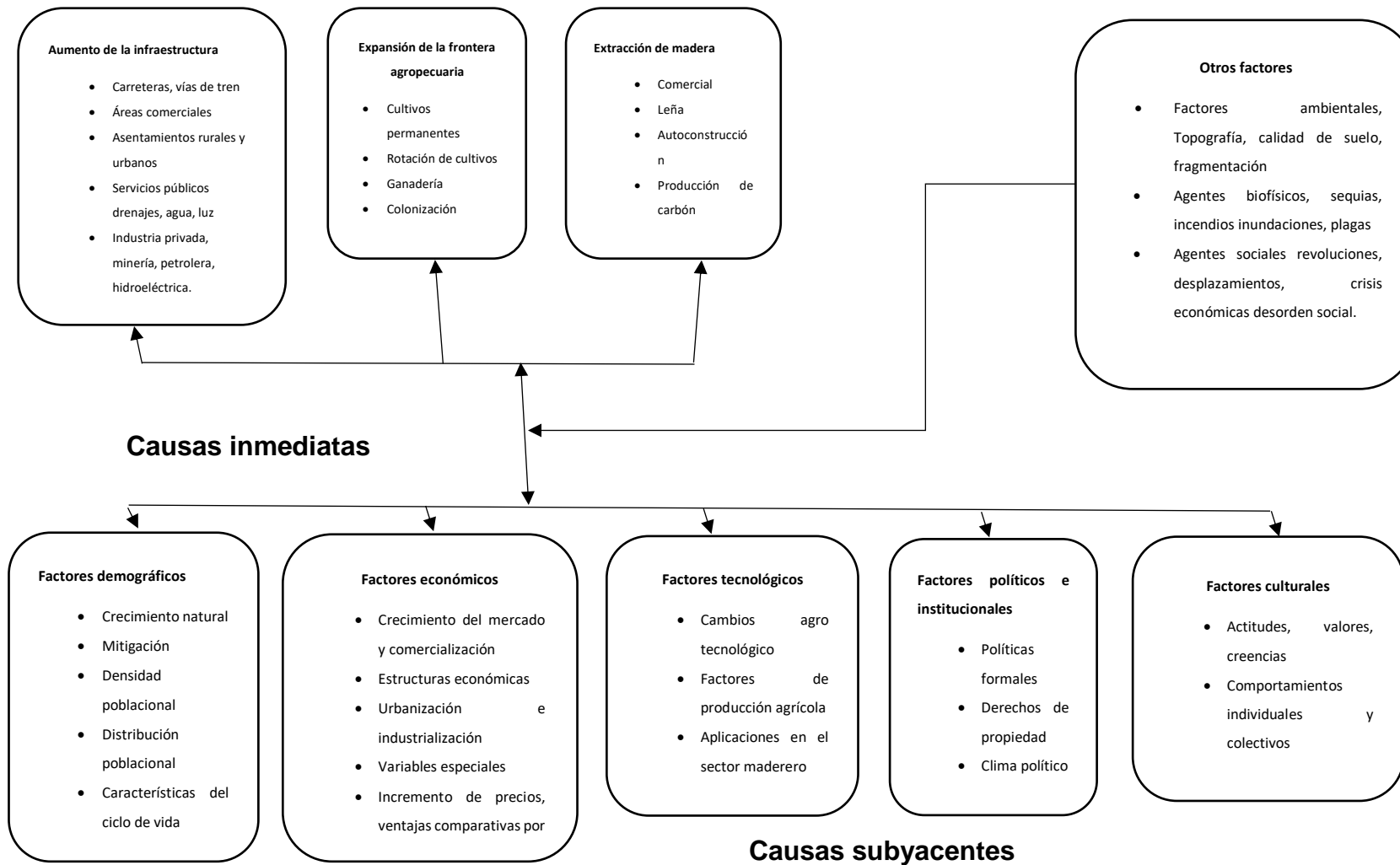


Figura 5. Causas subyacentes e inmediatas de la deforestación Geist y Lambin (2002) citado por (Ellis, Romero y Hernández 2015)

2.2.8 Consecuencia de la Degradacion

La amazonia peruana como componente estrategico pertenece a un bien publico de nivel global por que es un espacio en constante transformacion y gran parte de estos cambios son generados por las actividades de ser humano, asu vez el estado juega un rol de planificador y orientador con respecto a dicho espacio, es asi que las politicas publicas por accion u omision tienen la capacidad de tranformar las tendencias sociales asi como tambien generan cambios que pueden ser irreversibles en los ecosistemas (Glave y Barrantes 2014).

Los cambios que se presentan de manera continua en bosques aunque no estén degradados se deben a un proceso que se da de forma natural, la intrusión antrópica también contribuye a este problema, se considera bosque en estado de degradación o degradado cuando superan sus límites más aún si este proceso perjudicial es continuo, entonces el área de bosque ya no es considerado como tal, aunque administrativamente se siga mencionando que es todavía tierra forestal (Sinarahua 2015).

Las expansiones para la fortera de la madera en la amazonia occidental en donde la estirpe de la madera se ha inducido a travez de la historia, la economia de las localidades nos ofrece la oportunidad de poder analizar el manejo de uso multiple forestal, un modelo claro de esto es lo que utilizan las familias del norte de bolivia que aporvechan sus maderas en sus bosque con titularidad urbana y que son ricos en castaños naturales (Soriano et al. 2013).

Los valores altos para visibilizar los beneficios de la naturaleza en un escenario actual histórico latinoamericano y del país marcado por una clara y desarrollista tendencia y productivista bajo el adelanto exacerbado de los límites agropecuarios asi como la implementación de sus variedades en megaproyectos, el cual está ocasionando la perdida acelerada de ecosistemas naturales, así como recursos valiosos del bosque. Los servicios claves que estos prestan en la actualidad como las nuevas líneas de desarrollo a menudo evidencian que los ecosistemas no modificados

son ociosos y que su conversión y manipulación externa es un indicador de desarrollo y generación de beneficios económicos (Ribera 2012).

Otro de los cambios en el estado del bosque resulta de la pérdida de resiliencia caracterizándose por una modificación parcial o total que puede dar inicio a un tipo de ecosistema disparejo del que se esperaba para el sector, estos cambios se pueden traducir en minimización de la producción de acervos y bienes. Por lo tanto un cambio en el ecosistema sirve como indicador de la degradación, las consecuencias a largo plazo se manifiestan en repercusiones adversas para la salud de bosques, todo esto debido al aumento de la herbivoría que son causados por insectos o por que el control que causaban los depredadores a faltado, también esto se manifiesta por la reducción en la diseminación de las semillas realizadas por estos insectos (Thompson 2011).

El crecimiento demográfico así el esparcimiento del crecimiento del límite rural llevan a la conversión de bosque a otros tipos de aprovechamiento, para poder evitar esta amenaza destructiva se debe hacer que los actores sociales implicados puedan acceder a un conocimiento de un estado actual de conservación de los bosques y de sus territorios, así como disponer de herramientas metodológicas comprensibles para completar este conocimiento a escala local (Navarro 2003).

Otra variante para explicar consecuencias de la degradación es la tala selectiva de los árboles de mayor aprovechamiento comercial, cuando el bosque muestra daños por la maquinaria y por los vientos, en la caída de los árboles confirma que la degradación de los bosques por aprovechamiento forestal causan daños a los hábitats, especies, diversidad genética, alteración del paisaje y pérdida de servicios ambientales se dan de manera consecutiva (Cervantes y Torrejon 2015). Se define la degradación forestal como la causa que determina la disminución de la calidad de los bosques, donde sus características se afectan negativamente (Armenteras et al. 2016).

Lo deseable ya no se concentra únicamente en preservar la amazonia, si no que las poblaciones que sobreviven allí alcancen niveles de bienestar por lo menos similares a los de otros sectores del país teniendo las mismas oportunidades, esto se convierte en un dilema entre la preservación y desarrollo del espacio amazónico a su vez en un reto para la política pública y trasciende las políticas nacionales porque cualquier decisión de los peruanos tendrá repercusiones para el planeta como un todo (Glave y Barrantes 2014).

2.2.9 Alternativas Frente a esta Problemática Global.

La amazonia en general contiene en general los ecosistemas más vastos del bosque tropicales de todo el mundo, así como también está exteriorizada a una tasa de deforestación alta (Wing et al. 2015). El Perú para participar en una manera muy segura en esta causa será fundamental que el gobierno exponga una contestación a nivel nacional por que las entidades menores como son la provinciales no podrán desenvolver las prácticas que se necesitan para realizar un monitoreo eficaz ya que los elementos inferiores de la deforestación solicitan grandes capitales y una visión general a nivel país (Ladd y Peri 2013).

Así mismo el Perú es considerado como uno de los cuatro parajes clave del mundo para resguardar los bosques y también visto como uno de los países más significativos en cuanto a iniciativas de “Programa de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques” (REDD) regionales y locales, los pueblos indígenas del Perú han pretendido tener una atribución en las negociaciones internacionales de “La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático” (CMNUCC) por varios años. (Wing et al. 2015).

La propuesta REDD surgió el año 2009 después de las críticas obtenidas que indicaban las metas estrechas de REDD, de solamente subyugar las emisiones que genera la degradación y la deforestación forestal, los avances de descenso de “Emisiones de la Deforestación y Degradación” (REDD), los indígenas o amazónicos demuestran que hay alternativas a los mercados de carbono viables hacia la ecología y cultura de la amazonia (Wing et al. 2015).

2.3 Definición de términos

2.3.1 Conceptos Fundamentales.

a. Calidad de semilla

Cuando se habla de calidad de semilla se dice que es uno de los elementos más significativos que sobresaltan la productividad, también se puede decir que la calidad de semilla es muy importante al ser fundamental para la sobrevivencia del ser humano, por el potencial genético que el saber puede alcanzar y desarrollar, también se considera como un elemento vital para el desarrollo de la agricultura moderna (Dzib 2015).

La calidad de la semilla describe el rendimiento potencial de una porción de semillas: La Veracidad a la variedad; La presencia de materia inerte, semilla de otros cultivos o semilla de malezas; Porcentaje de germinación; vigor; apariencia; Y la ausencia de enfermedades son aspectos importantes para su calidad en la semilla. Las porciones de semillas de altas características cumplen con los estándares mínimos para cada una de estas (Ferguson et al. 1991).

La calidad de semilla es determinado por Thompson (1979) como: Homogeneidad; Pureza; Latencia; Poder germinativo; Vigor; Estado sanitario y Calidad genética.

La calidad de semillas considerado como un aspecto fundamental para poder garantizar el éxito de futuras generaciones, por ejemplo en plantaciones, entendiéndose como calidad a las propiedades físicas, fisiológicas, genéticas y sanitarias (Campo-Arana, Ezquivel-Urango y Espitiacamacho 2014).

Otra de las características para la calidad de semilla se precisa por proporciones de semillas capaces de germinar y poder formar plantas, se marca que la capacidad de germinación es el razonamiento más usado para saber la condición fisiológica o calidad de la semilla, además se sabe que la germinación y la viabilidad son dos términos que son sinónimos porque esto se refiere a la habilidad de las semillas para producir plantas en situaciones aptas (Dzib 2015).

También se puede decir de la calidad de una semilla que es un tipo de perfección o propiedad y que es determinante para que funcione en el momento de las siembras incluyendo el almacenamiento que le pueda dar a estas semillas (Martínez et al. 2010).

La eficacia de una semilla es un conjunto de condiciones físicas, fisiológicas, genéticas y sanitarias que nos brindan su capacidad para un buen origen de las plantas que se denominan productivas, involucrando cualidades que son diferentes por lo que cumple que el potencial fructífero de la semilla estará en un máximo nivel cuando en ella estén alcanzados todos los componentes anteriormente mencionados, también se puede determinar la calidad de acuerdo a su pureza, germinación, apariencia, contaminación de semillas de maleza, insectos, materia inerte, uniformidad, asociación con males, daños mecánicos, grado de deterioro, estado de madurez (Dzib 2015).

En caso de no encontrar estas características anteriormente mencionadas en las semillas en otras palabras, las semillas estén infectadas por agentes causales de plagas y enfermedades, pueden afectar hasta substancias de la germinación limitando así la normal germinación y empuje ocasionado por detrimentos seguidos en el campo, también afectan a la longevidad. Los patógenos de la semilla son estimados por limitantes potenciales de la producción, en los viveros son imperceptibles salvo algunos organismos que se pueden ver a simple vista como los hongos fitopatógenos, presentándose en las más variadas formas (Campo-Arana, Ezquivel-Urango y Espitiacamacho 2014).

b. Calidad de planta

Se define la calidad de la planta como la capacidad que tienen las plantas para su adaptabilidad y desarrollo frente a los entornos climáticos y edáficos del lugar donde se ha plantado, todo ello va a depender de sus peculiaridades genéticas del germoplasma y de las inventivas manejadas para obtenerlas en los viveros, otros caracteres que tiene que reunir las plantas para tener una buena calidad son sus características fisiológicas y morfológicas necesarias para poder vivir y desarrollarse en los escenarios ambientales (Trinidad 2010).

Las experiencias de administración para viveros se pueden reflejar en las calidades de plantones que se produce, debiendo tener una sucesión de caracteres fisiológicos y morfológicos que le puedan dar la cabida de adaptación y desarrollo en situaciones edáficas y climáticas, por ello los viveros juegan un rol fundamental en la producción de la plantas ya que le dan a todas las semillas los tratamientos y cuidados precisos para obtener una buena germinación y tengan óptimas condiciones para que su supervivencia sea eficaz así como también su desarrollo ponderado (Muñoz et al. 2015).

La calidad de la planta se evalúa según el valor de cumplimiento de los objetivos de uso del vivero, esto simboliza la persistencia y el superior desarrollo que viabilice la época y el potencial genético, las exigencias se pronuncian a través de formas estructurales y fisiológicas que parten de la tradición del diámetro de la base y la altura de la planta, llevando al progreso de pruebas de laboratorio bajo contextos controlados, creando la conducta de una planta. La interpretación de las variaciones funcionales de una planta es muy compleja por ser variable, ya que siempre lleva la heterogeneidad del adecuado material vegetal, partiendo desde ese punto de vista las representaciones fisiológicas no conviene aplicarse de forma solitaria ni con perfil determinante e indiviso, sino en dependencia y complementariamente morfológico y dendrométrico (Gil y Pardos 1997).

Para la determinar la calidad en la planta se manejan medidas fisiológicas y morfológicas, un ejemplo de ello es cuando se necesita propagar lo plantones en vivero, para ello se utilizaran diversas rutinas en los cultivos, influenciando de una forma definitiva en la fisiología y morfología de los plantones cultivados (Muñoz et al. 2015).

La contestación de un plantón a una época específica se sujetara a lo que el plantón pueda dar como respuesta frente a tramas ambientales restrictivas y de la forma como estos escenarios pueden limitar su crecimiento y supervivencia o bien lograr ser reformadas para optimizar su solvencia (Serrada, Navarro y Pemán 2005).

La calidad de plantones viene determinada por Ritchie y Tanaka (1990), citado por Gil y Pardos (1997). Estado hídrico; Crecimiento de las raíces; Atributos de estado; Reguladores de crecimiento y enzimas; Nutrientes minerales; Dormición de yemas; Resistencia a altas y bajas temperaturas; Reservas en principios inmediatos; Caracteres morfológicos y atributos de reacción de vigor.

En viveros que se denominan forestales alternan la producción de plantones de las mejores calidades haciendo uso de la eficacia a partir de un panorama económico, este aspecto envuelve la enunciación de una planta con buenas calidades en los viveros forestales, se trata de engendrar plantas de mayor calidad y de la forma más eficaz, a partir de un panorama económico, este aspecto implica la enunciación de la planta de calidad, así como el excelente modo de avalorar, es por ello que estos temas siguen teniendo debate en las investigaciones (Noguera-Talavera et al. 2016).

La calidad morfológica en una planta hace reseña a un contiguo de caracteres de una naturaleza cuantitativa como cualitativa sobre la forma y estructura de una planta, estos atributos morfológicos de la naturaleza cuantitativa que corrientemente son acomodados en estudios científicos o en el control de calidad de una planta son la altura aérea y diámetro del cuello, sin embargo los atributos cualitativos se refieren al aspecto de

detrimentos o heridas en la plántula, estado sanitario y vigor entre otros (Salto, García y Harrand 2013).

Las principales propiedades que nos indican la calidad de plantones, según Rose, Carlson y Morgan (1990) citado por Gil y Pardos (1997).

- Días para la apertura de la yema, ligado a los requerimientos de días x frío para la activación del crecimiento en primavera.
- Los diámetros correlacionados con las secciones transversales del xilema conductor y con los volúmenes de raíces e indicativos de vigor.
- Firmeza al frío, correlacionada con el estado de dormición y por lo tanto, con la tenacidad al manejo de la planta.
- Los tamaños del sistema radical, al influenciar en las captaciones de aguas del suelo.
- El estrés hídrico de las plantas, relacionado con sus estados sanitarios y su capacidad fotosintética.
- El índice mitótico, correlacionados con dormiciones.
- La superficie ICD = foliar, fotosíntesis y transpiración, correlacionada con la altura

Con los siguientes atributos mostrados en la lista anterior se afirma que no hay atributos concluyentes por si mismos por tanto se acudirá al conjunto de todos con los fines de aprobación de una porción de plantas.

c. Grados de Perturbación del Bosque

Perturbaciones como el cambio de uso de la tierra conducen a la reducción del área natural forestal global, también genera divisiones de los bosques que restan en parcelas que cada vez van quedando más pequeñas, estos van creando bordes entre los bosques restantes y otros tipos de vegetación y a su vez desconectando los parches de los hábitat continuos adyacentes (Coti 2016).

La fragmentación tiene implicaciones significativas y en gran medida negativas para la biodiversidad de los bosques a través de sus impactos sobre la composición de las especies y la estructura del mismo, siendo un aspecto clave para caracterizar posibles impactos de degradación forestal. Entre sus efectos se encuentran una reducción del área del hábitat, una reducción del espacio "interior" (es decir, el hábitat no afectado por los bordes), una mayor exposición a los bordes (donde, por ejemplo, puede haber un mayor riesgo de depredación) y espacial y aislamiento genético (Fahrig 2003).

Sin embargo, la línea entre las perturbaciones naturales y antropogénicas se está volviendo cada vez más borrosa, y por ende distinguir degradación. Es más, los legados de perturbación humana pueden ser de larga duración y difíciles de distinguir de los procesos naturales (Van Gemerden 2003).

Otro punto crucial en la definición de degradación de los bosques es la distinción entre las perturbaciones antropogénicas y naturales. Los bosques son sistemas dinámicos y complejos con cambios constantes en la composición del bosque, por tanto su formación es una respuesta a regímenes de perturbación naturales y las interacciones entre las especies expresadas a escala local a regional (Messier 2013).

d. Bosque de castaña

La Amazonia, famosa por la alta variedad en las especies de fauna y flora que aloja sus territorios de selvas tropicales a nivel del mundo, en los últimos tiempos aparece como el contexto de muchas actividades dañinas que afectan al bosque tropical, las actividades de madereras, agrícola, ganadería, hasta la fecha no son sostenibles (Pizango 2015).

Si hablamos de poblaciones de bosques de castaña que son concesionados y que se encuentren en constante cosecha de frutos siendo difícil encontrar su regeneración natural, nos indica que la castaña está seriamente comprometido y que su dinámica está cambiando seriamente, existe un documento elaborado el 2009 que habla sobre la economía, ecología y su zonificación en la región de Madre de Dios, en el que propone una extensión de 1,25 millones de ha de bosques para *Bertholletia excelsa* HBK, de nombre común castaña, toda esta área está dentro de la designación de línea productora y a la vez las subcategorías denominadas línea de extracción de madera y líneas agropecuarias de la zonificación ecológica y económica (Choque 2015).

En la región Madre de Dios las selvas oriundas que son denominados por la especie castaña ocupan una extensión de terrenos de 2 000 000 de hectáreas estos recursos se hallan en Tahuamanu y Tambopata ambas provincias donde la estimación del espesor medio de los árboles maduros por una hectárea está variando entre 1,5 a 0,5. La historia de las concesiones forestales para otros productos forestales nace en la Ley Forestal número 27308 en el año dos mil, incluyendo el tema de las concesiones para cosechar la castaña.(Perales y Guariguata 2015).

El tamaño de una concesión castañera dentro de la región son muy variables de unas miles de hectáreas a unas decenas que son aprovechadas y vigiladas por las familias que viven en el lugar cuando llega el período de la cosecha (Perales y Guariguata 2015).

Los estudios en otros países como Bolivia específicamente en la parte norte de este país, los rodales son muy explotados aunque en pequeñas escalas nos confirman los daños desfavorables a su reposición nativa, así mismo las cosechas intensivas en zonas de disertación ha tenido poca señal de oscilación en las poblaciones de castaña y la reserva en un futuro de su semilla (Stoian 2004).

La caza intensa genera en los ecosistemas un impacto, esto cuando se asocia a las cosechas de la castaña siendo muy difícil de fijar, hasta el momento no se han encontrado evidencias que puedan sugerir perturbación alguna (Stoian 2004).

Para un establecimiento de una plantación que sea comercial es necesario plantarlos dentro del bosque tropical, ya que fuera no podría desarrollarse, un ejemplo claro de lo mencionado se tiene en los exitosos cultivos de Manaus, con este antecedente podemos afirmar que el perfeccionamiento de las plantaciones de la castaña está teniendo un inicio, como también la tecnología está al alcance de ellas (Stoian 2004).

e. Bosque Pristino con Castaña (Bosque Primario de la Reserva Tambopata)

Es un bosque con vegetación original, se caracterizan por la abundancia de los árboles maduros, con especies del dosel superior dominante, que ha evolucionado a través el tiempo de una manera natural (Serfor 2015)

f. Bosque de Conservación con Castaña (De concesiones de Conservación)

Los bosques que están dentro de las concesiones de conservación son bosques cuyo objetivo es contribuir directamente a la conservación de la flora y fauna a través de la educación e investigación, son concedidos en cualquier clase de zonificación forestal y no se paga el derecho de aprovechamiento (Serfor 2015).

g. Bosque Secundario con Castaña (Purma)

Son bosques que tienen un carácter de sucesiones, que surgen como un proceso de una recuperación natural de las áreas en el cual los bosques primarios fueron retirados como consecuencias de las actividades humanas o por causas naturales (Serfor 2015).

Su origen se orienta a la agricultura que se desarrolla durante miles de años en la amazonia por lo que es un caso común que se traspasa de generación en generación en familias rurales, esto hace que sea una parte clave de este proceso dejando áreas libres para que el bosque se regenere de forma natural formándose las purmas que a su vez son llamadas también bosques secundarios (Pizango 2015). Estudios muestran que los bosques secundarios son capaces de brindar algunos servicios ecológicos y económicos de los bosques primarios, esto conduce a generar nuevas estrategias para que los bosques secundarios aumenten su valor agrícola y ganadera (Smith 1997).

h. Bosques con Castaña en Sistema Agroforestales

Los sistemas agroforestales son considerados como sistemas artificiales o agro-ecosistemas en donde existen perfiles muy determinados en el uso de la tierra, que a su vez son manejados por el hombre mediante una selección de las especies productoras, el fundamento de estos sistemas de hallar en el mejor aprovechamiento de los recursos en el espacio vertical, tanto aéreo como subterráneo (Fassbender 1993). Los sistemas agroforestales ofrecen una alternativa sostenible en favor del aumento de biodiversidad ya sea animal o sea vegetal así como también incrementar los estándares de producción (Sánchez y Rosales 1998).

i. Bosque con Castaña en Presencia de Tala

Se define como la tala de árboles en multitud para luego dejar abertura en la tierra, pérdida o devastación de las plantas, corta de árboles, es la tala que no es perseverante con la disposición de las normas legales como la ley forestal, es la que no practica las obligaciones y medidas que se exigen o que transgrede la prohibición. Se tiene que aclarar que la deforestación nunca será igual que la tala tampoco igual a la poda no sostenible, nunca será admitida técnicamente como un manejo sostenible confundiendo estos conceptos y a su vez prestándose para los malos entendidos por falta de claridad del uso en los conceptos básicos que se deberían de manejar (Campos et al. 2007).

CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 Tipo de estudio

El estudio es correlacional por que la técnica para el análisis que se empleó es una técnica experimental con diseño transversal descriptivo, exploratorio y relacional, ya que permitirá ampliar conocimientos sobre las características de la castaña frente a diferentes grados de intervención antrópica (ETH Zúrich 2018).

3.2 Diseño del estudio

3.2.1 Diseño Experimental

El diseño no probabilístico para seleccionar el tipo de bosque degradado es el completamente al azar, donde las unidades experimentales son las semillas de 30 diferentes árboles de 5 tipos de bosques de castaña tomadas completamente al azar, estos fueron plantados en 4 camas de germinación que tienen las dimensiones de la (Figura 6). (ETH Zúrich 2018).

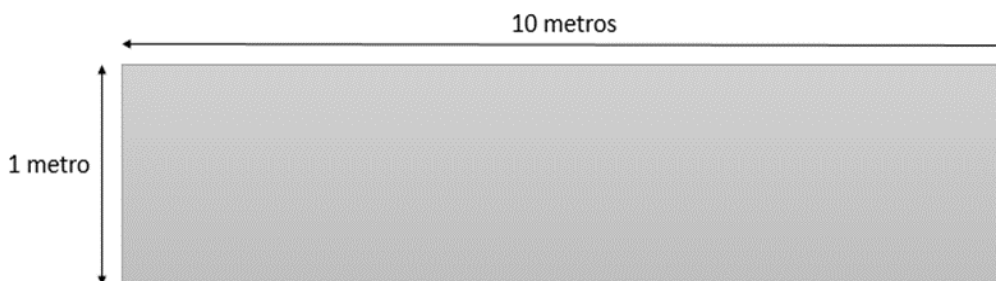


Figura 6. Dimensión representada de las cuatro camas de germinación

Se les evaluó la morfología (el procedimiento se detalla en el punto b.1), del mismo modo la evaluación de la viabilidad y vigorosidad es bajo el diseño completamente al azar (Cuadro 2), con 4 repeticiones y un número

variado de semillas producto de 15 cocos por repetición. Los 60 cocos serán escogidos al azar de los 150 recolectados por cada tipo de bosque en estudio (procedimiento se detalla en punto b.2).

Cuadro 2. Muestra del diseño experimental para la etapa de vivero

CUADRO DE DISEÑO EXPERIMENTAL																					
Posición	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P188	P189	P190	P191	P192	P193	P194	P195	P196	P197
S1																				
S2																				
S3																				
S4																				
S5																				
S6																				
S7																				
S8																				
S9																				
S10																				
S11																				
S12																				
S13																				
S14																				
S15																				

Semillas —→ (S1, S2, S3, S4,... S13, S14, S15).

Cocos —→ (P1, P2, P3... P195, P196, P197).

3.2.2 Tratamientos y Toma de Datos

Para el presente estudio el factor de evaluación es el tipo de bosque degradado con presencia natural de castaña y uno con sistemas agroforestales “SAF”, estas categorías se detallan en el (Cuadro 3).

Para la toma de datos utilizados en cada una de las evaluaciones respectivas se utilizó los formatos de campo que se adjunta en el anexo N° 1.4.

3.3 Población y muestra

Las unidades de análisis del estudio fueron la influencia de la degradación del bosque de castaña a su capacidad de generar calidad de semilla y calidad de plántula en vivero. Con esta finalidad para el análisis estadístico se determinó el universo, población, muestra, diseño muestral, muestreo y la técnica para los análisis de varianza para los resultados obtenidos en el presente estudio.

3.3.1 Universo

Para el siguiente estudio tenemos como universo al total de semillas procedentes de los 5 tipos de bosques de castaña con diferentes grados de degradación, ubicados en diferentes zonas o lugares del departamento de Madre de Dios.

3.3.2 Población

Para el actual estudio la población se compone por un conjunto de semillas cada uno tomadas de los 5 tipos de bosques de castaña presentes en poblaciones ecológicas de castaños de diferentes zonas que serán visitados y colectados para su estudio.

3.3.3 Muestra

La unidad o muestra en el presente estudio es cada una de las semillas de diferentes tipos de bosque de castaña que será objeto de estudio.

3.3.4 Muestreo

Los puntos de muestreo para los bosques de castaña tienen la procedencia de diferentes lugares visitados en el departamento de Madre de Dios, estas muestras serán seleccionadas aleatoriamente con puntos de georreferenciación a partir del S.I.G. Con la muestra obtenida de los bosques de castaña, se tendrá la muestra general, cada punto seleccionado al azar determinara la cantidad de nuez por coco obtenido en los bosques de castaña evaluados, que serán objeto de estudio.

3.4 Métodos y técnicas

3.4.1 Descripción General del Ámbito de Estudios para la Colecta de Muestras en Campo.

Las muestras de semillas de castaña fueron recolectadas de 5 tipos de bosques ubicados en el departamento de Madre de Dios, específicamente de los distritos como las “Piedras” y “Tambopata” en donde la castaña (*Bertholletia excelsa* HBK.) (Figura 7), se encuentra en un estado natural y sus poblaciones intactas, aprovechadas por sus respectivos dueños para consumo propio y comercio de este valioso producto.

Los tipos de bosques indicados en el (Cuadro 3), fueron seleccionados de la siguiente manera:

- Loero (Parte de la Reserva Nacional de Tambopata y la Zona de Amortiguamiento).
- Puerto Arturo (Lugar conocido como Canto Luz).
- Planchón.
- Mavila (Lugar ubicado a 12 km margen derecha del poblado).
- Las Piedras (Lugar de conservación conocido como Arc-Amazon).
- Comunidad Puerto Lucerna.
- Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana IIAP, (La zona se encuentra situado en el kilómetro 21,5 de distancia hacia Puerto Maldonado).
- Vivero de la UNAMAD de nombre “Fundo el Bosque”.

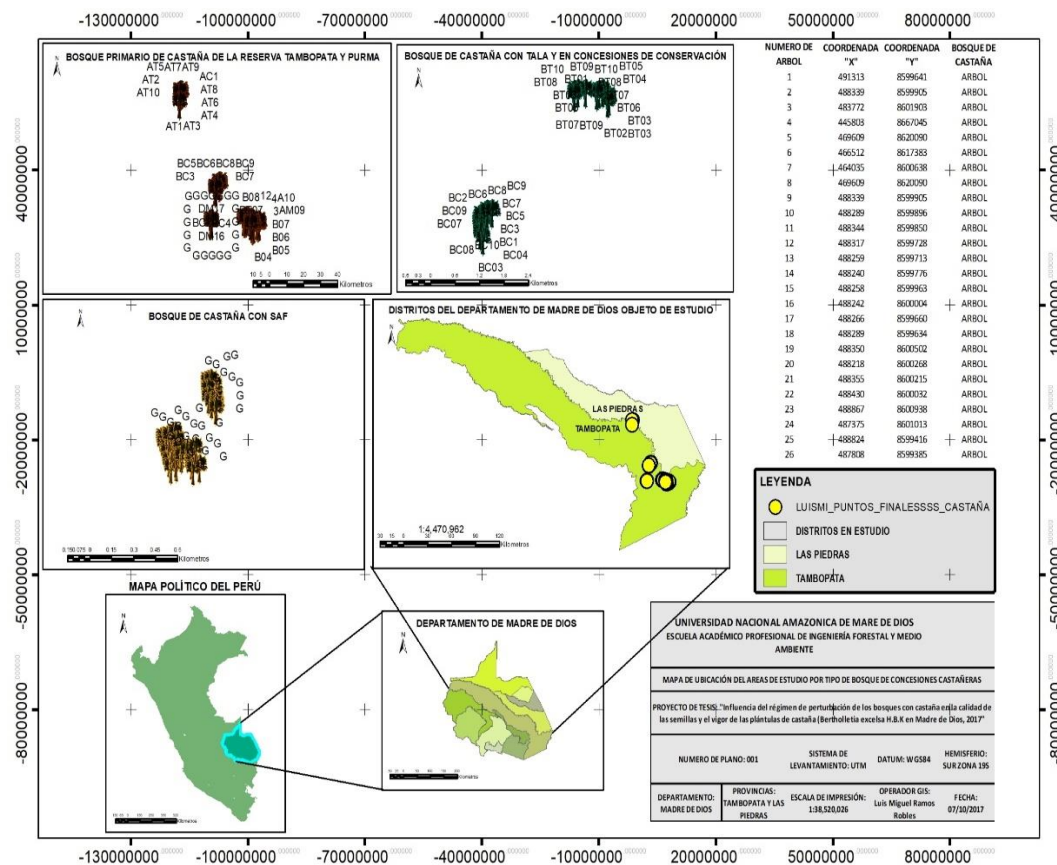


Figura 7. Ubicación de las Áreas de Estudio en Campo.

El mapa distrital indica los diferentes puntos georeferenciados generales que se visitaron para realizar las evoluciones de los diferentes tipos de bosques de castaña, propuesto por el Proyecto SUSTAIN Proyecto que está dirigido por la Universidad Técnica Federal de Suiza – ETH Zúrich – y financiado por el Centro de Sistema Alimentario Mundial “World Food System Centre” junto a una sociedad con “CIFOR” en el supermercado “COOP” y el IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana).

Cuadro 3. Categoría de los diferentes tipos de bosques perturbados degradados con Castaña a evaluados

Categoría de bosques	Nombre de la Categoría en Estudio
M	Bosque Prístino con castaña (bosque primario de la reserva Tambopata)
C	Bosques de conservación con castaña (De concesiones de conservación)
P	Bosque Secundario con castaña (Purma)
T	Bosque con castaña en presencia de tala
G	Bosques con castaña en sistemas agroforestales

3.4.3 Definición para las Categorías de Bosques Seleccionados para el Estudio

Los criterios para seleccionar los diferentes tipos de bosques degradados serán:

a.- Bosque Prístino con castaña (bosque primario de la reserva Tambopata) (M)

Es un bosque primario con castaña que no ha sufrido ninguna actividad de tala y que actualmente se encuentre en área de conservación nacional, supervisado por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Actualmente se realiza recolección de frutos pero de una forma controlada por el SERNANP.

b.- Bosques de conservación con castaña (De concesiones de conservación) (C)

Es un bosque primario con castaña que de acuerdo al concesionario hubo tala hace más 20 años aproximadamente y que actualmente se encuentre en área de concesiones de conservación privada.

c.- Bosque Secundario con castaña (Purma) (P)

Es un bosque con presencia de árboles de castaña, remanentes de los bosques primarios y que por actividad agropecuaria y la ley que les protege de las talas estas quedaron en pie y continúan en producción.

d.- Bosque con castaña en presencia de tala (T)

Es un bosque primario con castaña que recientemente ha sufrido extracción selectiva de madera (tala) y que actualmente se encuentren bajo Concesiones Castañeras.

e.- Bosques con castaña en sistemas agroforestales (SAF).

Es un bosque generado por Sistemas Agroforestales (SAF), donde uno de sus componentes es la castaña y que se encuentran con no menos de cinco años en producción.

3.4.2 Descripción del área para la etapa de vivero.

Este estudio fue realizado dentro de las instalaciones del (IIAP) “Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana”, que se encuentra situado en el departamento de Madre de Dios, donde años atrás se instaló un vivero que produce plantones de una variedad de especies entre ellos incluido los plantones de castaña, este centro de investigación lleva el nombre de “Centro de Investigación Roger Wilder Beuzeville Zumaeta”, la extensión en su área es de 159,4 hectáreas y está considerado como un centro experimental agroforestal y a su vez también acuícola, su ámbito de estudio de esta entidad del estado se distribuye hacia las tres provincias del departamento, ubicado en el kilómetro 20 con dirección a la carretera Puerto Maldonado-Cusco.

Geográficamente el vivero está situado en las coordenadas geográficas: Latitud 12°39'04" S y Longitud 69°19' 78" O, con elevación Altitudinal de 230 msnm (Figura 8), y su ubicación política se muestra en el (cuadro 4).

Cuadro 4. Ubicación del Área Donde se ha Realizado el Estudio Experimental

MAPA DE UBICACIÓN DEL AREA EXPERIMENTAL	
Departamento	Madre de Dios
Provincia	Tambopata
Distrito	Tambopata
Elevación	230 metros
Latitud S	12°39'04"
Longitud O	69°19' 78"
Lugar	Estación experimental Roger Wilder Beuzeville Zumaeta

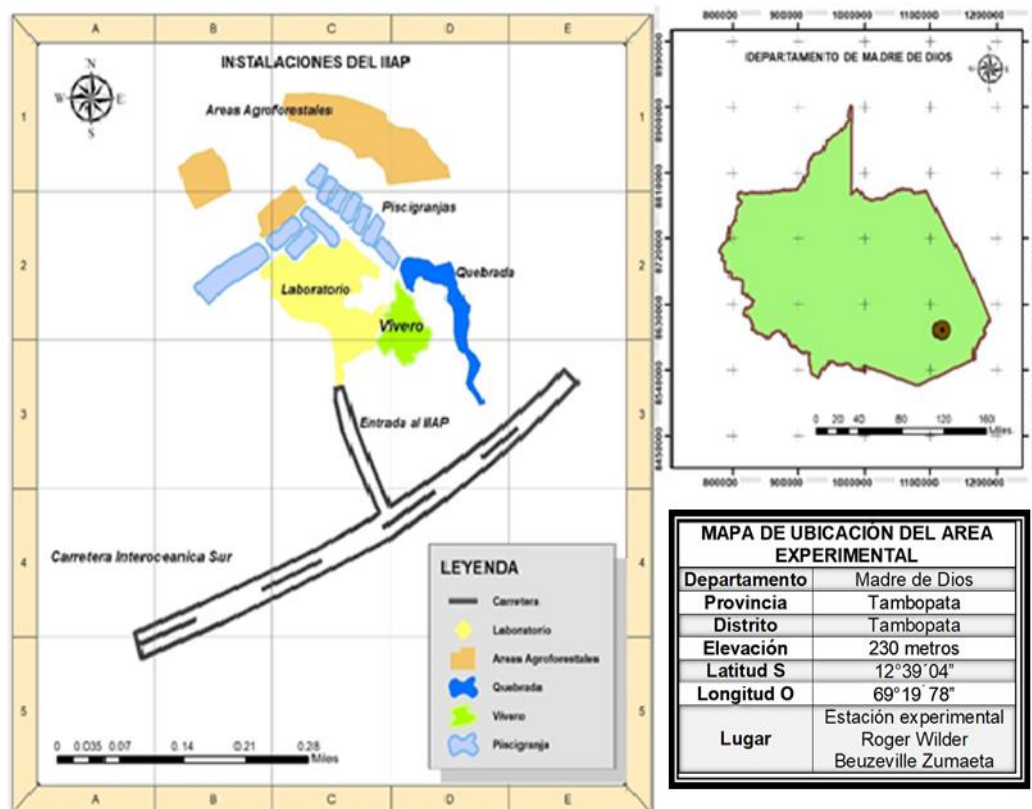


Figura 8. Ubicación del Área de Estudio en el IIAP

Es importante recalcar que uno de los tipos de bosques de castaña fue escogido de este mismo centro, hablamos del bosque de castaña con sistemas agroforestales que tiene un área de aproximadamente 20 hectáreas que serán estudiados y comparados más adelante en el estudio.

3.4.4 Caracterización del Medio

a. Fisiográfico

Madre de Dios que se encuentran ubicadas al sur-oriental peruano y comprende una extensa área de bosques tanto como selva baja y alta. El departamento se encuentra formado en principio por las planicies aluviales con unas terrazas de cuatro a tres niveles y presenta un clima tropical cálido y húmedo (Choque 2015).

La unidad fisiográfica de llanura en Madre de Dios, presenta paisajes de llanura aluvial amplia con micro-relieve plano. Los suelos son superficiales, con textura pesada, imperfectamente drenados y fertilidad moderada (Careaga y Polo 2014). Las principales limitantes para su aprovechamiento son el peligro de inundación por desbordes de río y las posibles variaciones de su curso meándrico (Careaga y Polo 2014).

b. Edafológico

La formación Madre de Dios, es la que se extiende en toda la Cuenca Río Madre de Dios que llega hasta Bolivia, formando conglomerados de color gris o rojo parduzco, con manchas rojizas, además de presentar clastos sub-redondeados de cuarcitas, areniscas e intrusitos, intercalando con arenas y arcillas grises, amarillentas y rojizas. La edad considerada es del neógeno superior hasta el pleistoceno. depósitos del cuaternario, se clasifican en terrazas y suelos eluviales (INADE 2007; Hanco 2012).

Las terrazas están formadas por arenas cuarzosas procedentes de depósitos re-trabajados en diferentes épocas. Los suelos eluviales, conformados por alteración in-situ del basamento de las formaciones Ipuru y Madre de Dios, en la que se tienen niveles de arena donde se observan oxidaciones, que algunas veces alcanzan los horizontes freáticos, en las llanuras donde se forman los meandros. Los depósitos están formados por arenas y limos, y los meandros tienen limos, arcillas y arenas con contenidos auríferos (INADE 2007; Hanco 2012).

c. Climático

El clima en la Región de Madre de Dios, está determinado por mostrar 3 variedades de clima: 1. Húmedo y Cálido; el sector central y sur-occidental del departamento, 2. Sub Húmedo y Cálido; comprende el sector Nor-Oriental del departamento, 3. Muy húmedo y semi-cálido; los montes de la Cordillera Oriental. Generalmente prepondera un clima húmedo y tropical, con unas precipitaciones de lluvia que son anuales habituales a 1,500 mm (INADE 2007).

Es así que se diferencian 2 turnos climáticos, entre estas se tienen la primera en octubre y mayo y otra que es con lluvias entre abril y diciembre. En innegables estaciones del año, llegan repentinamente masas con un aire que presenta friaje, denominadas surazos, masas de aire con climas correspondientemente bajas que proceden de la Antártida que pasa por todo el sur de Sudamérica, continuamente entre los meses de septiembre y mayo, las temperaturas medias anuales de 26,5°C, con temperaturas pequeña de 9°C y una máxima de 39, 5°C (INADE 2007).

d. Vegetación

La vegetación, según el sistema de clasificación de Holdridge (1977), indica la apariencia de 12 lugares de vida bien definidas y 4 lugares de transformación, estos lugares de las áreas de estudio pertenecen a un bosque húmedo-Sub Tropical (bh-ST) (INRENA citado por Hancoco, 2012; Instituto Nacional de Desarrollo, 2007). Por otro lado la densidad de los árboles de *Bertholletia excelsa*, para Madre de Dios varía por sectores, estas fluctúan entre 0,3 hasta 1,3 árboles/ha (CI 2004, citado por Huisa 2015).

3.4.5 Método

a. Fase Campo, colecta de semillas

En la colecta de semillas se tuvo en cuenta los siguientes criterios:

- Solo se seleccionaron, al azar, un área representativa por tipo de bosque
- En cada tipo de bosque se seleccionaron al azar 30 arboles
- De cada árbol seleccionado se tomaron, al azar, cinco (5) frutos o cocos (pixidios)

En el mismo lugar se extrajeron las semillas, se pusieron en bolsas y mallas separadas por coco y se etiquetaron, indicando tipo de bosque, árbol y número de coco de acuerdo a la siguiente clave (ETH Zúrich 2018).

Xij; donde: X=Bosque; i=Árbol y j: Coco

b. Fase Vivero

b.1 Morfometría de las semillas

Las mediciones de diámetro y longitud se realizaron a las semillas libre de la testa (cascara). Para eliminar la testa, se procedió a remojar las semillas en agua corriente de una quebrada durante una semana aproximadamente, luego se realizó su eliminación (pelado manual) haciendo uso de una pequeña prensa de tornillo con la que cuidadosamente se fracturo la testa sin comprometer la nuez, una fisura por más pequeña que sea invalidaría la semilla y por lo tanto sería descartada, luego con la ayuda de una cuchilla se eliminó totalmente los restos de testa, quedando la nuez totalmente libre

Por cada coco, se tomaron al azar tres semillas a los cuales, con el uso de un vernier, se les midió la longitud y el diámetro (Figura 9).

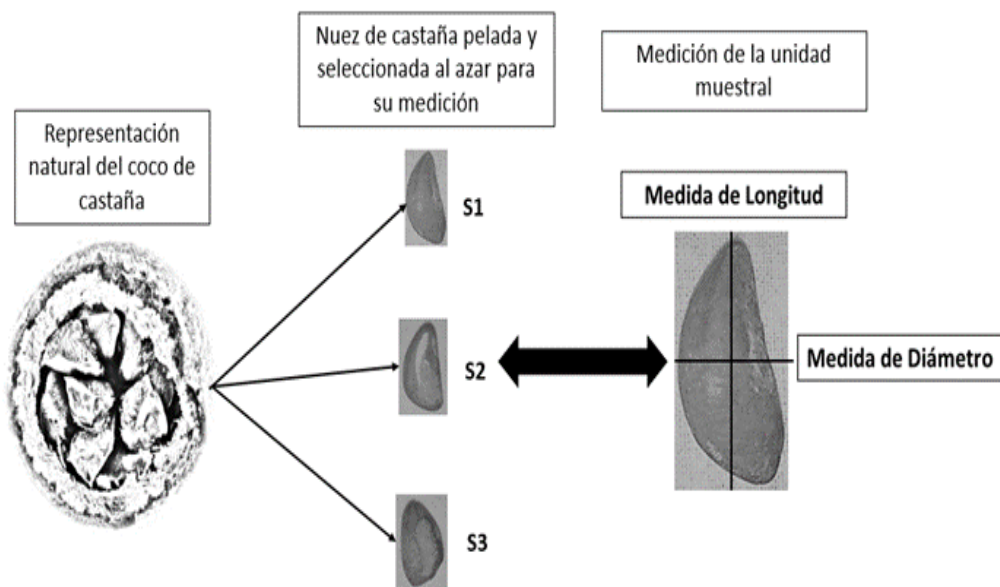


Figura 9. Representación gráfica para el proceso de medición de longitud y diámetro de la nuez de castaña

Para determinar el peso promedio de las semillas “peladas” (sin testa), se pesó todas las semillas sanas por coco y se les promedió.

b.2 Evaluaciones de Germinación y Vigor de Plántulas

El proceso para fijar la viabilidad de semillas, fue mediante ensayo de germinación, y fue como se detalla a continuación:

- Se realizó 4 repeticiones según (Rao et al. 2007). Se usaron las semillas de 15 cocos, seleccionados al azar por repetición, o sea 60 cocos para todo el experimento por tipo de bosque.
- Cada repetición fue instalada en camas de germinación con sustrato de arena de río lavada de primer uso. Las dimensiones de las camas serán de largo variado (de acuerdo a necesidad), 1 metro de ancho por 25 cm de profundidad, en alto relieve. Tuvo un tinglado con malla raschel de 75% de sombra. fue regado con agua de quebrada, cada tres días y por un tiempo de dos horas.

- Las semillas antes de ser instaladas fueron desinfectados con Fungicida, vitavax. Para el cual se preparó una solución con 2 cucharadas soperas por litro, donde fueron sumergidas por 2 horas. Oreado bajo sombra por una hora. En vasos que representaba un coco.
- Las semillas fueron instaladas en las camas teniendo en cuenta que cada coco sea representado por una fila. Se pusieron a una profundidad 2 veces su longitud, y orientados verticalmente, y de semilla a semilla con una separación de 5 cm.
- Luego de 120 días, se procedió a evaluar la germinación teniendo en consideración los criterios siguientes:
 - Semillas con germinación normal (Rao et al. 2007). Se consideró germinación normal a aquellas que tenían raíces y tallos, sin torceduras y deformaciones.
 - Semillas anormales, fueron consideradas a aquellos con solo tallo o solo con raíces
 - Semillas no germinadas que todavía se aprecian ser viables
 - Semillas malogradas, o desaparecidas por la descomposición.

En la evaluación de vigor de las plántulas, se tuvo en cuenta los siguientes criterios:

- Para mediciones, únicamente se realizó a las plántulas producto de una germinación normal.
- Se midió el diámetro a la altura del cuello del tallo (DAC)
- Se midió la altura total del tallo de las plántulas (AT), a partir de inicio del crecimiento que fue en la parte superior de la semilla.
- Se midió la longitud de las raíces (LR) que se iniciara en la parte inferior de la semilla.
- Se contó el número de hojas por planta.
- La semilla fue medido aparte, en lo que respecta a su longitud.

c. Técnica de Análisis de Datos

La técnica para el análisis, que se emplea es una técnica experimental, ya que tiene como objetivo indagar los valores que presentan las variables en una situación y ocasión determinada para los tipos de bosques de castaña, de tal forma se obtenga resultados que sirvan para posteriores investigaciones y a la sensibilización de la población frente a los resultados obtenidos. (ETH Zúrich 2018).

3.5 Tratamiento de los datos

3.5.1 Tratamientos y Toma de Datos

Para el presente estudio el factor de evaluación es el tipo de bosque degradado con presencia natural de castaña y uno en SAF (sistemas agroforestales), considerando como niveles o tratamientos el nivel de degradación. Los mismos se detallan en el cuadro 2. (ETH Zúrich 2018).

Para la toma de datos de las evaluaciones respectivas se utilizó los formatos de fichas de campo que se adjunta en el anexo N° 1.4.

3.5.2 Análisis Estadístico

El análisis estadístico que se ejecutó fue mediante el programa spss 20.

Primeramente, se efectuó la prueba de normalidad y homogeneidad, de acuerdo a esto se determinó si el análisis se haría mediante prueba paramétrica o no paramétrica. También se realizó mediante estadística descriptiva.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

Las características morfológicas y vigor de las semillas de castaña, se ven influenciadas tanto a nivel inter-específica e intra-específica por el grado de intervención antrópica de los bosques naturales de castaña en Madre de Dios, así lo demuestran los resultados que se presentan a continuación:

4.1 Calidad de semillas de castaña entre los tipos de bosques degradados (Inter-específico)

Para determinar si la calidad de semilla, basadas en las morfologías de longitud, diámetro y peso de las semillas son diferentes por tipo de bosque, se sometió primero a la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov ($g > 50$), donde se comprueba que los datos, en su gran mayoría y a un 95 % de confianza, no presentan una distribución normal (Cuadro 1 del Anexo -II), por presentar un $\text{Sig} \leq 0,05$: sin embargo, de acuerdo a la escala de Rubio (2002) el coeficiente de variabilidad en longitud y diámetro son muy homogéneos mas no así la variable peso que presento datos muy variados (Cuadro 5).

En consecuencia, al no prexistir normalidad en la distribución de los datos, se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, encontrando que existe diferencia de medianas en los cinco tipos de bosques estudiados para cada uno de las variables (Cuadro 6, 7 y 8)

Cuadro 5. Coeficiente de Variabilidad establecido por Rubio (2002)

CV / (%)	GRADO DE VARIABILIDAD
$0 < CV < 10$	Datos muy homogéneos
$10 \leq CV < 15$	Datos regularmente homogéneos
$15 \leq CV < 20$	Datos regularmente variables
$20 \leq CV < 25$	Datos variables
$CV \geq 25$	Datos muy variables

Cuadro 6. Prueba de Kruskal-Wallis para Longitud de semilla por tipo de bosques

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Longitud de semillas (cm) es la misma entre las categorías de Tipo de Bosque.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

El contraste de medianas de longitud de semillas indica que si existe diferencia en las dimensiones de longitud entre los bosques prístino con Bosque de Conservación y SAF, asimismo, entre bosque secundario con bosque de conservación y SAF, en tanto, no existió diferencias significativas con las del bosque con tala (Cuadro 2 del Anexo-II).

La figura 10 nos indica que las semillas del bosque SAF y conservación son de mayor longitud que los de bosque prístino y secundario, siendo las del bosque con tala ligeramente superior que prístino y secundario pero inferior a los de conservación y SAF.

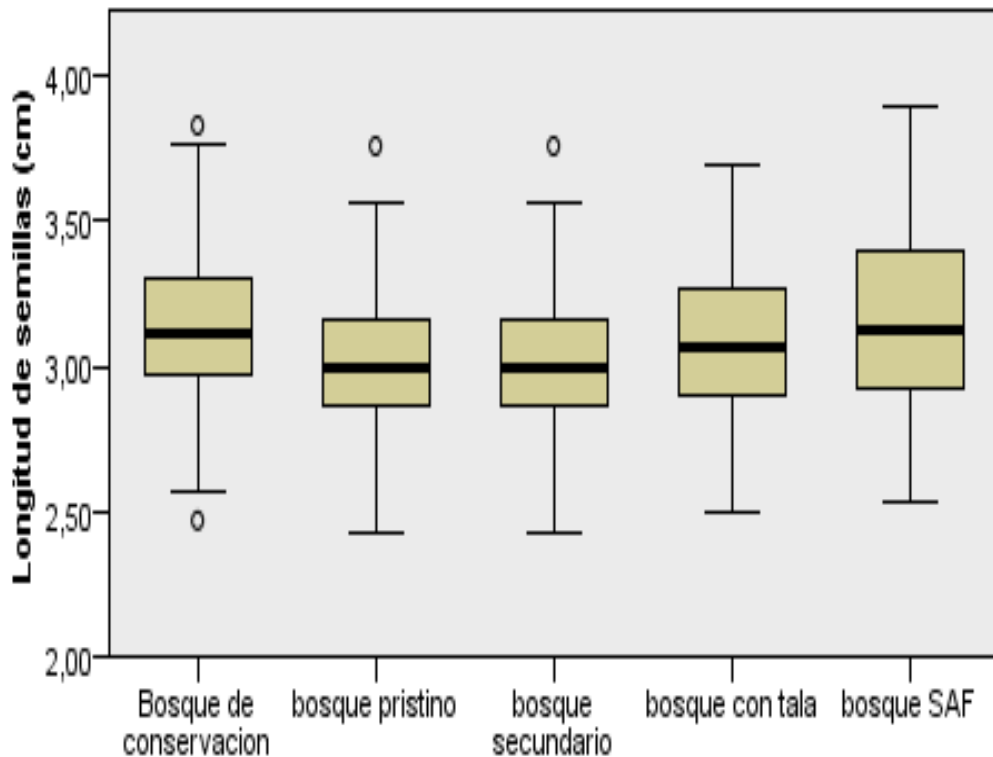


Figura 10. Distribución de medianas de la longitud de las semillas por tipo bosque

Con la variable diámetro también existen diferencias de medianas entre los bosques (Cuadro 7) y siendo los contrastes entre medianas de bosque secundario con las de bosque de conservación y SAF, del mismo modo, Bosque prístino con SAF y conservación, asimismo, las medianas de Bosque de Tala con el de conservación; en tanto, las medianas de Bosque con tala con SAF son semejantes (Cuadro 3 del Anexo-II).

Presentaron un mayor diámetro las semillas de los bosques de conservación, en tanto, los de bosque prístino y secundario fueron los de menor diámetro (Figura 11).

Cuadro 7. Prueba de Kruskal-Wallis para diámetro por tipo de bosque

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Diametro de semillas (cm) es la misma entre las categorías de Tipo de Bosque.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

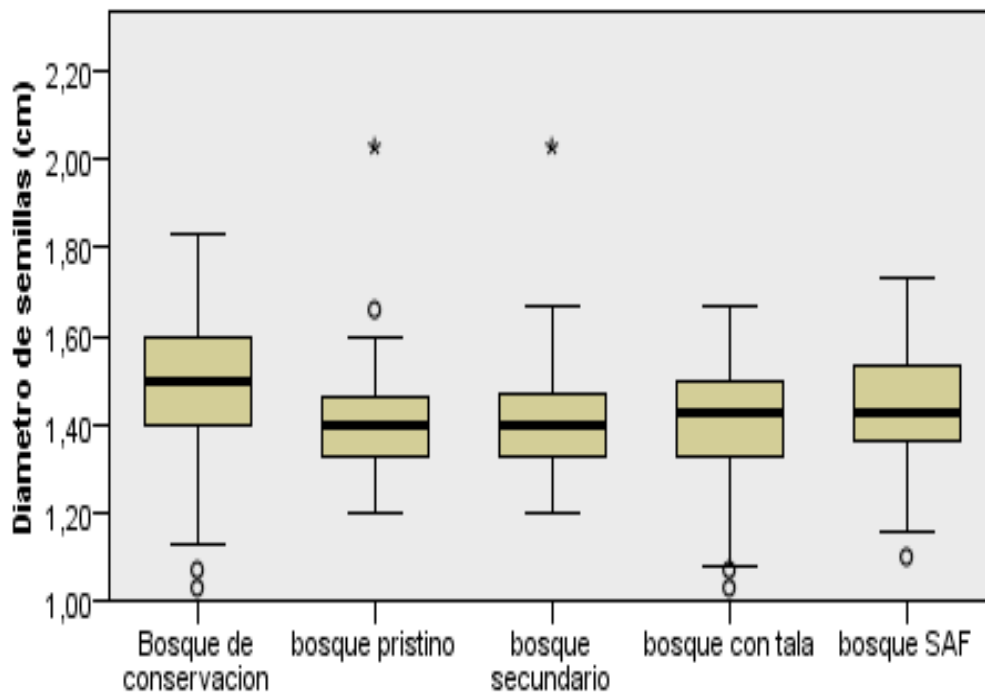


Figura 11. Distribución del diámetro de semillas por tipo de bosque

Con la variable peso de semillas, también existen diferencias de medianas entre algunos bosques (Cuadro 8), habiendo un contraste significativo con ajuste entre los diámetros del bosque prístino con las de bosque secundario, de conservación y SAF, mas no con las de los otros bosques (Cuadro 4 del Anexo II). Las semillas de menor peso fueron de los bosques prístinos y tala (Figura 12)

Cuadro 8. Prueba de Kruskal-Wallis para peso por tipo de bosque

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Peso de semillas sin cascara (g) es la misma entre las categorías de Tipo de Bosque.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

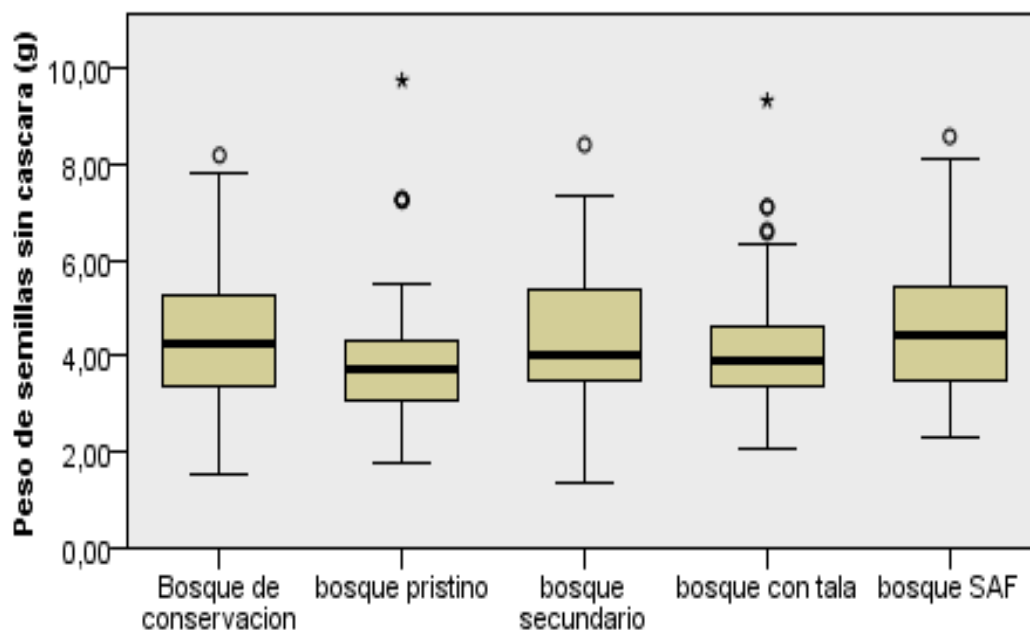


Figura 12. Distribución del peso de las semillas por tipo de bosque

4.2 Calidad de semillas de castaña entre los árboles de cada tipo de bosque degradado (Intra específico)

La existencia de diferencias, en la calidad de las semillas (longitud, diámetro y peso) entre los árboles, se analizó para cada tipo de bosque.

4.2.1 Bosques en conservación

Los datos morfológicos del estudio se sometieron a la prueba de Shapiro-Wilk, por tener $gl < 50$, de la que se desprende que, si existe una distribución normal en el 97% de árboles para la variable longitud, mientras que para diámetro y peso esta normalidad se cumple en un 94 % de los árboles. De la misma manera, el coeficiente de variabilidad nos indica que para la gran mayoría de árboles los datos son muy aparentemente homogéneos para las variables longitud y diámetro, en tanto, que para peso el 84 % de árboles presentaron datos entre muy homogéneos a regularmente homogéneos (Cuadro 5 del Anexo II), sin embargo, sometidos a la prueba de homogeneidad, este supuesto no se cumple para las medias pero sí para las medianas (Cuadro 6 del anexo II), por tanto, el análisis se continuó con pruebas no paramétricas, en este caso el ANOVA de un factor de Kruskal-Wallis, arrojando que en las tres variables morfológicas existen diferencias de medianas en por lo menos un par de árboles de las muestras del bosque en estudio (Cuadro 9).

Cuadro 9. Prueba de Kruskal-Wallis para las variables morfológicas de semillas por categoría de árboles en el bosque de Conservación

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Longitud semilla (cm) es la misma entre las categorías de N° Arbol.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,018	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Diametro semilla (cm) es la misma entre las categorías de N° Arbol.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.
3	La distribución de Peso semilla sin cascara (g) es la misma entre las categorías de N° Arbol.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Al comparar las medianas de longitud por pares de árboles en el bosque de conservación, se determina que existen diferencias únicamente significativas del árbol 3 con 6 árboles; árbol 4 con 8 árboles; árbol 8 con 8 árboles, los demás pares son semejantes (Cuadro 7 del anexo II); siendo el árbol 3 que tiene la mediana más baja y árbol 26 la más alta (Figura 13 a); asimismo, en diámetros también existió diferencias de medianas significativas en los pares del árbol 12 con 19 árboles, el árbol 19 con 2 árboles, el árbol 22 con 16 árboles y árbol 28 con 15 árboles. Y tuvieron mejor significancia (ajustados mediante corrección benforreni), el árbol 12 con 2 árboles, (Cuadro 8 del anexo II), observando que el árbol 12 tiene la mediana más baja y el 9, 24 y 30 la más alta (Figura 13 b) ,en este mismo tipo de bosque las diferencias de medianas de los pesos de semillas fueron que por árbol tuvieron las diferencias en los pares del árbol 6 con 5 árboles, el árbol 17 con 11 árboles, el árbol 18 con 11 árboles y árbol 19 con 13 árboles. Y tuvieron mejor significancia (ajustados mediante corrección

benforreni), el árbol 19 con 7 árboles, el árbol 17 con 6 árboles y el árbol 18 con 4 árboles (Cuadro 9 del anexo II), observando que el árbol 19 tiene la mediana más baja y los arboles 22,27 y 29 las más altas (Figura 13 c) ,

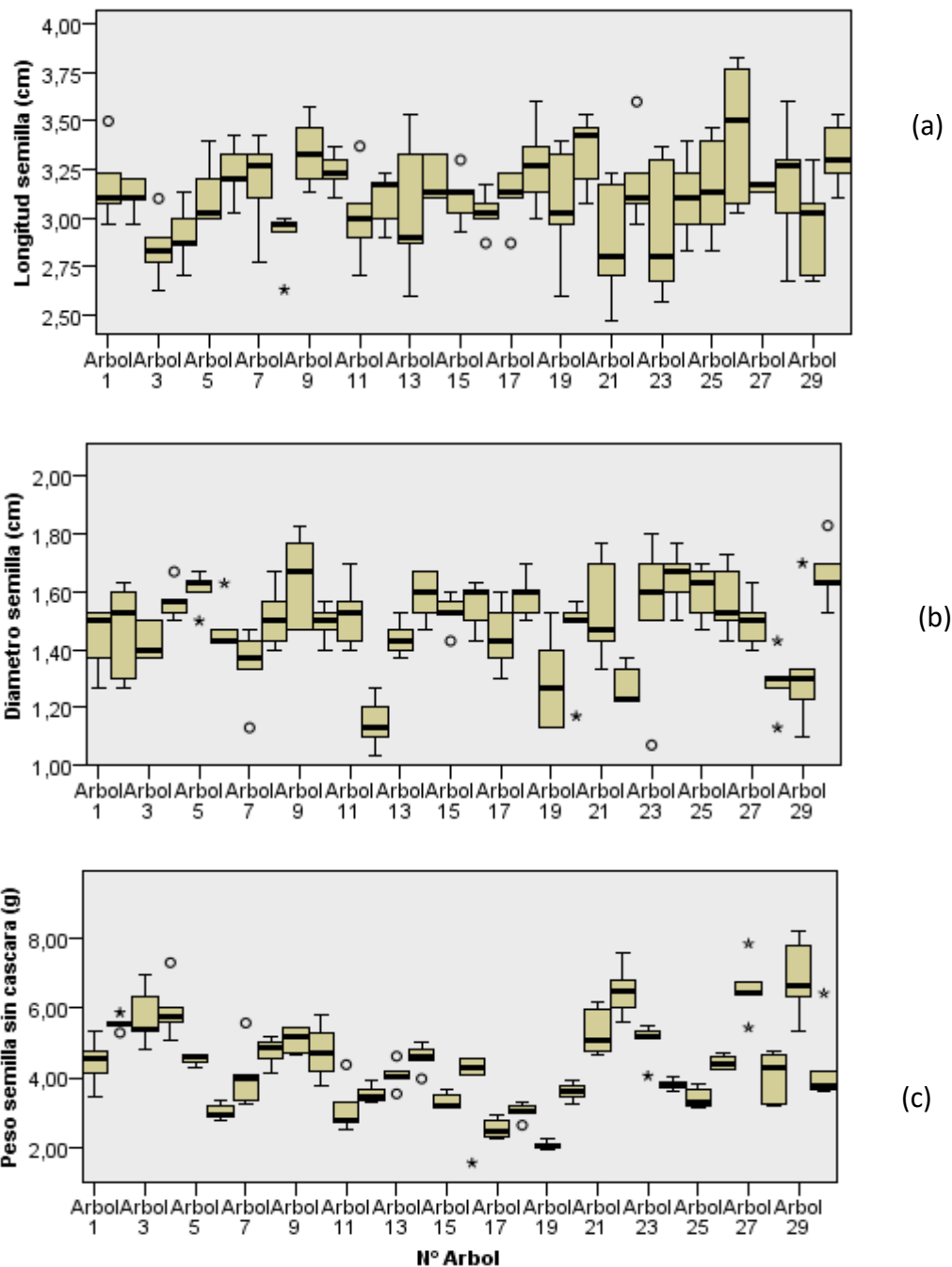


Figura 13. Distribución de: (a), Longitud. (b) Diámetro y (c) Peso de semillas

4.2.2 Bosques prístinos

Los datos de morfología de las semillas de los arboles muestra, tienen una distribución Normal por cuanto tiene un Sig>0,05 a 95 % de confiabilidad (Cuadro 10 del Anexo-II); asimismo, en las variables longitud y diámetro de semilla los CV encontrados nos demuestran que tienen una variabilidad homogénea, en cambio en peso, esta variabilidad va desde muy homogéneo hasta muy variables (Rubio 2002). Sin embargo, al realizar la prueba de homogeneidad de varianzas, las variables diámetro y peso no cumplen este supuesto por presentar un sig > de 0,05 para las medias; cumplen si para las medianas, mientras que la variable longitud si cumple este supuesto con un sig =0,079 para la media, superior al sig =0,05 (Cuadro 11 del Anexo II).

Por tanto, al realizar el análisis de varianza (ANOVA) para longitud se determinó que existe variación, arrojando un sig=000 que es inferior a 0,05 al 95 % de confiabilidad (Cuadro 10).

Cuadro 10. Análisis de varianza de las variables longitud de semillas de castaña procedentes de bosques prístino

ANOVA					
	Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3,291	27	,122	2,873	,000
Dentro de grupos	4,751	112	,042		
Total	8,041	139			

Al realizar la comparación de medias, mediante la prueba de HSD Tukey, para la variable Longitud se determinó que existe tres sub grupos de árboles dentro este tipo de bosque, arrojando que los árboles 5 y 2 los que tuvieron las menores medias y los árboles 21 y 23 los que tuvieron la mayor media (Cuadro 12 del Anexo II y Figura 14)

Para las variables de diámetro y peso al no cumplir con los supuestos de normalidad de homogeneidad, se le proceso mediante análisis no paramétricas, aplicando el análisis de ANOVA de Kruskal-Wallis para un factor, del cual se determinó que si existió diferencias de medianas (Cuadro 11).

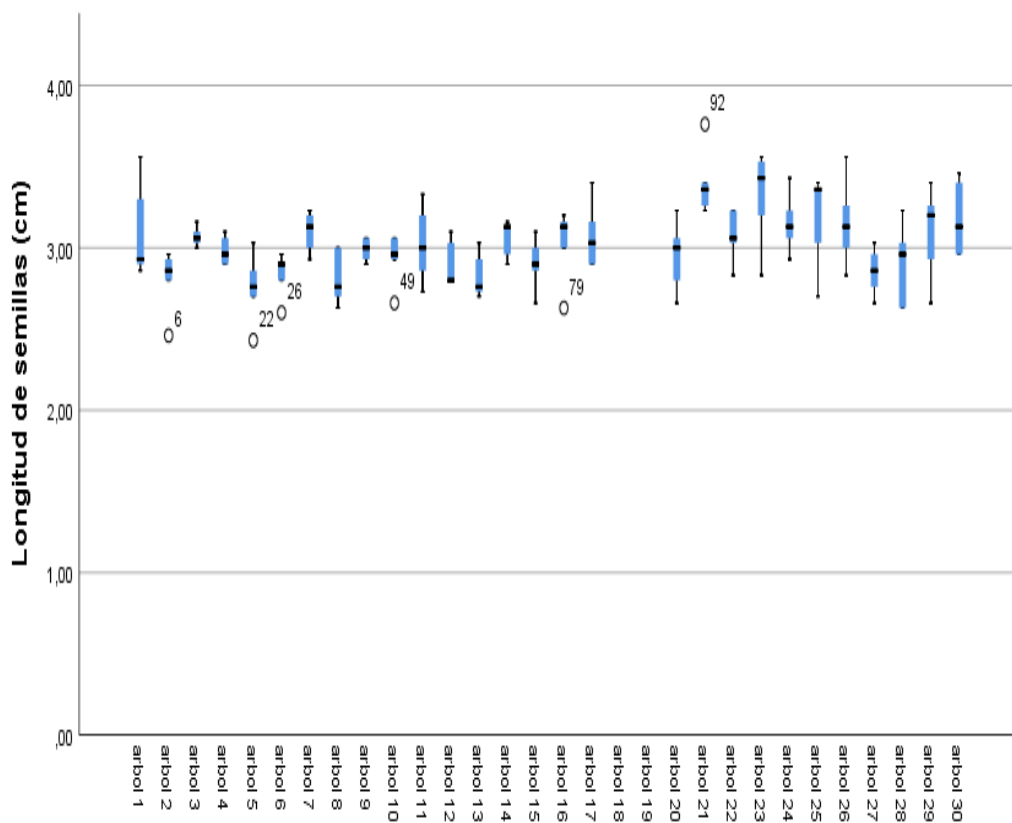


Figura 14. Distribución de longitud por árbol en un bosque prístino de castaña

Cuadro 11. Prueba de Kruskal-Wallis para distribución de variables de Diámetro y Peso de semillas de castaña procedentes de bosque prístino

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Diámetro de semillas (cm) es la misma entre las categorías de Numero de arbol.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,015	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Peso de semillas sin cascara (g) es la misma entre las categorías de Numero de arbol.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Al comparar la medianas de los diámetros se determinó que existió diferencias solo significativas en los pares del árbol 22, 30 y 11 con 6 árboles y el árbol 14 con 4 (Cuadro 13 del anexo II), asimismo se observa que los arboles 5,7 y 11 tienen las medianas más bajas y los arboles 10 y 16 las más altas (Figura 15 a); en este mismo tipo de bosque las diferencias de medianas de los pesos de semillas por pares fueron del árbol 2 con 17 árboles, el árbol 17 con 15 árboles, el árbol 21 con 5 árboles y árbol 25 con 13 árboles. Y tuvieron mejor significancia (ajustados mediante corrección benforreni), el árbol 2 con 4 árboles y el árbol 25 con 2 árboles (Cuadro 14 del anexo II), observando que los arboles 2 y 25 tuvieron las medianas más bajas y el árbol 4 la más alta (Figura 15 b).

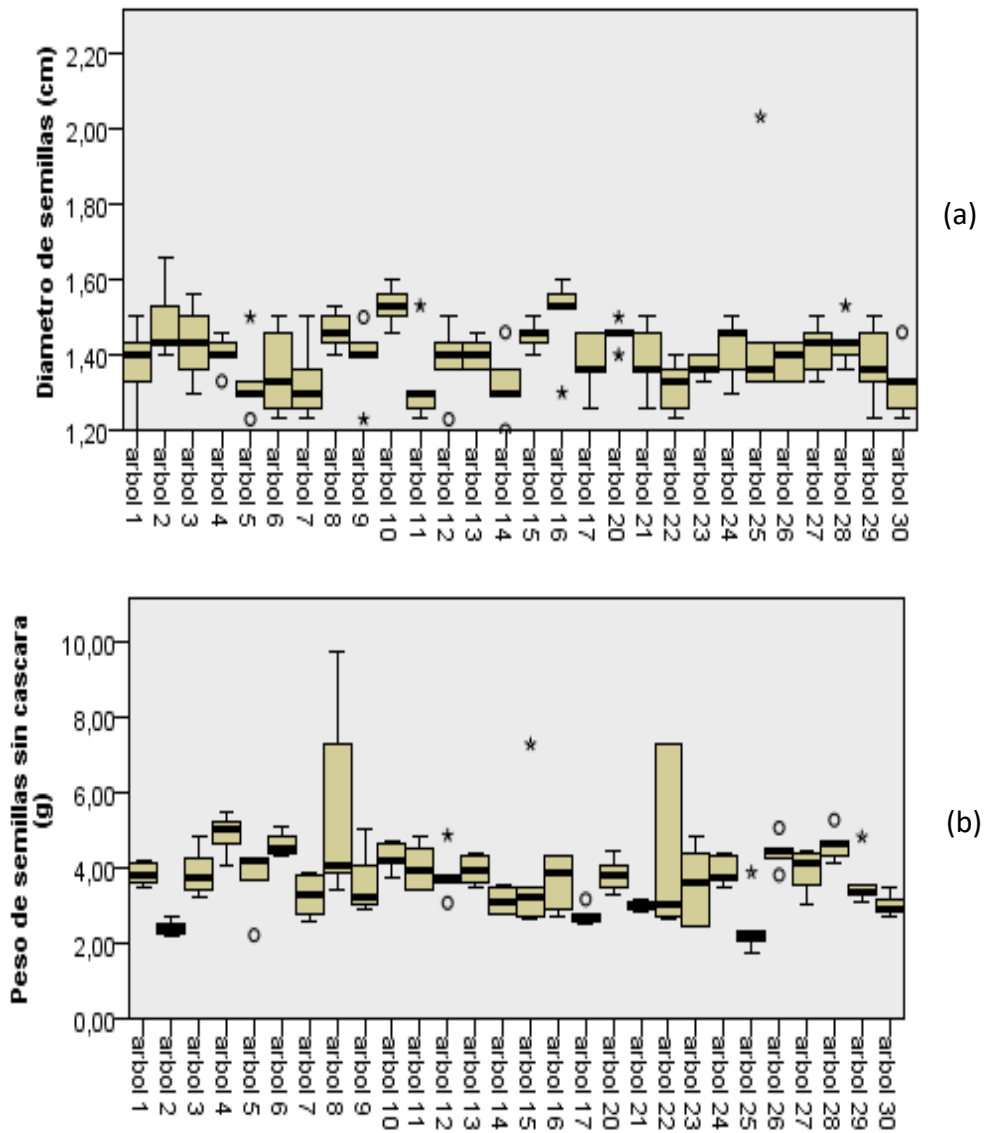


Figura 15. Distribución de: (a) Diámetro y (b) Peso de semillas en bosque prístino

4.2.3 Bosques secundarios

Al someter los datos de variables morfológicas al análisis de supuestos se encontró que la gran mayoría cumplen con una distribución normal de varianza, al obtenerse un $\text{sig} > 0,05$ (Cuadro 15 del Anexo II), sin embargo, solo la variable longitud cumple el supuesto de homogeneidad de media por tener un $\text{sig} = 0,088$ que es superior al $\text{sig} > 0,05$ mas no así las variables diámetro y peso que tuvieron en la media un $\text{sig} = 0,008$ inferior al $\text{sig} = 0,05$, en cambio estas dos últimas si tienen homogeneidad en sus medianas (Cuadro 16 del Anexo II).

A la variable de longitud al hacer el análisis de varianza se encuentra que existen diferencias de medias en por lo menos dos medias (Cuadro 12) por tener un $\text{sig} = 0,000$, que es inferior a un Sig de 0,05 al 95 % de confiabilidad.

Cuadro 12. Análisis de varianza de la variable longitud de semilla procedente de bosque secundario

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,182	29	,144	3,768	,000
Dentro de grupos	4,592	120	,038		
Total	8,774	149			

En comparación de medias de la variable longitud del bosque secundario se desprende que existe 4 grupos de árboles con deferencias de medias (Cuadro 17 del Anexo II) y son los arboles 24 y 28 que tienen las mayores medias y el árbol 5 es la que tiene la menor (Figura 16).

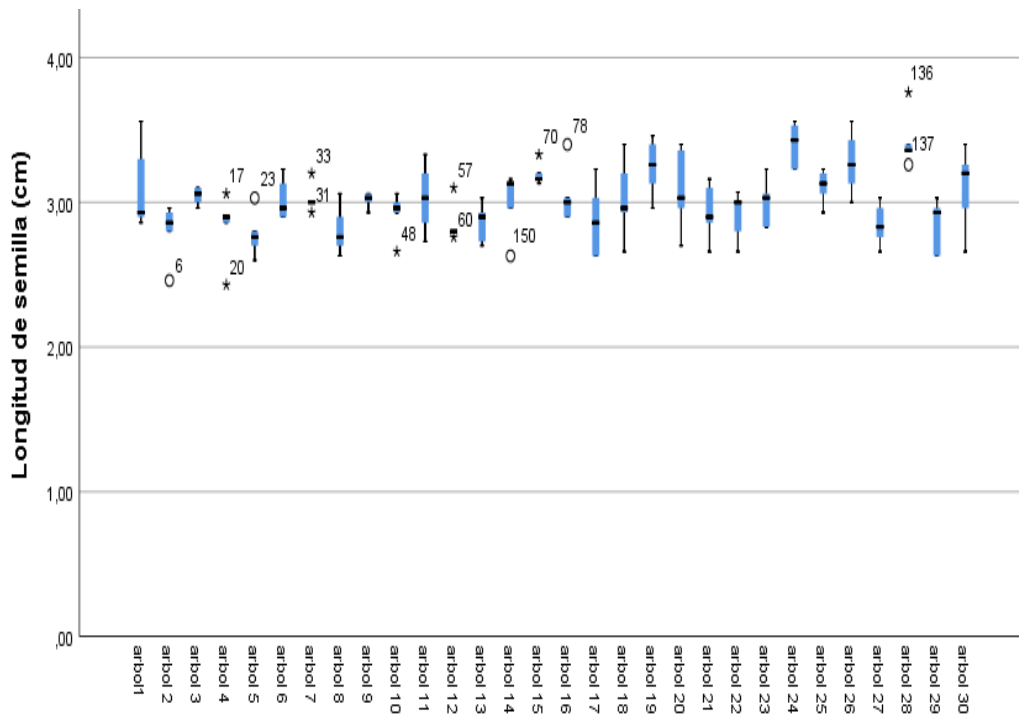


Figura 16. Distribución de longitud por árbol en un bosque secundario de castaña

A las variables de diámetro y peso por no cumplir con uno de los supuestos, se le sometió al ANOVA de Krukall-Wallis para un factor, determinándose que con la variable diámetro no existe diferencias de medianas por presentar un Sig = 0,369, superior a un sig de 0,05 al 95 % de significancia, pero si hubo significancia con la variable peso (Cuadro 13).

Cuadro 13. Prueba de Kruskal-Wallis para las variables de diámetro y peso de semillas procedentes de bosque secundario

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Diamtro de semilla (cm) es la misma entre las categorías de N° Arbol.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,369	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de Peso de semilla sin cascara (g) es la misma entre las categorías de N° Arbol.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Las diferencias de medianas de los pesos de semillas por pares fueron del árbol 6 con 11 árboles, el 7 con 10 árboles, el 11 con 4 árboles y el 23 con 10 árboles. Y tuvieron mejor significancia (ajustados mediante corrección benforreni), el árbol 6,7 y 23 con 4 árboles (Cuadro 18 del Anexo II), observando que el árbol 15 tuvo la mediana más baja y el 22 la más alta (Figura 17).

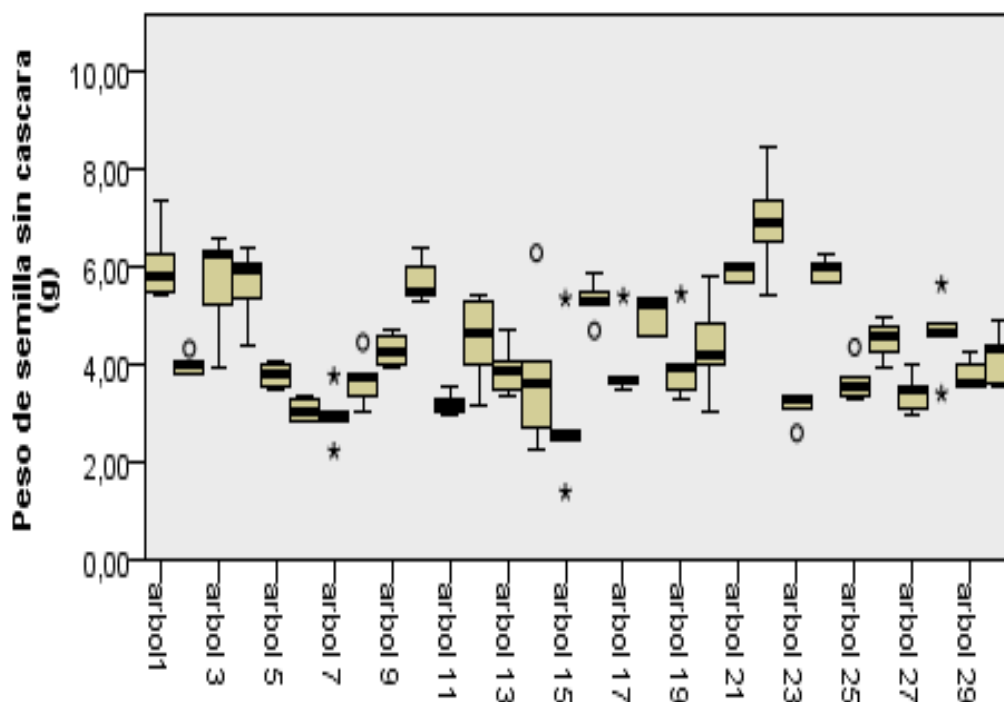


Figura 17. Prueba de Kruskal-Wallis, diagrama de caja de diferencias de medianas, de variable peso de semillas procedente de bosque secundario

4.2.4 Bosques con tala

Los datos se sometieron al análisis de normalidad, y la gran mayoría de los arboles cumple con una distribución normal de varianzas por cada una de las variables morfológicas en estudio (Cuadro 19 del Anexo II) sin embargo, las tres variables no cumplen con la homogeneidad de varianzas respecto a la media, pero si cumplen con la mediana (Cuadro 20 del Anexo II).

Aplicando la prueba no paramétrica ANOVA de Kruskal-Wallis para un factor, se encontró que la variable diámetro de semillas ($\text{sig} = 0,177$) presenta en todos los árboles una semejanza en las medianas lo que indica que a través de esta variable no existen diferencias de árbol a árbol; en tanto, con las variables de longitud y peso ($\text{sig.} = 0,000$) si existen diferencias en por lo menos las medianas de dos árboles (Cuadro 14).

Cuadro 14. Prueba de Kruskal-Wallis para las variables de longitud diámetro y peso de semillas procedentes de bosque con tala

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Longitud de semilla (cm) es la misma entre las categorías de Numero de arbol.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Diametro de semilla (cm) es la misma entre las categorías de Numero de arbol.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,177	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de Peso de semilla sin cascara es la misma entre las categorías de Numero de arbol.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Comparando las medianas de longitud de semillas se determinó que existió diferencias solo significativas en los pares del árbol 3 con 17 árboles, el 13 con 9 árboles y el árbol 26 con 11; tuvieron mejor significancia (ajustados mediante corrección benforreni), el árbol 3 con 1 árbol (Cuadro 21 del anexo II), asimismo se observa que el árbol 3 tienen las mediana más bajas y el 10 las más altas (Figura 18 a); en este mismo tipo de bosque las diferencias de medianas de los pesos de semillas por pares fueron del árbol 6 con 12 árboles, el árbol 16 con 1 árbol, el árbol 19 con 10 árboles y árbol 25 con 10 árboles. Y tuvieron mejor significancia (ajustados mediante corrección benforreni), el árbol 6 y 19 con 4 árboles y el árbol 25 con 1 árbol (Cuadro 22 del anexo II), observando que el árbol 19 tuvo la mediana más baja y el árbol 14 la más alta (Figura 18 b).

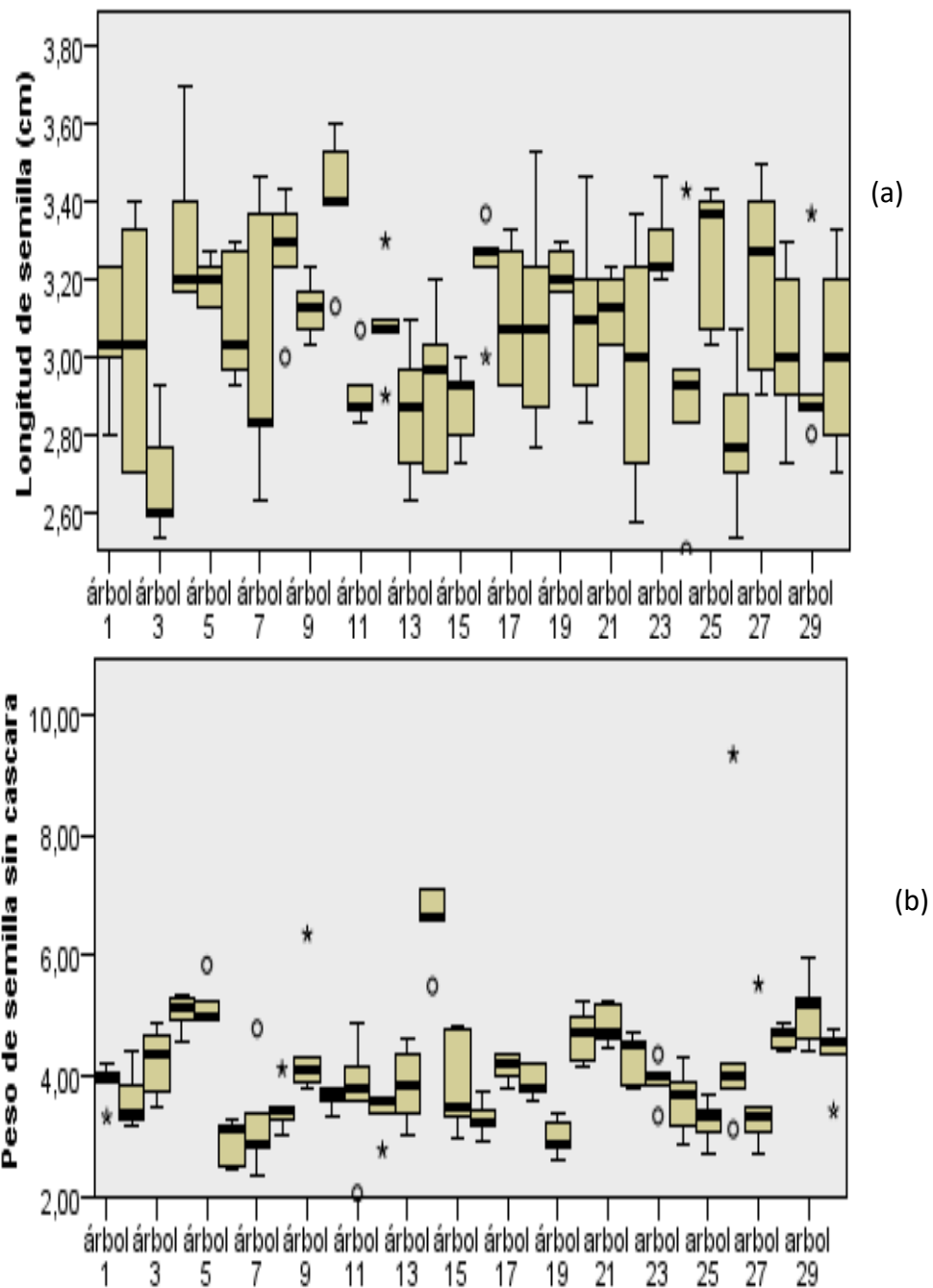


Figura 18. Prueba de Kruskal-Wallis, diagrama de caja de diferencias de medianas, de las variables (a) longitud y (b) peso de semillas procedente de bosque con tala

4.2.5 Bosques con Sistemas Agroforestales (SAF)

Los datos se sometieron al análisis de normalidad, y la gran mayoría de los arboles cumple con una distribución normal de varianzas por cada una de las variables morfológicas en estudio (Cuadro 23 del Anexo II), del mismo modo las variables longitud y diámetro cumplen con la homogeneidad de varianzas de las media; tuvieron un sig de 0,123 y 0,091 al 95 % de confiabilidad, en tanto, que la variable peso no cumplió con este supuesto habiendo tenido un sig. de 0,000 respecto a la media, pero si cumplió con la mediana (Cuadro 24 del Anexo II).

El Análisis de Varianza (ANOVA) de Longitud y diámetro nos arroja que existe diferencias de medias por cuanto se determinó un sig = 0,005 y 0,000 respectivamente al 95 % de confiabilidad.

En el Cuadro 25 y 26 del Anexo II se muestran los resultados de las comparaciones de medias, en la cual se observa que en la variable longitud existen 2 grupos y en la de diámetro 3 grupos.

En longitud la media más baja fue la del árbol 14 y las más altas fueron de los arboles 6, 20 y 24 (Figura 19 a); en cambio en la variable diámetro la media más baja fue del árbol 12 y las más altas de los arboles 18 y 15 (Figura 19 b).

Al aplicar el análisis de varianza de Kruskal- Wallis a la variable peso, se determinó que existe significancia, es decir que si existe diferencia de medianas (sig=0,000) en por lo menos dos árboles en el bosque SAF (Cuadro 15).

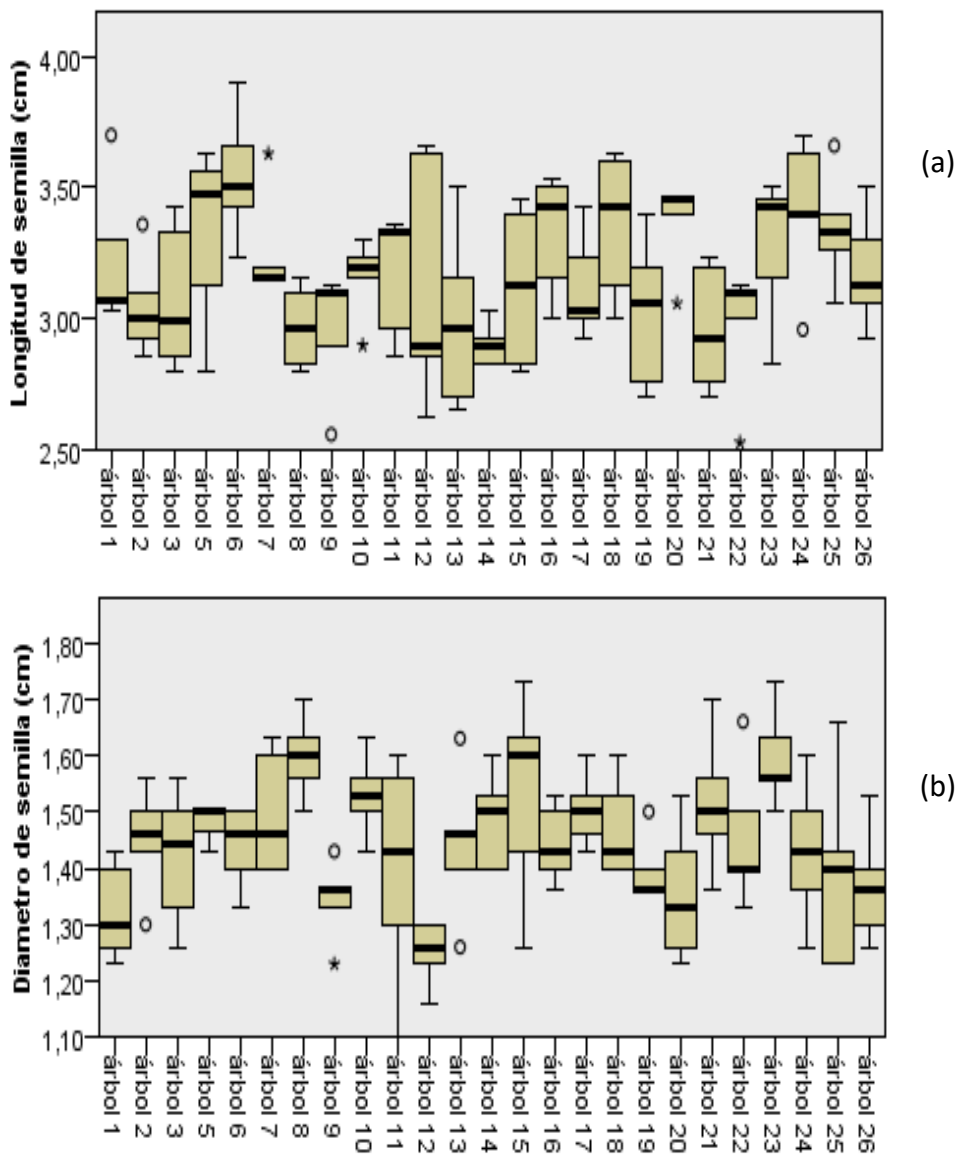


Figura 19. Distribución de (a) longitud y (b) diámetro por árbol en un bosque SAF de castaña

Cuadro 15. Prueba de Kruskal-Wallis para la variable peso de semillas procedentes de bosque SAF

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Peso de semilla sin cascara (g) es la misma entre las categorías de N° Arbol.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Comparando las medianas de los pesos de semillas por pares fueron del árbol 18, 19 y 21 con 9 árboles y el árbol 20 con 1 árbol, y tuvieron mejor significancia (ajustados mediante corrección benforreni), el árbol 18 con 4 árboles, los árboles 19 y 20 con 3 árboles y el 21 con un árbol (Cuadro 27 del Anexo II), observando que el árbol 18 tuvo la mediana más baja y el árbol 1 la más alta (Figura 20).

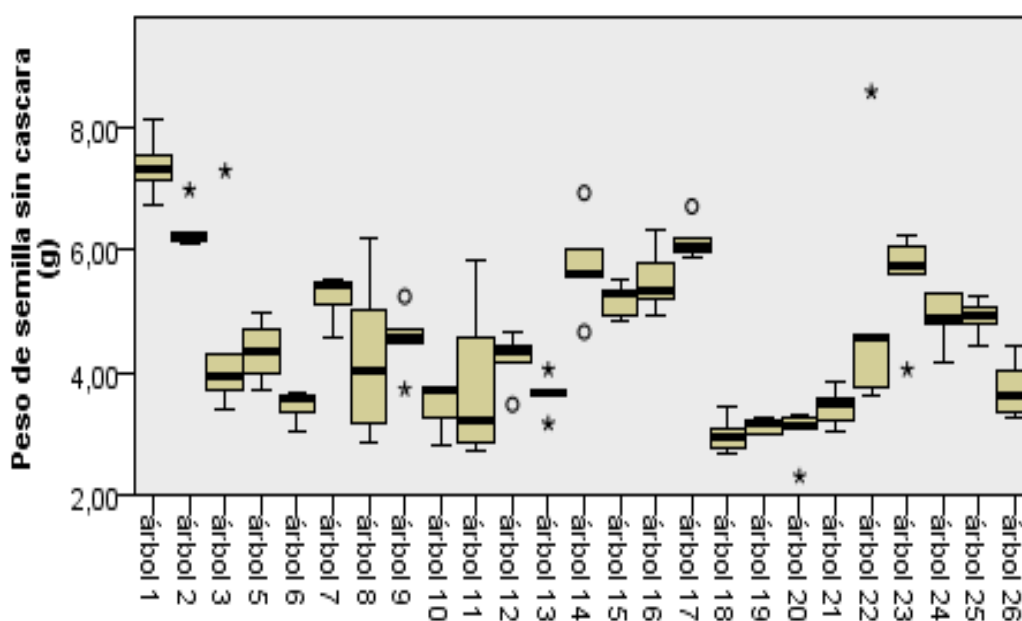


Figura 20. Prueba de Kruskal-Wallis, diagrama de caja de diferencias de medianas, de variable peso de semillas procedente de bosque SAF

4.3 Vigor de semillas de castaña procedentes de bosques con diferentes grados de intervención antrópica

4.3.1 Germinación de semillas de castañas provenientes de bosques con diferentes sistemas de degradación (Inter específico)

De la figura 21 y 22 se deduce que la germinación normal, para todos los tipos de bosque es aparentemente semejante, por cuanto esta entre 67 y 74 % para los bosques de conservación y prístino respectivamente. de acuerdo al análisis de normalidad de los datos de germinación normal y anormal, se encontró que los dos parámetros tienen, una distribución normal de las varianzas en la mayoría de los cinco tipos de bosques, por cuanto tienen un $\text{sig} > 0,05$ al 95 % de confianza (Cuadro 28 del Anexo II); sin embargo, en la prueba de homogeneidad, únicamente el parámetro de germinación normal, cumple con la homogeneidad de varianzas, mas no así germinación anormal, que inclusive no cumple con las medianas por estar por debajo del $\text{sig} > 0,05$ (Cuadro 29 del Anexo II).

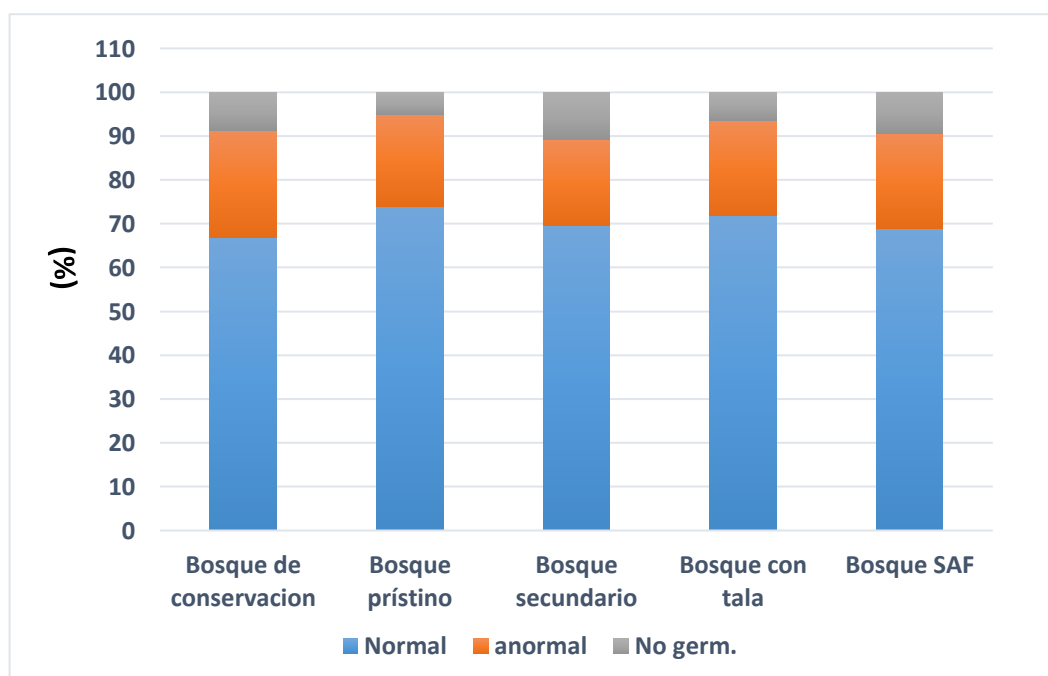


Figura 21. Germinación de semillas de acuerdo a procedencia del tipo de bosque

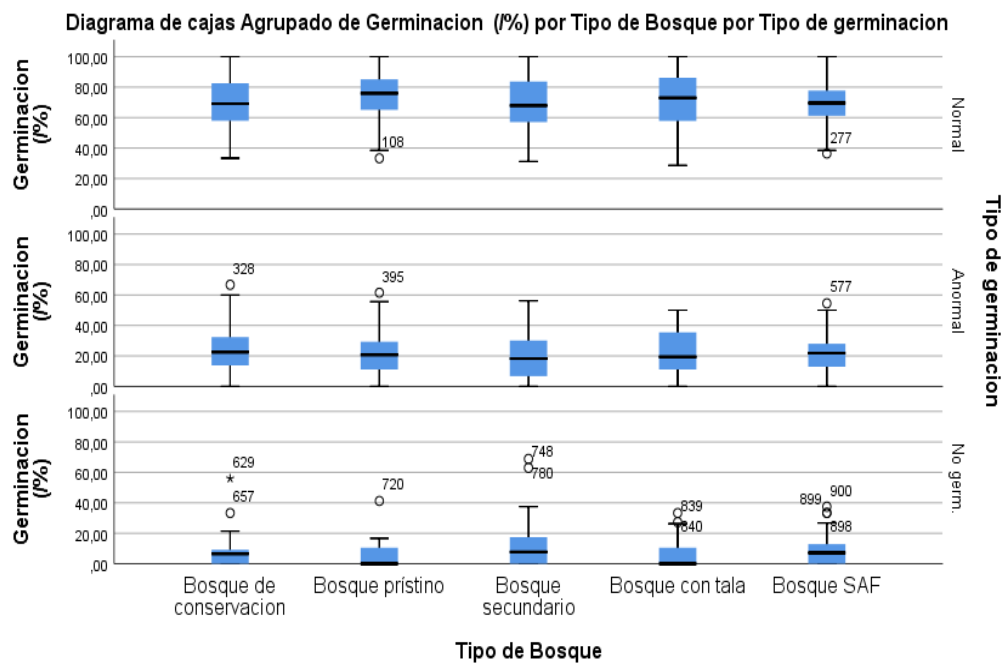


Figura 22. Comparativo de germinación por tipo de bosque y tipo de germinación

El ANOVA (Cuadro 16), ratifica la observación antes indicada, que las germinaciones logradas para los cinco tipos de bosque son semejantes, por cuanto registro un Sig>0,05 a 95 % de confianza.

Cuadro 16. ANOVA de germinación normal de semillas por tipo de bosque

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	988,759	4	247,190	,938	,442
Dentro de grupos	77747,068	295	263,549		
Total	78735,827	299			

4.3.2 Crecimiento de plántulas (vigor) obtenidas de semillas de castañas provenientes de bosques con diferentes regímenes de degradación (Inter específico)

Los datos de Diámetro a la Altura del Cuello de la plántula (DAC), Longitud de Raíz de las plántulas, Altura de plántulas y número de hojas se sometieron a la prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov, obteniéndose que no existe distribución normal de varianza en ninguno de los parámetros de vigor de germinación de semillas de castaña provenientes de bosques con diferentes grados de perturbación, por cuanto tuvo un $\text{sig} < 0,05$ a 95 % de confianza (Cuadro 30 del Anexo II), por tanto los análisis sucesivos se realizaron mediante pruebas no paramétricas.

No obstante, en el (cuadro 17), se presenta los valores de dispersión de máximos y mínimos de los parámetros Longitud de Raíz, Altura de plántula y Número de hojas, se aprecia, además, que los datos de estas son muy variables debido a que en Coeficiente de Variación supera el 25 % (Rubio 2002), a excepción del parámetro Diámetro a la Altura del Cuello de la plántula que fue regularmente variables por fluctuar entre 16-17%.

Cuadro 17. Valores promedios, mínimos y máximos de las variables de vigorosidad por tipos de bosques

Variable	Tipo de bosque	Media	Min.	Max.	CV %
DAC (mm)	Bosque de conservación	3,77	2,32	5,23	17,00
	Bosque prístino	3,77	2,25	5,23	17,73
	Bosque secundario	3,80	2,32	5,20	16,65
	Bosque con tala	3,80	2,32	5,20	16,90
	Bosque SAF	3,79	2,32	5,23	16,78
	Long. Raíz (cm)	Bosque de conservación	15,29	1,50	34,90
	Bosque prístino	15,59	3,20	34,90	30,17
	Bosque secundario	15,36	3,50	30,10	33,70
	Bosque con tala	16,20	2,10	28,10	25,45
	Bosque SAF	14,76	3,40	28,60	25,45
Altura (cm)	Bosque de conservación	17,86	3,30	39,90	31,83
	Bosque prístino	17,11	2,30	34,90	40,00
	Bosque secundario	15,73	2,00	35,70	35,70
	Bosque con tala	18,95	4,00	40,90	36,41
	Bosque SAF	17,81	2,30	43,60	41,15
	N° Hojas	Bosque de conservación	9,91	0	19,00
Bosque prístino		10,1	0	19,00	36,41
Bosque secundario		9,55	0	19,00	37,34
Bosque con tal		10,69	0	19,00	32,35
Bosque SAF		10,44	0	19,00	33,64

i) Diámetro a la Altura del cuello de la Raíz de la plántula (DAC)

En el ANOVA de Kruskal-Wallis, se expresa que no existe diferencias de medianas del parámetro DAC, en los cinco tipos de bosque tal como se aprecia en el (cuadro 18) y que concuerda con la dispersión presentados en la figura 23.

Cuadro 18. ANOVA de Kruskal-Wallis, para DAC de los cinco tipos de bosques con castaña

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de DAC (mm) es la misma entre las categorías de Tipo de bosque.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,785	Retener la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

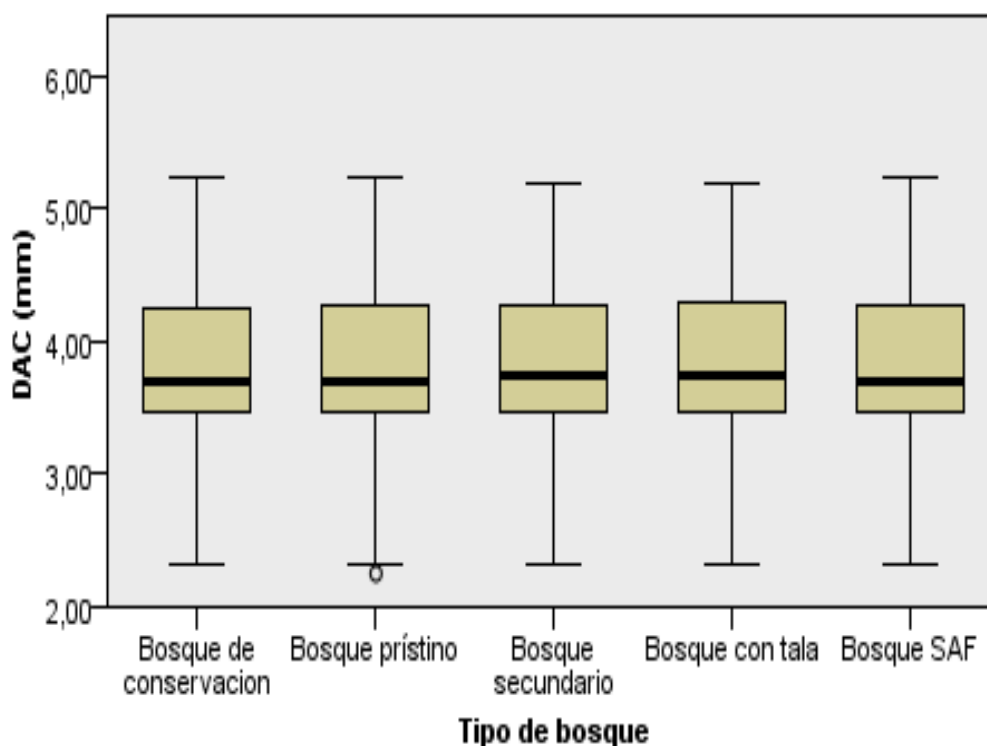


Figura 23. Dispersión de DAC por tipo de bosque.

ii) Longitud de Raíz de plántula

Del análisis de ANOVA, se desprende que existe diferencias de medianas en por lo menos dos tipos de bosques (Cuadro 19). En comparación de medianas se encuentra que Bosque SAF es diferente a Bosque prístino y B. con tala; el bosque secundario con prístino y con tala y bosque con conservación con B. con tala (Cuadro 31 del anexo II), teniendo valores de mediana más bajos las de bosque secundario y las más altas de los bosques prístino y con tala (Figura 24).

Cuadro 19. ANOVA de Kruskal-Wallis para Longitud de Raíz por tipo de bosques con castaña

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Longitud de raíz principal (cm) es la misma entre las categorías de Tipo de bosque.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

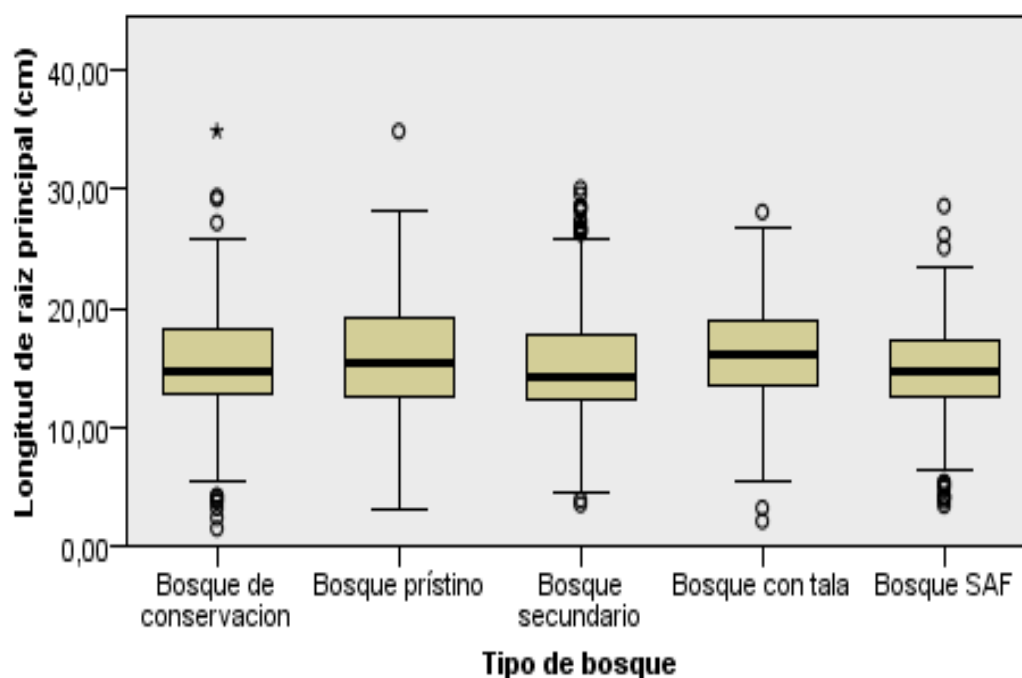


Figura 24. Dispersión de Longitud de raíz por tipo de bosque con castaña

iii) Altura de plántulas

Del análisis de ANOVA, se desprende que existe diferencias de medianas en por lo menos dos tipos de bosques (Cuadro 20). En comparación de medianas se encuentra que Bosque secundario es diferente a Bosque prístino, SAF, conservación y tala; el bosque prístino con tala; bosque SAF con B. con tala; y B. con conservación con B.SAF (Cuadro 32 del anexo II), teniendo valores de mediana más bajo el bosque secundario y la más alta la del bosque con tala (Figura 25).

Cuadro 20. ANOVA de Kruskal-Wallis para altura de plántula por tipo de bosques con castaña

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Altura de plantula (cm) es la misma entre las categorías de Tipo de bosque.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

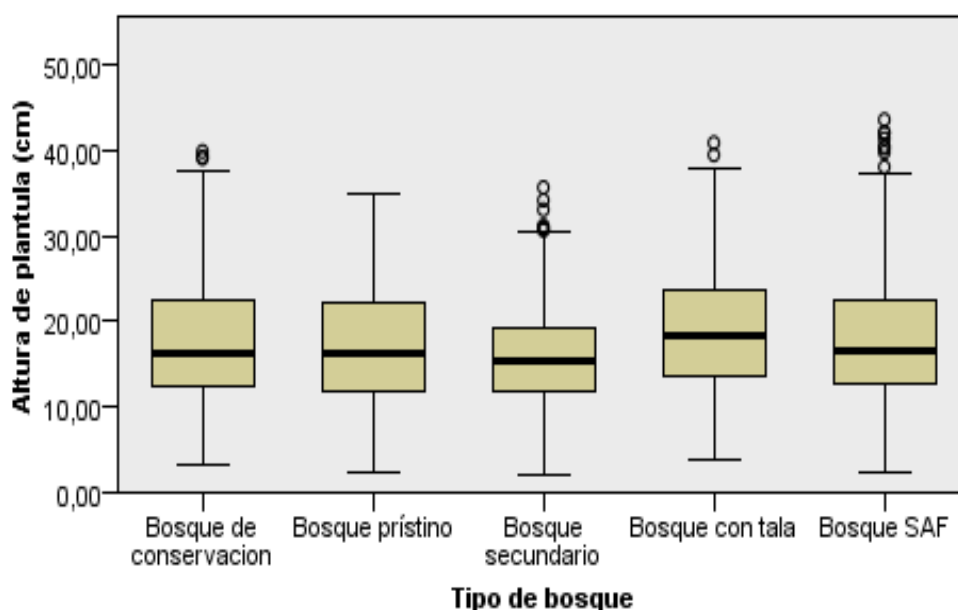


Figura 25. Dispersión de Altura de plántula por tipo de bosque con castaña

iv) Numero de hojas por plántula

Del análisis de ANOVA de Kruskal-Wallis, se desprende que existe diferencias de medianas en por lo menos dos tipos de bosques (Cuadro 21). En comparación de medianas por pares son significativos (Cuadro 22): Bosque secundario es diferente a Bosque prístino; B. con Conservación con SAF; B. Pristiño, conservación y tala; el bosque prístino con tala y bosque prístino con SAF y con Tala; mientras tanto, son más significativos con ajuste mediante la corrección de Bonferroni el bosque secundario con SAF y B. con tala; y B. con conservación con B. con tala (Cuadro 33 del anexo II), teniendo valores de mediana más bajo el bosque secundario y la más alta la del bosque con tala (Figura 26).

Cuadro 21. ANOVA de Kruskal-Wallis para número de hojas por plántula por tipo de bosques con castaña

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de N° de hojas es la misma entre las categorías de Tipo de bosque.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

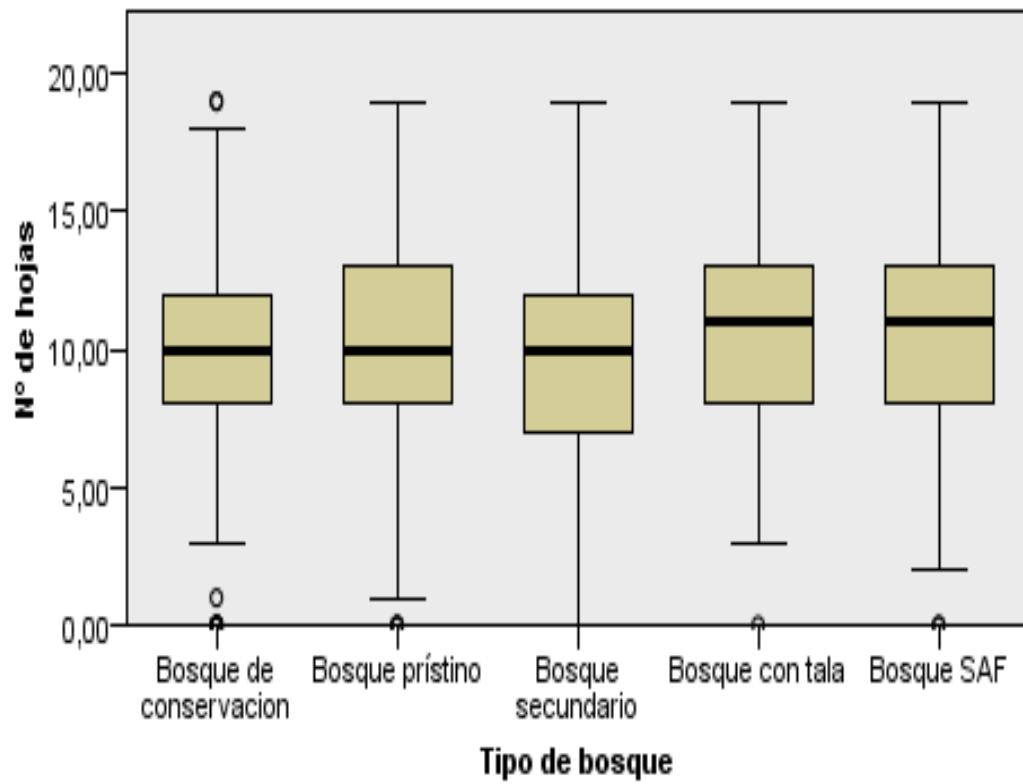


Figura 26. Dispersión de número de hojas por plántula por tipo de bosque con castaña

Cuadro 22. Medias y medianas por parámetro de vigor de plántulas y por tipo de bosques con castaña

Tipo de bosque		DAC	L. raíz	Altura	Hojas
Bosque de conservación	Media	3,77	15,29	17,86	9,91
	Mediana	3,69	14,80	16,35	10,00
Bosque prístino	Media	3,77	15,59	17,11	10,10
	Mediana	3,69	15,40	16,20	10,00
Bosque secundario	Media	3,80	15,36	15,73	9,55
	Mediana	3,74	14,20	15,40	10,00
Bosque con tala	Media	3,80	16,20	18,95	10,69
	Mediana	3,75	16,20	18,40	11,00
Bosque SAF	Media	3,79	14,76	17,81	10,44
	Mediana	3,68	14,70	16,50	11,00

4.4. Relaciones entre características de las semillas y desarrollo de las plántulas de castaña

Tanto las variables morfológicas y de vigor de las semillas de castaña se sometieron al análisis de correlación de Spearman, debido a que sus datos no tuvieron una distribución Normal, $\text{sig} < 0,05$ (Cuadros 34 y 35 del Anexo II). Ninguna de las variables morfológicas tuvo una correlación como se puede apreciar en el (cuadro 23). En lo que corresponde al vigor, se aprecia que únicamente Altura de Plántula tuvo una asociación con el número de Hojas por cuanto el número de hojas está asociado a la altura

de la plántula en 79 % (0,79) con una confiabilidad del 99% (Sig=0,000), Las demás correlaciones son débiles por estar debajo del 0,5 (Cuadro 24), en este cuadro podemos apreciar que las asociaciones de longitud de semilla con los parámetros de vigor son totalmente nulas.

Cuadro 23. Correlación de variables morfológicas de semillas de castaña sin cascara

			Long. (cm)	Diam. (cm)	Peso (g)
Rho de Spearman		Coef. de correlación	1,000	,022	-,029
	Longitud (cm)	Sig. (bilateral)	.	,558	,433
		N	715	715	715
		Coef. de correlación	,022	1,000	,049
	Diámetro (cm)	Sig. (bilateral)	,558	.	,190
		N	715	715	715
		Coef. de correlación	-,029	,049	1,000
	Peso semillas sin cascara (g)	Sig. (bilateral)	,433	,190	.
		N	715	715	715

Cuadro 24. Correlación del parámetro de vigor de semillas

			DAC (mm)	Longitud de raíz principal (cm)	Altura de plántula (cm)	Nº de hojas	Longitud de semilla (cm)
Rho de Spearman	DAC (mm)	Coef. de correlación	1,00	,024	,018	,011	,019
		Sig. (bilateral)	.	,227	,374	,584	,334
		N	2528	2528	2528	2528	2528
	Longitud de raíz principal (cm)	Coef. de correlación	,024	1,000	,380**	,260*	,015
		Sig. (bilateral)	,227	.	,000	,000	,450
		N	2528	2528	2528	2528	2528
	Altura de plántula (cm)	Coef. de correlación	,018	,380**	1,000	,790*	,034
		Sig. (bilateral)	,374	,000	.	,000	,085
		N	2528	2528	2528	2528	2528
	Nº de hojas	Coef. de correlación	,011	,260**	,790**	1,000	,026
		Sig. (bilateral)	,584	,000	,000	.	,198
		N	2528	2528	2528	2528	2528
	Longitud de semilla (cm)	Coef. de correlación	,019	,015	,034	,026	1,000
		Sig. (bilateral)	,334	,450	,085	,198	.
		N	2528	2528	2528	2528	2528

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

DISCUSIÓN

Las características de producción de frutos y semillas de una especie están dadas por factores como la genética y el medio ambiente (Rice et al. 1996, Khurana y Singh 2001, Koenig et al. 2009, Galetti 2013, Barbour et al. 1999, Dalling 2002 citado por Pérez Gómez 2016). En un estudio realizado en Madre de Dios para la castaña se comprobó que la variación genética entre poblaciones es totalmente débil (Reátegui-zirena et al. 2009), por tanto, los resultados del presente estudio entre tipo de bosque estarían influenciados enteramente por el factor ambiental. Entendiéndose como factores ambientales al suelo, fitoasociatividad, polinizadores, luz, humedad, temperatura, de ahí que para el estudio se clasifico los bosques con castaña de acuerdo al grado de intervención antrópica. La morfología y el vigor de las semillas se utilizó como predictor de influencias de los cambios generados entrópicamente en los bosques de *B. excelsa* en Madre de Dios.

Determinación de cambios en los bosques con castaña mediante el estudio de la morfología de semillas de castaña sin cascara

La morfología de las semillas de castaña provenientes de bosque de conservación y SAF presentan diferencia superior, en todas las variables, que las de bosque prístino, debido, probablemente, a la liberación de competencia de luz y nutrientes, por cuanto se ha encontrado que a la liberación de lianas de las copas, la producción de frutos aumenta, se explica en el sentido que las copas con lianas limitan la transpiración y con ella reduce el transporte de agua y los nutrientes hasta esta zona (Kainer et al. 2006). El mayor tamaño de las semillas que se encontró tanto en Bosque de conservación y SAF es concordante con lo resaltado por Pérez Gómez (2016), además, la reducción de árboles mediante la tala permitió a los arboles de castaña mayor disponibilidad de luz y nutrientes estos últimos muy limitados en los suelos de estos bosques, argumento que es respaldado por (Jones et al. 1995 y Vaughton 1991 citado por Kainer et al. 2006).

(Kainer, Wadt y Staudhammer 2007), cita a Nielsen et al. (1990), quienes en estudios experimentales con manzana y con aplicaciones, por un año, de fosforo aumento significativamente la producción en el año siguiente y que en su estudio con castaña encontró una relación positiva entre el P foliar y la producción de frutos, por lo que sugiere experimentar con aplicación de P a través de enmiendas cuyas fuentes sea estiércoles.

Asimismo, Herrera (1999), indica que la producción y calidad de los frutos es afectado por la relación NO_3^- : NH_4^+ y la luminosidad proporciona una mayor asimilación de NH_4^+ ; y que el N-NH_4^+ debe ser menor que 20 % respecto al N total

Por otro lado, Rebolledo y Romero (2011), en un estudio con *Persea americana* explica que especies de frutales a pesar de producir gran cantidad de flores al final terminan desarrollándose unos cuantos, esto debido a razones genéticas, disponibilidad de nutrientes y capacidad para ser transportados los frutos en crecimiento.

Diferencias de la morfología de semillas de castaña sin cascara entre arboles por tipo de bosques

Los resultados nos muestran que existe diferencias intraespecificas de las morfologías de las semillas entre algunos árboles dentro de cada uno de los tipos de bosques, pero, en la variable diámetro de la semilla, no existió diferencia entre los árboles de los bosques secundarios y con tala. Estos resultados son producto, también, de la liberación de competencia de luz y nutrientes, dependiendo de cuan distante estuvo el árbol de castaña de la liberación de la competencia por la tala y o natural, las diferencias morfológicas serán diferentes. En este sentido Dalling (2002), citado por Arteaga (2007) en un estudio de la especie *Vismia glaziovii*. encontró que las variaciones en el tamaño de las semillas no fueron significativas pero si encontró variabilidad en las semillas dentro un mismo fruto y explica que estas variaciones dentro una misma especie puede ser producto de las condiciones ambientales como la humedad del suelo; esta apreciación es válida por cuanto las áreas donde están las castañas en forma natural son onduladas, que

dependiendo donde esté creciendo, sea en la cima o la hondonada, los arboles gozan de menor o mayor humedad respectivamente y por tanto va existir diferencias morfológicas. Lo que coincide con Michaels et al. (1988) y Vaughton y Ramsey (1998), citados por Arteaga (2007), quienes proponen que es más posible estas diferencias en el tamaño de la semilla dentro de una planta que entre plantas, diciendo que estas variaciones se deberían más a efectos medioambientales durante el desarrollo que a diferencias genéticas entre árboles parentales.

Diferencias de la vigorosidad de semillas de castaña entre tipos de bosques

Si bien cierto no existió diferencias significativas de la germinación normal de semillas provenientes de diferentes bosques, sin embargo, gráficamente se aprecian que existe una ligera diferencia entre estos bosques siendo la germinación observada de Bosque Prístino>Bosque con Tala>Bosque secundario>Bosque con SAF> Bosque con Conservación y que fue inverso a la morfología peso que tuvo la relación de Bosque de Conservación>Bosque con SAF>Bosque secundario>Bosque con tala>Bosque Prístino, es decir aparentemente las semillas de menor peso que es producto de sus menores dimensiones, tuvieron una ligera, mejor, germinación normal, aunque estadísticamente indica de no existir. En relación, Aguilar (1995) citado por (Aráoz, S., Del Longo, O., y Karlin 2004), manifiesta que el tamaño de la semilla es un indicador de calidad fisiológica, y que las de mayores tamaños y peso tiene una mejor germinación y vigor. Sin, embargo, Kainer et al. (1999) citado por Araoz et al. (2004), coincide con lo encontrado en este estudio donde el tamaño no se relaciona con la germinación. Asimismo, Sturion (1990) citado por Aráoz, S., Del Longo, O., y Karlin (2004), determino que en *Mimosa scabrella* Benth, la germinación y la sobrevivencia de las plántulas están más relacionados con la procedencia (parámetros ecológicos) y no con el tamaño de las semillas.

En el parámetro de diámetro a la altura del Cuello (DAC) no existió variación entre las procedencias (tipo de bosque), pero si Longitud de Raíz, Altura de la plántula y número de hojas por planta, donde las plántulas de semillas procedentes de bosque con tala fue la que sobresalió en todos los casos, siendo las relaciones siguientes:

Longitud de Raíz

Bosque con tala>Bosque prístino>Bosque secundario>Bosque con conservación>Bosque con SAF

Altura de plántula

Bosque con tala>Bosque con conservación>Bosque con SAF>Bosque prístino>Bosque secundario

Nº de hojas por plántula

Bosque con tala>Bosque con SAF>Bosque prístino>Bosque con conservación>Bosque secundario.

Correlaciones en morfología y vigor de semillas

Debería existir alguna correlación entre las variables de longitud y diámetro con peso de semillas, sin embargo, esta se dio en menos del 0,05, prácticamente despreciable. Del mismo modo, al correlacionar Longitud de semilla con DAC, longitud de raíz, altura de plántula y número de hojas por plántula también fue despreciable por haber alcanzado menos del 0,034. En trabajos con las especies *Ludwigia leptocarpa*, *Quercu mongolica*, *V. koschnyi*, *Panicum virgatum*, *Virola surinamensis*, *Prunus virginiana*, *Prunella vulgaris*, *Desmodium paniculatum*. (Howe y Richter 1982; Dolan 1984; Wulff 1986; Winn 1988; 1991; Zhang y Maun 1991; González, 1993; Moegenburg 1996; Seiwa 2000 y Parciak 2002, citados por Arteaga 2007) encontraron una correlación efectiva entre el tamaño de las semillas con el tamaño de las plántulas. Empero, también existen trabajos donde no se encontraron relación entre ambas variables, por ejemplo, en *Juglans lanthifolia*, *Crisophyllum sp.*, *Pinus sylvestris* y *Convallaria majalis* (Wrzesniewski 1982; Eriksson 1999; Green 1999; Seiwa 2000; citados por Arteaga 2007).

CONCLUSIONES

Los diferentes grados de intervención antrópica en los bosques con castaña (*B. excelsa*), si influyen en la calidad de las semillas, dejándose notar en la variabilidad morfológica de las mismas, siendo las variables de longitud, diámetro y peso de semillas superior a los de bosques con conservación y SAF que los de bosque prístino, probablemente debido a la liberación de competencia por la luz y los nutrientes.

También existen diferencias morfológicas entre arboles dentro un mismo bosque, esto es atribuido, más a factores ambientales que ha genéticos, y en especial a la humedad, por cuanto los terrenos de estos bosques son ondulados, y los árboles de castaña se ven influenciados de la humedad del suelo, dependiendo si crecen en las crestas u hondonadas de estas ondulaciones.

Se encontró que las variaciones por acción antrópica que vienen sufriendo los bosques con castaña no influyen en la germinación normal y anormal de las semillas de esta especie, encontrándose similitud en los cinco tipos de bosques.

Si existió variación en el desarrollo de las plántulas (longitud de raíz, altura de plántula y número de hojas por plántulas) por tipo de bosque siendo el bosque con tala superior en todas las variables de desarrollo de las plántulas.

No existió correlación entre la variable morfológica de longitud de las semillas con las diferentes variables de vigor de las semillas (germinación, DAC, longitud de raíz, altura y numero de hojas por plántula).

SUGERENCIAS

Sería conveniente, profundizar el estudio sobre influencia de volumen y peso de semillas en la germinación y desarrollo de las plántulas.

Sería conveniente, estudiar la distancia de perturbación, sea esta por tala, caídas de árboles respecto árbol de castaña con la producción y características morfológicas y vigorosidad.

Evaluar edad de perturbación por tala, con la producción y características morfológicas y de vigor de las semillas.

Evaluar, ubicación de crecimiento de los árboles de castaña en terrenos ondulados versus producción y características morfológicas, esto para ver si la humedad influye en las característica productivas y reproductivas de la castaña.

Evaluar que parámetro de morfología de las semillas (volumen o peso) tendría más correlación con los parámetros de vigor de las semillas.

Evaluar, mediante el contenido nutricional de las hojas y composición total de las semillas la razón que determina un mayor vigor de las semillas en los bosques con tala en comparación con bosque secundario y SAF que son las procedencias de donde se obtuvieron los valores más bajos en vigor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGELSEN, A., BROWN, S., LOISEL, C., PESKETT, L., TRECE, C. y ZARIN, D., 2009. *Reducción de Emisiones de la deforestación y la degradación de bosques (REDD): Reporte de Evaluación de Opciones*. Washington, D.C., USA.: Meridian Institute.
- ARANA, C., SEQUEIRA, V. y TORRES, P., 2002. *Mejoramiento del Sistema de Cosecha de Castaña (Bertholletia excelsa) en Madre de Dios y sus Impactos en la economía del productor castañoero*. S.l.: s.n.
- ARÁOZ, S., DEL LONGO, O., Y KARLIN, O., 2004. GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE GRISEBACH III. CORRELACIONES PARAMÉTRICAS ZIZYPHUS MISTOL DEL TAMAÑO Y PESO DE DRUPAS, ENDOCARPOS Y SEMILLAS CON LA GERMINACION Y EL VIGOR. [en línea], vol. 13, pp. 51-56. Disponible en: odellong@agro.uncor.edu.
- ARATA, A.A., 1993. *Ensayos de propagación sexual en castaña del Brasil (Bertholletia excelsa H.B.K)*. S.l.: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- ARMENTERAS, D., GONZÁLEZ, T.M., RETANA, J. y ESPELTA, J.M., 2016. *Degradación de bosques en Latinoamérica - Síntesis conceptual, metodologías de evaluación y casos de estudio nacionales*. Bogotá: Ibero REDD+.
- ARTEAGA, L.L., 2007. El tamaño de las semillas de *Vismia glaziovii* Ruhl . (Guttiferae) y su relación con la velocidad de germinación y tamaño de la plántula. *Rev. peru. biol.* [en línea], vol. 14, no. 1, pp. 017-020. Disponible en: arteagabohrt@yahoo.com.
- BARONE, J., DUARTE, E. y LUNA, C., 2016. Determinación de la eficacia de métodos de evaluación de calidad de semillas de especies forestales nativas de la Selva Atlántica. *Quebracho - Revista de Ciencias Forestales*, vol. 24, no. 1-2, pp. 70-80.
- BARRIGA, R.C., 1994. *Plantas útiles de la Amazonia Peruana. Características, usos y Posibilidades*. Trujillo, Perú: s.n.
- CAMPO-ARANA, R., EZQUIVEL-URANGO, N. y ESPITACAMACHO, M., 2014. Hongos asociados a la semilla de seis forestales nativos, cultivados en el departamento de Córdoba. *Fitopat. Col*, vol. 38, no. 2, pp. 27-31.
-

- CAMPOS, J.J., CAMACHO, M., VILLALOBOS, R., RODRÍGUEZ, C.M. y GÓMEZ, M., 2007. *La tala ilegal en Costa Rica: un análisis para la discusión*. S.l.: s.n.
- CAREAGA, C. y POLO, R., 2014. *Estudio de la distribución geográfica de la castaña (bertholletia excelsa) en el municipio de El Sena de la provincia Madre de Dios, Pando*. S.l.: s.n.
- CERVANTES, J.S. y TORREJON, T.T., 2015. *Evaluación de Impacto Ambiental por Extracción de Swietenia macrophylla (caoba) en Áreas de Permiso Forestal en la Amazonía Peruana*. S.l.: Investigación Universitaria.
- CHÁVEZ, A., GUARIGUATA, M.R., CRONKLETON, P., MENTON, M., CAPELLA, J.L., ARAUJO, J.P. y QUAEDVLIEG, J., 2012. *Superposición espacial en la zonificación de bosques en Madre de Dios: implicaciones para la sostenibilidad del recurso castaño (No. CIFOR Infobrief no. 58)*. Bogor: Indonesia.
- CHOQUE, E., 2015. *Caracterización morfológica y productividad de árboles plus de castaña (bertholletia excelsa bonpi) en la región Madre de Dios-Perú*. S.l.: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.
- CORVERA, G.R., DEL CASTILLO, T.D., SURI, P.W., CUSI, A.E. y CANAL, Z.A., 2010. *La Castaña Amazónica (Bertholletia excelsa) Manual de Cultivo*. S.l.: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- COSSÍO-SOLANO, R.E., GUARIGUATA, M.R., MENTON, M., CAPELLA, J.L., RÍOS, L. y PEÑA, P., 2011. *El aprovechamiento de madera en las concesiones castañeras (Bertholletia excelsa) en Madre de Dios, Perú: Un análisis de su situación normativa [en línea]*. Madre de Dios: © 2011 Center for International Forestry Research. Disponible en: www.cifor.cgiar.org.
- CRONQUIST, A., 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York (USA): Columbia University Press.
- COTI, V.A.G. y D., 2016. *Metodologías de Detección y Monitoreo Maderero Selectivo en Bosque Nativo: Aproximación Indirecta de Áreas de Actividad Forestal*. [en línea]. Chile: Disponible en: www.intactforests.org
- CUSI, E., 2013. *Influencia de 12 sustratos en el crecimiento de Bertholletia excelsa H.B.K. en vivero, El Castañal, Tambopata, Madre de Dios*. S.l.: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

- DZIB, M., 2015. *Rompimiento de latencia en semillas de sotol (Dasylirion cedrosanum trel.) utilizando algunos métodos físicos y químicos*. S.I.: Universidad Autónoma Agraria «Antonio Narro».
- ELLIS, E.A., ROMERO, A. y HERNÁNDEZ, I.U., 2015. *Evaluación y mapeo de los determinantes de la deforestación en la Península Yucatán*. México, Distrito Federal: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), The Nature Conservancy (TNC), Alianza México REDD+.
- ESPITIA, M., CARDONA, C. y ARAMÉNDIZ, H., 2016. Forestales Nativos De Cordoba , Colombia , En Laboratorio Y Casa-Malla Seed Germination Tests of Native Forest Species of Cordoba , Colombia in. *Rev. U.D.C.A Act. & Div.Cient.*, vol. 19, no. 2, pp. 307-315.
- ETH Zúrich, 2018. Universidad Técnica Federal de Suiza, PROYECTO SUSTAIN, financiado por el Centro de Sistema Alimentario Mundial “World Food System Centre” junto a una sociedad con “CIFOR” en el supermercado “COOP” y el IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana).
- FASSBENDER, H.W., 1993. *Modelos edafológicos de sistemas agroforestales (No. 29)*. S.I.: Orton IICA/CATIE.
- FAHRIG, 2003. Lenore. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, vol. 34, no 1, p. 487-515.
- FERGUSON, J.M., KEYS, R.D., MCLAUGHLIN, F.W. y WARREN, J.M., 1991. *Seed and seed quality*. S.I.: NC State Extension Publications.
- FINKELDEY, R. y HATTEMER, H.H., 2007. *Tropical forest genetics*. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
- FLORES, S., 1997. *Cultivo de frutales nativos amazónicos: manual para el extensionista*. Lima, Perú: Tratado de Cooperación Amazónica.
- GEIST, H.J. y LAMBIN, E.F., 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience*, vol. 52, no. 2, pp. 143-150.
- GIL, L. y PARDOS, J.A., 1997. *Aspectos funcionales del arraigo. La calidad fisiológica de la planta forestal*. S.I.: Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales.
- GLAVE, M. y BARRANTES, R., 2014. *Amazonía peruana y desarrollo económico*. Lima, Perú: s.n.
-

- GREZ, A. y BUSTAMANTE, R., 1995. Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos. *Revista Ambiente y Desarrollo*, vol. 11, pp. 58-63.
- GUARIGUATA, M., 1998. *Consideraciones ecológicas sobre la regeneración natural aplicada al manejo forestal. Serie Técnica. Informe Técnico No.304.* Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- HANCCO, E., 2012. *Evaluación fitosociológica de la castaña. Bertholletia excelsa bonpl. En el fundo el bosque-Tambopata-Madre de Dios.* S.l.: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.
- HERRERA, A.L., 1999. Nutrient Solution Management in the Hydroponic Production of Tomato. *Terra*, vol. 17:3, pp. 221-229.
- HERRERA, C.M., 2016. *Evaluación de fuentes semilleras de especies forestales nativas, como apoyo a programas y políticas de reforestación de la provincia de Loja.* S.l.: Universidad de Loja.
- HUAMANI, A. y FRANCO, Y., 2012. *Plan de desarrollo para el turista alternativo en concesión castañera del sector Santa Julia, distrito de las Piedras, Tambopata, margen derecho de la carretera interoceánica - Madre de Dios.* S.l.: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.
- HUAMANTUCO, L., 2018. *Aprovechamiento y manejo sostenible de la reserva de la Biosfera del Manu y de producción agrícola en la zona de amortiguamiento a través de un proyecto de inversión pública, distrito Manu de la región Madre de Dios.* S.l.: Universidad Nacional de San Agustín.
- HUISA, H., 2015. *Ensayo de propagación vegetativa de bertholletia excelsa h.b.k. «castaña» mediante enraizamiento de estaquillas en cámaras de subirrigación en la provincia de Tambopata, Madre de Dios - Perú.* S.l.: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.
- INADE, 2007. *Mesozonificación Económica Ecológica del Corredor Interoceánico Sur Tramo Iñapari Inambari.* Iñapari-Inambari: s.n.
- KAINER, K.A., WADT, L.H.O., GOMES-SILVA, D.A.P. y CAPANU, M., 2006. Liana loads and their association with *Bertholletia excelsa* fruit and nut production, diameter growth and crown attributes. *Journal of Tropical Ecology* [en línea], vol. 22, no. 2, pp. 147-154. ISSN 02664674. DOI 10.1017/S0266467405002981. Disponible en: http://journals.cambridge.org/abstract_S0266467405002981%0AHow.

- KAINER, K.A., WADT, L.H.O. y STAUDHAMMER, C.L., 2007. Explaining variation in Brazil nut fruit production. *Forest Ecology and Management* [en línea], vol. 250, no. 3, pp. 244-255. ISSN 03781127. DOI 10.1016/j.foreco.2007.05.024. Disponible en: www.elsevier.com/locate/foreco.
- LADD, B. y PERI, P.L., 2013. Opiniones REDD + en Latinoamérica : el caso de Perú REDD + in Latin America : the case of Peru. *Bosque*, vol. 34, no. 2, pp. 125-128. DOI 10.4067/S0717-92002013000200001.
- LAZARTE, J., 1998. *Estudio de mercado de especies seleccionadas. Volumen I*. S.l.: s.n.
- MARTÍNEZ, S., VIRGEN, J., PEÑA, M. y ROMERO, A., 2010. Índice de velocidad de emergencia en líneas de maíz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 1, pp. 289-304.
- MORITZ, A., 1984. *Estudios Biológicos da floracao e fructificacao da Castanha-do-brasil*. Belem: Embrapa-cpatu.
- MÜLLER, C.H., RODRIGUES, I.A., MÜLLER, A.A. y MÜLLER, N.R.M., 1980. *Castanha-do-brasil: resultados de pesquisa*. S.l.: Embrapa Amazônia Oriental-Séries anteriores (INFOTECA-E).
- MUÑOZ, H., SAENZ, J., CORIA, V., GARCÍA, J., HERNANDEZ, J. y MANZANILLA, G., 2015. Calidad de planta en el vivero foestal La Dieta, Municipio Zitácuro, Michoacán. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, vol. 6, no. 27, pp. 72-89.
- NAVARRO, M., 2003. *Desempeño fisiológico de las semillas de árboles leguminosos de uso múltiple en el trópico. Pastos y Forrajes*. S.l.: s.n.
- NOGUERA-TALAVERA, A., REYES-SÁNCHEZ, N., MEMBREÑO, J.J., DUARTE-AGUILAR, C. y MENDIETA-ARAICA, B., 2016. Calidad de plántulas de tres especies forrajeras (*Moringa oleifera* Lam., *Leucaena leucocephala* y *Cajanus cajan*) en condiciones de vivero. *La Calera*, vol. 14, no. 2, pp. 21-27.
- ORANTES-GARCIA, C., PÉREZ-FARRERA, M., RIOJA-PARADELA, T. y GARRIDO-RAMIREZ, E., 2013. Viabilidad y germinación de semillas de tres especies arbóreas nativas de la selva tropical, Chiapas, Mexico. *Polibotánica*, vol. 36, pp. 117-127.

- PERALES, E. y GUARIGUATA, M.R., 2015. *¿Qué dicen los números?: Consideraciones para una simplificación normativa del aprovechamiento y transporte de la castaña en Madre de Dios (No. CIFOR Infobrief no. 117)*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR).
- PÉREZ GÓMEZ, M.T., 2016. *Efecto de la procedencia en la germinación de las semillas de Quercus rugosa Née en Los Altos de Chiapas*. S.l.: El Colegio de la Frontera Sur.
- PIZANGO, L., 2015. *Enriquecimiento de un bosque secundario con especies arbóreas nativas en Tamshiyacu, Loreto-Perú*. S.l.: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- PUETTMANN, K. J.; MESSIER, Christian; COATES, D. K. Managing forests as complex adaptive systems. Managing forests as complex adaptive systems: Building resilience to the challenge of global change. C. Messier, KJ Puettmann, DK Coates (Eds.) Routledge, New York, NY, 2013, p. 3-16
- RAO, N.K., HANSON, J., DULLOO, M.E. y GHOSH, K., 2007. *Manual para el Manejo de Semillas en Bancos de Germoplasma (Manuales para Bancos de Germoplasma No. 8)*. S.l.: Bioversity International.
- REÁTEGUI-ZIRENA, E., RENNO, J., VALLEJOS, F.C., DEL-CASTILLO, D. y GARCÍA-DÁVILA, C., 2009. EVALUACIÓN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE LA CASTAÑA *Bertholletia excelsa* EN LA REGIÓN DE MADRE DE DIOS (PERÚ), MEDIANTE MARCADORES MICROSATÉLITES. , vol. 18, pp. 41-50. DOI erezirena@gmail.com.
- REBOLLEDO, A. y ROMERO, M.A., 2011. Avances en investigación sobre el comportamiento productivo del aguacate (*Persea americana* Mill .) bajo condiciones subtropicales. *Corpoica Ciencia y tecnología agropecuaria* [en línea], vol. 12, no. 2, pp. 113-120. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449945031004%0AHow>.
- REYNEL, C., PENNINGTON, R.T., PENNINGTON, T.D., FLORES, C. y DAZA, A., 2003. *Árboles útiles de la Amazonía Peruana. Un Manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de especies*. Lima, Perú: s.n.
- RIBERA, M., 2012. Usos alternativos de la naturaleza como estrategia de desarrollo y conservación. *Tinkazos*, vol. 15, no. 32, pp. 173-178.

- RITCHIE, G. y TANAKA, Y., 1990. Root Growth Potential and the Target Seedling. *Reforestation, nurseries & genetics resources*. S.I.: National Nursery Proceedings, pp. 1-15.
- ROSE, R., CARLSON, W. y MORGAN, P., 1990. The Target Seedling Concept. *Reforestation, nurseries & genetics resources*. Rosegurg: Wester Forest Nursery Association, pp. 1-8.
- RUBIO, J. 2002. Estadística. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima.PE. pp.175
- RUEDA-SANCHEZ, A., BENAVIDES-SOLORIO, J., SAENZ-REYES, J., MUÑOZ, H., PRIETO-RUIX, J. y OROZCO, G., 2014. Calidad de planta producida en los viveros forestales de Nayaritt. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 5, no. 22, pp. 55-73.
- SALHUANA, J.S., 1973. *Explotación y comercialización de la castaña en Madre de Dios*. Lima, Perú: Dirección General de Forestal y Caza, Ministerio de Agricultura, Lima (Perú).
- SALTO, C.S., GARCÍA, M.A. y HARRAND, L., 2013. No Influencia de diferentes sustratos y contenedores sobre variables morfológicas de plantines de dos especies de Prosopis. *Quebracho (Santiago del Estero)*,
- SÁNCHEZ, M.D. y ROSALES, M., 1998. Latinoamérica tropical. Agroforestería para la Producción Animal en Latinoamérica. En: M. ROSALES, E. MURGUEITIO, H. OSORIO, M. SÁNCHEZ y A. SPEEDY (eds.). S.I.: s.n., pp. 12.
- SANGAY, S., 2010. *Obtención y evaluación de carbón activado del endocarpo de castaña (Bertholletia excelsa) procedente de plantación y de bosque natural, empleando un método químico*. S.I.: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- SERFOR, 2015. *Ley Forestal y de Fauna Silvestre Ley N° 29763 y sus Reglamentos - 2015*. San Isidro, Lima 27: s.n.
- SERRADA, R., NAVARRO, R.M. y PEMÁN, J., 2005. La calidad de las repoblaciones forestales: una aproximación desde la selvicultura y la ecofisiología. *Investigación agraria. Sistemas y recursos forestales*, vol. 14, no. 3, pp. 63.

- SINARAHUA, T., 2015. *Determinación del grado de degradación del bosque de terraza media del arboretum El Huayo, Loreto-Perú*. S.l.: s.n.
- SMITH, 2001. *La polinización en la especie castaña. Tesis componentes de la Nuez de castaña*. S.l.: s.n.
- SMITH, J., 1997. Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina. *Center for International Forestry Research (CIFOR)*, vol. 62, no. 13, pp. 1-31. ISSN 0854-9818. DOI <http://www.cesvi.org.bo/sia/sites/default/files/13916.pdf>.
- SORIANO, M., KAINER, K., STAUDHAMMER, C. y SORIANO, E., 2013. Implementación del manejo múltiple en bosques comunitarios ricos en castaña. *Avances y Perspectivas del manejo forestal para uso múltiple en el trópico húmedo*. Bogor, Indonesia: CIFOR, pp. 92-102.
- STOIAN, D., 2004. No Title. En: M. ALEXIADES y P. SHANLEY (eds.), *Productos forestales, medios de subsistencia y conservación de productos forestales no maderables*. Borgor: CIFOR, pp. 89-116.
- THOMPSON, I., 2011. Biodiversidad, umbrales ecosistémicos, resiliencia y degradación forestal. *Unasylva* 238, vol. 62, pp. 25-30.
- THOMPSON, J., 1979. *Introducción a la Tecnología de Semillas*. Zaragoza, España: ACRIBA.
- TRINIDAD, S.R., 2010. *Calidad de planta en viveros forestales de clima templado en Michoacán*. S.l.: s.n.
- VAN GEMERDEN, 2003. Barend S., et al. The pristine rain forest? Remnants of historical human impacts on current tree species composition and diversity. *Journal of Biogeography*, vol. 30, no 9, p. 1381-1390
- VILLACHICA, H., 1996. *Frutales y hortalizas promisorias de la amazonía*. S.l.: Tratado de Cooperación Amazónica.
- VIVEROS, H.V., HERNÁNDEZ, D., VALERIO, M., SILVA, R.R., RUIZ, C., APARICIO, A., MARTINEZ, M., HERNANDEZ, J. y HERNANDEZ, M.L., 2015. Análisis de semilla, tratamientos pregerminativos de *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq .) Griseb . y su crecimiento inicial. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, vol. 6, no. 30, pp. 52-65.

- WING, M., WHITE, H., GRAVEN, C. y FINLEY-BROOK, M., 2015. Participación regional en las iniciativas para reducir emisiones de deforestación y degradación forestal en Ucayali, Perú. *Investigación universitaria*, vol. 1, no. 1, pp. 130-146.
- ZUIDEMA, P., 2003. *Ecología y manejo del árbol de Castaña (Bertholletia excelsa)*. Serie Científica Nro. 6. Universidad de Utrecht, Países Bajos: Programa Manejo de Bosques de la Amazonía Boliviana (PROMAB). ISBN 9039333890.

ANEXO - I

Cuadro 1. Matriz de Consistencia

DEFINICION DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HÍPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	POBLACION/ MUESTRA	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cuál es la influencia en la calidad de plántulas y el vigor de las semillas para bosques de castaña con diferentes grados de perturbación?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>O.G.: Evaluar la influencia del régimen de perturbación de los bosques con castaña en la calidad de las semillas y el vigor de las plántulas de castaña (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.) en Madre de Dios.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>Existe relación entre la calidad de semilla y plántula en Vivero de Bosques de Castaña con diferente grado de Degradación en el Departamento de Madre de Dios.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>V.I.: Perturbación de Bosques</p> <p>V.I.: Bosques con diferentes regímenes de degradación</p>	<p>-Niveles de perturbación e bosques de castaña.</p> <p>-Tipos de Bosques de Castaña</p>	<p>POBLACION</p> <p>Está formado por 5 tipos de Bosques de castaña (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.)</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACION</p> <p>Cuantitativo</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACION</p> <p>experimental con diseño transversal descriptivo, exploratorio y relacional,</p>
<p>PROBLEMA ESPECIFICO</p> <p>¿Cómo está influenciando el régimen de perturbación de los bosques con castaña en la calidad de semilla y plántulas de la castaña en el departamento de Madre de Dios?</p>	<p>OBJETIVO ESPECIFICO</p> <p>O.E. 1: Determinar la influencia intra e inter específica de la degradación de los bosques con castaña en la calidad de semillas de (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.)</p>	<p>HIPOTESIS ESPECIFICA</p> <p>-Existe influencia intra e inter-específica de la degradación de los bosques con castaña en la calidad de semillas de (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.)</p>	<p>V.I.: Bosques con diferentes regímenes de degradación</p> <p>V.I.: Bosques con diferentes regímenes de degradación</p> <p>V.I.: Tamaño de semillas</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE</p>	<p>I.- Bosque Prístino con castaña (bosque primario de la reserva Tambopata) (M)</p> <p>II.-Bosques de conservación con castaña (De concesiones</p>	<p>MUESTRA</p> <p>Semillas de (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.)</p> <p>Plántula de (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.)</p>	<p>DISEÑO DE LA INVESTIGACION</p> <p>Experimental</p> <p>TECNICA</p> <p>Fase campo</p> <p>- Colecta de muestras en campo</p> <p>///...</p>

<p>¿Cuál será la influencia del régimen de perturbación de los bosques intra e inter específica de la degradación de los bosques con castaña en la calidad de semillas de <i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.?</p>	<p>O.E. 2: Determinar la diferencia inter específica en la germinación de las semillas de castaña provenientes de bosques con diferentes regímenes de degradación</p>	<p>-Existen diferencias inter- específica en la germinación de semillas de castaña (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.), por efecto de la degradación de los bosques con castaña</p>	<p>V.D.: Calidad de semillas</p> <p>-Vigor de las plántulas de Castaña</p>	<p>de conservación) (C)</p> <p>III.- Bosque Secundario con castaña (Purma) (P)</p>	<p>Fase vivero</p> <p>-Sistematización de datos en laboratorio</p> <p>-Plantado en camas de germinación</p>
<p>¿Cuál será la relación del régimen de perturbación de los bosques inter específica de la degradación de los bosques con castaña en el crecimiento de las plántulas obtenidas de las semillas de <i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.?</p>	<p>O.E. 3: Determinar la relación inter específica de la degradación de los bosques con castaña en el crecimiento de las plántulas obtenidas de las semillas de (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.)</p>	<p>-Existen diferencias inter- específicas en el crecimiento de plántulas obtenidas de semillas de castaña por la degradación de los bosques con castaña (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.)</p>	<p>V.D : -Influencia intra específica en la calidad de las semillas</p> <p>-Influencia iterespecífica en la calidad de las semillas</p> <p>V.D :</p>	<p>IV.- Bosque con castaña en presencia de tala (T)</p> <p>V.- Bosques con castaña en sistemas agroforestales (SAF).</p>	<p>INSTRUMENTO</p> <p>-Materiales de campo y gabinete</p> <p>I (Descripción en punto 1.2)</p> <p>-Herramienta de campo y gabinete</p> <p>II</p>
<p>¿Cuál será la relación del régimen de perturbación de los bosques del tamaño de las semillas con el desarrollo de las plántulas?</p>	<p>O.E. 4: Estimar la relación del tamaño de las semillas con el desarrollo de las plántulas</p>	<p>-Existe relación del régimen de perturbación de los bosques del tamaño de las semillas con el desarrollo de las plántulas.</p>	<p>Germinación de las semillas</p> <p>V.D : Crecimiento de plántulas</p> <p>V.D : Desarrollo de plántulas</p>	<p>Calidad Semillas de (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.)</p> <p>Calidad Plántula de (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.)</p>	<p>(Descripción en punto 1.2)</p> <p>-Equipos de campo y gabinete</p> <p>III (Descripción en punto 1.2)</p> <p>-Observación</p>

1.2. Instrumentos

a. Materiales

Los materiales utilizados en la investigación fueron:

Libreta de Campo, Bolsa de Polietileno, Botas de jebe, Impermeable, Formatos de toma de datos, Maletín de primeros auxilios, Linternas, Etiquetas, Folder y tablero, Hojas bond, Útiles de escritorio, Plumón marcador insoluble al agua, Lapiceros, Lápices y borrador, Regla, Sacos y bolsas, Vitabax-300, Tifón, entre otros

b. Herramientas

Entre las herramientas que se utilizaron en la investigación fueron:

Machete, Cinta diamétrica, Mallas 75% de luz, Máquina artesanal peladora de castaña, Martillo, Taladro, Clavos, Engrampadora, Pabilo, Navajas, Sierra, Tijera podadora, Vernier, Cinta métrica (5m), Tornillo, entre otros.

c. Equipos

Entre los equipos utilizados tenemos:

Balanza analítica, Balanza mecánica, Brújula, GPSMAP64s Garmin, Cámara fotográfica digital, Computadora (Microsoft office 2013), Impresora (hp), Calculadora científica (Casio fx95MS), Clinómetro (SUNNTO).

1.3. Certificado de Participación que Acredita la Validación de la Realización de la Tesis

Se debe aclarar que para la ejecución de la investigación realizada se trabajó en la etapa de campo apoyando al PROYECTO SUSTAIN; Proyecto que está dirigido por la Universidad Técnica Federal de Suiza – ETH Zúrich – y financiado por el Centro de Sistema Alimentario Mundial “World Food System Centre” junto a una sociedad con “CIFOR” en el supermercado “COOP” y el IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana). Este trabajo fue solo para la parte de campo específicamente la colecta de muestras y el plantado que se pauta en los mapas de ubicación de la investigación realizada.

Certificado de participación

A quien corresponda,

Con la presente certifico que

Luis Miguel Ramos Robles,

cursando la carrera de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente en la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios – UNAMAD en Puerto Maldonado, Perú ha participado parte de nuestros estudios de ecología reproductiva de castaña por su tesis.

Luis Miguel con su título de tesis “Evaluar el Nivel de Desarrollo de Semillas y Supervivencia de Plántulas en Vivero para Bosques de Castaña con Diferente Grado de Degradación en el Departamento de Madre de Dios-Perú.” ha sido incluido en la colección de muestras de semillas de castaña, manejo y sembrado en viveros durante el período desde febrero a mayo del 2017 y estará a cargo del monitoreo de germinación y desenvolvimiento de las plántulas.

La tesis en cuestión usa componentes de nuestros estudios en los que exploramos efectos de degradación de bosque en sistemas de reproducción y patrones genético-poblacionales de castaña. Específicamente, el trabajo de viveros se enfoca también en métodos de enriquecimiento de bosques de castaña a manera de manejo de plántulas y reforestación.

Doy fe de que el estudiante en cuestión ha puesto gran esfuerzo en el desenvolvimiento del proyecto.


Atentamente,



Fidel E. Chiriboga Arroyo
Investigador, estudiante de doctorado
ETH Zurich, Cátedra de Gestión de Ecosistemas
CHN G72
Universitaetstrasse 16
8092 Zúrich, Suiza.


1.4: Formatos de Evaluación.

a. Formato para evaluar vigor de plántula

PROYECTO DE TESIS: Influencia del régimen de perturbación de los bosques con castaña en la calidad de las semillas y el vigor de las plántulas de castaña (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K en Madre de Dios, 2017						
HOJA DE CAMPO PARA EVALUAR VIGOR DE PLANTULAS (plantones de de <i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K)						
REPET:.....	TIPO DE BOSQUE:.....	EVALUADOR:.....		EDAD DE PLANTULAS:.....	fecha:.....	
N° coco	N° plantula	DAC (mm)	Altura (cm)	Raiz principal (cm)	Longitud semilla (cm)	N° hojas
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

Fuente: Elaboración propia.

b. Hoja de Campo para Evaluar el Registro de Semillas

PROYECTO DE TESIS: Influencia del régimen de perturbación de los bosques con castaña en la calidad de las semillas y el vigor de las plántulas de castaña (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K en Madre de Dios, 2017								UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS 		
HOJA DE CAMPO PARA EVALUAR EL REGISTRO DE SEMILLAS (Semillas de <i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K)										
N° de Coco	N° de Arbol	N° de coco	Longitud de la semilla			Diametro de la semilla			Peso (gr)	Observaciones
			L1	L2	L3	D1	D2	D3		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Fuente: Elaboración propia.

c. Hoja de Campo para Evaluar Germinación de Plántulas

PROYECTO DE TESIS: Influencia del régimen de perturbación de los bosques con castaña en la calidad de las semillas y el vigor de las plántulas de castaña (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K en Madre de Dios, 2017						UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS			
HOJA DE CAMPO PARA EVALUAR GERMINACION DE PLANTULAS (plantones de de <i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K)									
REPET:.....	TIPO DE BOSQUE:.....	Fecha:.....	EDAD DE PLANTULAS:.....		EVALUADOR:.....				
N° 1	Rep.	N° coco	POSICION	Semillas Sembradas	Semillas C/germinacion normal	Solo con Raices	Solo con Tallo	No germinadas	
								Viables	No Viables
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

Fuente: Elaboración propia

ANEXO- II

Cuadro 1. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para variables morfológicas por tipo de bosque

Tipo de Bosque	Longitud de semilla			Diámetro de semilla			Peso de semilla sin cascara		
	gl	Sig.	c.v %	Gl	Sig.	c.v %	gl	Sig.	c.v %
Bosque de Conservación	150	0,200	8,06	150	0,001	11,30	150	0,200	29,93
Bosque prístino	140	0,015	7,97	140	0,010	7,77	140	0,006	29,52
Bosque secundario	150	0,016	7,96	150	0,027	7,96	150	0,002	28,98
Bosque con tala	150	0,010	8,19	150	0,037	8,19	150	0,018	24,83
Bosque SAF	125	0,026	9,10	125	0,032	9,10	125	0,000	28,73

Cuadro 2. Contraste de medianas de la longitud de semillas por tipo de bosque

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
bosque secundario-bosque prístino	1,534	24,257	,063	,950	1,000
bosque secundario-bosque con tala	-56,060	23,835	-2,352	,019	,187
bosque secundario-Bosque de conservacion	93,337	23,835	3,916	,000	,001
bosque secundario-bosque SAF	-114,597	24,998	-4,584	,000	,000
bosque prístino-bosque con tala	-54,526	24,257	-2,248	,025	,246
bosque prístino-Bosque de conservacion	91,803	24,257	3,785	,000	,002
bosque prístino-bosque SAF	-113,063	25,401	-4,451	,000	,000
bosque con tala-Bosque de conservacion	37,277	23,835	1,564	,118	1,000
bosque con tala-bosque SAF	-58,537	24,998	-2,342	,019	,192
Bosque de conservacion-bosque SAF	-21,260	24,998	-,850	,395	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Cuadro 3. Contraste de medianas del diámetro de semillas por tipo de bosque

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Bosque secundario-Bosque pristino	,439	24,213	,018	,986	1,000
Bosque secundario-Bosque con tala	-31,203	23,792	-1,312	,190	1,000
Bosque secundario-Bosque SAF	-77,487	24,953	-3,105	,002	,019
Bosque secundario-Bosque de Coservacion	139,780	23,792	5,875	,000	,000
Bosque pristino-Bosque con tala	-30,764	24,213	-1,271	,204	1,000
Bosque pristino-Bosque SAF	-77,048	25,355	-3,039	,002	,024
Bosque pristino-Bosque de Coservacion	139,341	24,213	5,755	,000	,000
Bosque con tala-Bosque SAF	-46,284	24,953	-1,855	,064	,636
Bosque con tala-Bosque de Coservacion	108,577	23,792	4,564	,000	,000
Bosque SAF-Bosque de Coservacion	62,293	24,953	2,496	,013	,125

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Cuadro 4. Contraste de medianas de peso de las semillas por tipo de bosque

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
bosque pristino-bosque con tala	-62,041	24,272	-2,556	,011	,106
bosque pristino-bosque secundario	-107,278	24,272	-4,420	,000	,000
bosque pristino-Bosque de conservacion	108,065	24,272	4,452	,000	,000
bosque pristino-bosque SAF	-130,295	25,417	-5,126	,000	,000
bosque con tala-bosque secundario	45,237	23,850	1,897	,058	,579
bosque con tala-Bosque de conservacion	46,023	23,850	1,930	,054	,536
bosque con tala-bosque SAF	-68,254	25,014	-2,729	,006	,064
bosque secundario-Bosque de conservacion	,787	23,850	,033	,974	1,000
bosque secundario-bosque SAF	-23,017	25,014	-,920	,357	1,000
Bosque de conservacion-bosque SAF	-22,231	25,014	-,889	,374	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Cuadro 5. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para variables morfológicas de semillas de los árboles del bosque de conservación

Tipo de Bosque	Longitud de semilla			Diámetro de semilla			Peso de semilla sin cascara		
	gl	Sig.	c.v %	gl	Sig.	c.v %	Gl	Sig.	c.v %
Árbol 1	5	0,487	6,44	5	0,149	8,04	5	0,977	15,52
Árbol 2	5	0,276	3,04	5	0,180	11,56	5	0,560	3,78
Árbol 3	5	0,954	6,09	5	0,051	4,68	5	0,628	14,83
Árbol 4	5	0,075	5,53	5	0,484	4,09	5	0,496	13,97
Árbol 5	5	0,101	5,58	5	0,287	4,00	5	0,191	3,31
Árbol 6	5	0,847	4,67	5	0,228	6,71	5	0,507	7,55
Árbol 7	5	0,483	8,13	5	0,381	9,82	5	0,203	22,89
Árbol 8	5	0,009	5,27	5	0,758	7,21	5	0,700	8,91
Árbol 9	5	0,788	5,47	5	0,266	10,18	5	0,133	7,59
Árbol 10	5	0,985	3,16	5	0,953	4,30	5	0,938	17,26
Árbol 11	5	0,932	8,17	5	0,727	7,84	5	0,178	24,01
Árbol 12	5	0,337	4,47	5	0,974	8,06	5	0,410	6,79
Árbol 13	5	0,660	12,35	5	0,989	4,34	5	0,889	0,48
Árbol 14	5	0,024	3,79	5	0,410	5,53	5	0,720	8,51
Árbol 15	5	0,847	4,43	5	0,484	4,19	5	0,631	11,83
Árbol 16	5	0,941	3,61	5	0,276	5,42	5	0,007	33,39
Árbol 17	5	0,174	4,74	5	0,904	8,34	5	0,374	11,35
Árbol 18	5	0,968	7,02	5	0,655	4,88	5	0,842	8,42
Árbol 19	5	0,636	10,43	5	0,430	13,48	5	0,696	6,19
Árbol 20	5	0,386	5,87	5	0,014	11,10	5	0,962	7,56
Árbol 21	5	0,568	11,18	5	0,505	12,13	5	0,218	13,26
Árbol 22	5	0,265	7,68	5	0,036	5,26	5	0,941	11,68
Árbol 23	5	0,227	12,53	5	0,366	18,41	5	0,077	11,32
Árbol 24	5	0,989	7,14	5	0,936	6,24	5	0,745	4,15
Árbol 25	5	0,628	8,66	5	0,574	6,06	5	0,286	8,74
Árbol 26	5	0,235	10,97	5	0,646	7,90	5	0,351	4,93
Árbol 27	5	0,033	1,39	5	0,799	6,03	5	0,692	13,12
Árbol 28	5	0,875	10,93	5	0,623	8,31	5	0,151	18,78
Árbol 29	5	0,458	9,02	5	0,364	16,82	5	0,801	16,86
Árbol 30	5	0,798	5,28	5	0,754	6,66	5	0,007	27,54

Cuadro 6. Prueba de homogeneidad de varianzas de variables Longitud, diámetro y peso de semilla procedente de bosque en conservación

Variable	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Longitud semilla (cm)	Se basa en la media	2,289	29	120 ,001
	Se basa en la mediana	1,104	29	120 ,344
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,104	29	75,691 ,356
	Se basa en la media recortada	2,260	29	120 ,001
Diámetro semilla (cm)	Se basa en la media	1,658	29	120 ,031
	Se basa en la mediana	,865	29	120 ,665
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,865	29	53,634 ,657
	Se basa en la media recortada	1,556	29	120 ,051
Peso semilla sin cascara (g)	Se basa en la media	2,389	29	120 ,001
	Se basa en la mediana	1,028	29	120 ,439
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,028	29	40,048 ,461
	Se basa en la media recortada	2,110	29	120 ,003

Cuadro 7. Comparación de medianas de longitud de semillas por pares de árboles en bosque de conservación

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Arbol 3-Arbol 8	-2,900	27,448	-,106	,916	1,000
Arbol 3-Arbol 4	-9,000	27,448	-,328	,743	1,000
Arbol 3-Arbol 21	-17,000	27,448	-,619	,536	1,000
Arbol 3-Arbol 29	-21,800	27,448	-,794	,427	1,000
Arbol 3-Arbol 16	-25,900	27,448	-,944	,345	1,000
Arbol 3-Arbol 23	-26,300	27,448	-,958	,338	1,000
Arbol 3-Arbol 11	-26,500	27,448	-,965	,334	1,000
Arbol 3-Arbol 13	-36,400	27,448	-1,326	,185	1,000
Arbol 3-Arbol 19	-41,200	27,448	-1,501	,133	1,000
Arbol 3-Arbol 12	-43,000	27,448	-1,567	,117	1,000
Arbol 3-Arbol 15	-44,100	27,448	-1,607	,108	1,000
Arbol 3-Arbol 24	-44,500	27,448	-1,621	,105	1,000
Arbol 3-Arbol 5	-45,700	27,448	-1,665	,096	1,000
Arbol 3-Arbol 2	45,900	27,448	1,672	,094	1,000
Arbol 3-Arbol 17	-48,900	27,448	-1,782	,075	1,000
Arbol 3-Arbol 25	-53,300	27,448	-1,942	,052	1,000
Arbol 3-Arbol 27	-53,500	27,448	-1,949	,051	1,000
Arbol 3-Arbol 1	54,600	27,448	1,989	,047	1,000
Arbol 3-Arbol 22	-55,900	27,448	-2,037	,042	1,000
Arbol 3-Arbol 28	-59,000	27,448	-2,150	,032	1,000
Arbol 3-Arbol 7	-62,600	27,448	-2,281	,023	1,000
Arbol 3-Arbol 14	-65,000	27,448	-2,368	,018	1,000
Arbol 3-Arbol 6	-72,300	27,448	-2,634	,008	1,000

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Arbol 3-Arbol 18	-74,200	27,448	-2,703	,007	1,000
Arbol 3-Arbol 10	-74,800	27,448	-2,725	,006	1,000
Arbol 3-Arbol 26	-82,900	27,448	-3,020	,003	1,000
Arbol 3-Arbol 30	-86,500	27,448	-3,151	,002	,707
Arbol 3-Arbol 20	-86,700	27,448	-3,159	,002	,689
Arbol 3-Arbol 9	-88,600	27,448	-3,228	,001	,542
Arbol 8-Arbol 4	6,100	27,448	,222	,824	1,000
Arbol 8-Arbol 21	-14,100	27,448	-,514	,607	1,000
Arbol 8-Arbol 29	-18,900	27,448	-,689	,491	1,000
Arbol 8-Arbol 16	-23,000	27,448	-,838	,402	1,000
Arbol 8-Arbol 23	-23,400	27,448	-,853	,394	1,000
Arbol 8-Arbol 11	-23,600	27,448	-,860	,390	1,000
Arbol 8-Arbol 13	-33,500	27,448	-1,220	,222	1,000
Arbol 8-Arbol 19	-38,300	27,448	-1,395	,163	1,000
Arbol 8-Arbol 12	-40,100	27,448	-1,461	,144	1,000
Arbol 8-Arbol 15	-41,200	27,448	-1,501	,133	1,000
Arbol 8-Arbol 24	-41,600	27,448	-1,516	,130	1,000
Arbol 8-Arbol 5	42,800	27,448	1,559	,119	1,000
Arbol 8-Arbol 2	43,000	27,448	1,567	,117	1,000
Arbol 8-Arbol 17	-46,000	27,448	-1,676	,094	1,000
Arbol 8-Arbol 25	-50,400	27,448	-1,836	,066	1,000
Arbol 8-Arbol 27	-50,600	27,448	-1,843	,065	1,000
Arbol 8-Arbol 1	51,700	27,448	1,884	,060	1,000
Arbol 8-Arbol 22	-53,000	27,448	-1,931	,053	1,000

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Arbol 4-Arbol 16	-16,900	27,448	-,616	,538	1,000
Arbol 4-Arbol 23	-17,300	27,448	-,630	,529	1,000
Arbol 4-Arbol 11	-17,500	27,448	-,638	,524	1,000
Arbol 4-Arbol 13	-27,400	27,448	-,998	,318	1,000
Arbol 4-Arbol 19	-32,200	27,448	-1,173	,241	1,000
Arbol 4-Arbol 12	-34,000	27,448	-1,239	,215	1,000
Arbol 4-Arbol 15	-35,100	27,448	-1,279	,201	1,000
Arbol 4-Arbol 24	-35,500	27,448	-1,293	,196	1,000
Arbol 4-Arbol 5	-36,700	27,448	-1,337	,181	1,000
Arbol 4-Arbol 2	36,900	27,448	1,344	,179	1,000
Arbol 4-Arbol 17	-39,900	27,448	-1,454	,146	1,000
Arbol 4-Arbol 25	-44,300	27,448	-1,614	,107	1,000
Arbol 8-Arbol 28	-56,100	27,448	-2,044	,041	1,000
Arbol 8-Arbol 7	59,700	27,448	2,175	,030	1,000
Arbol 8-Arbol 14	-62,100	27,448	-2,262	,024	1,000
Arbol 8-Arbol 6	69,400	27,448	2,528	,011	1,000
Arbol 8-Arbol 18	-71,300	27,448	-2,598	,009	1,000
Arbol 8-Arbol 10	-71,900	27,448	-2,619	,009	1,000
Arbol 8-Arbol 26	-80,000	27,448	-2,915	,004	1,000
Arbol 8-Arbol 30	-83,600	27,448	-3,046	,002	1,000
Arbol 8-Arbol 20	-83,800	27,448	-3,053	,002	,985
Arbol 8-Arbol 9	-85,700	27,448	-3,122	,002	,781
Arbol 4-Arbol 21	-8,000	27,448	-,291	,771	1,000
Arbol 4-Arbol 29	-12,800	27,448	-,466	,641	1,000

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Arbol 4-Arbol 25	-44,300	27,448	-1,614	,107	1,000
Arbol 4-Arbol 27	-44,500	27,448	-1,621	,105	1,000
Arbol 4-Arbol 1	45,600	27,448	1,661	,097	1,000
Arbol 4-Arbol 22	-46,900	27,448	-1,709	,088	1,000
Arbol 4-Arbol 28	-50,000	27,448	-1,822	,069	1,000
Arbol 4-Arbol 7	-53,600	27,448	-1,953	,051	1,000
Arbol 4-Arbol 14	-56,000	27,448	-2,040	,041	1,000
Arbol 4-Arbol 6	-63,300	27,448	-2,306	,021	1,000
Arbol 4-Arbol 18	-65,200	27,448	-2,375	,018	1,000
Arbol 4-Arbol 10	-65,800	27,448	-2,397	,017	1,000
Arbol 4-Arbol 26	-73,900	27,448	-2,692	,007	1,000
Arbol 4-Arbol 30	-77,500	27,448	-2,824	,005	1,000
Arbol 4-Arbol 20	-77,700	27,448	-2,831	,005	1,000
Arbol 4-Arbol 9	-79,600	27,448	-2,900	,004	1,000
Arbol 21-Arbol 29	-4,800	27,448	-,175	,861	1,000
Arbol 21-Arbol 16	8,900	27,448	,324	,746	1,000
Arbol 21-Arbol 23	-9,300	27,448	-,339	,735	1,000
Arbol 21-Arbol 11	9,500	27,448	,346	,729	1,000
Arbol 21-Arbol 13	19,400	27,448	,707	,480	1,000
Arbol 21-Arbol 19	24,200	27,448	,882	,378	1,000
Arbol 21-Arbol 12	26,000	27,448	,947	,344	1,000
Arbol 21-Arbol 15	27,100	27,448	,987	,323	1,000
Arbol 21-Arbol 24	-27,500	27,448	-1,002	,316	1,000
Arbol 21-Arbol 5	28,700	27,448	1,046	,296	1,000

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Arbol 21-Arbol 2	28,900	27,448	1,053	,292	1,000
Arbol 21-Arbol 17	31,900	27,448	1,162	,245	1,000
Arbol 21-Arbol 25	-36,300	27,448	-1,322	,186	1,000
Arbol 21-Arbol 27	-36,500	27,448	-1,330	,184	1,000
Arbol 21-Arbol 1	37,600	27,448	1,370	,171	1,000
Arbol 21-Arbol 22	-38,900	27,448	-1,417	,156	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.

Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05.

Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Comparaciones entre parejas de N° Arbol

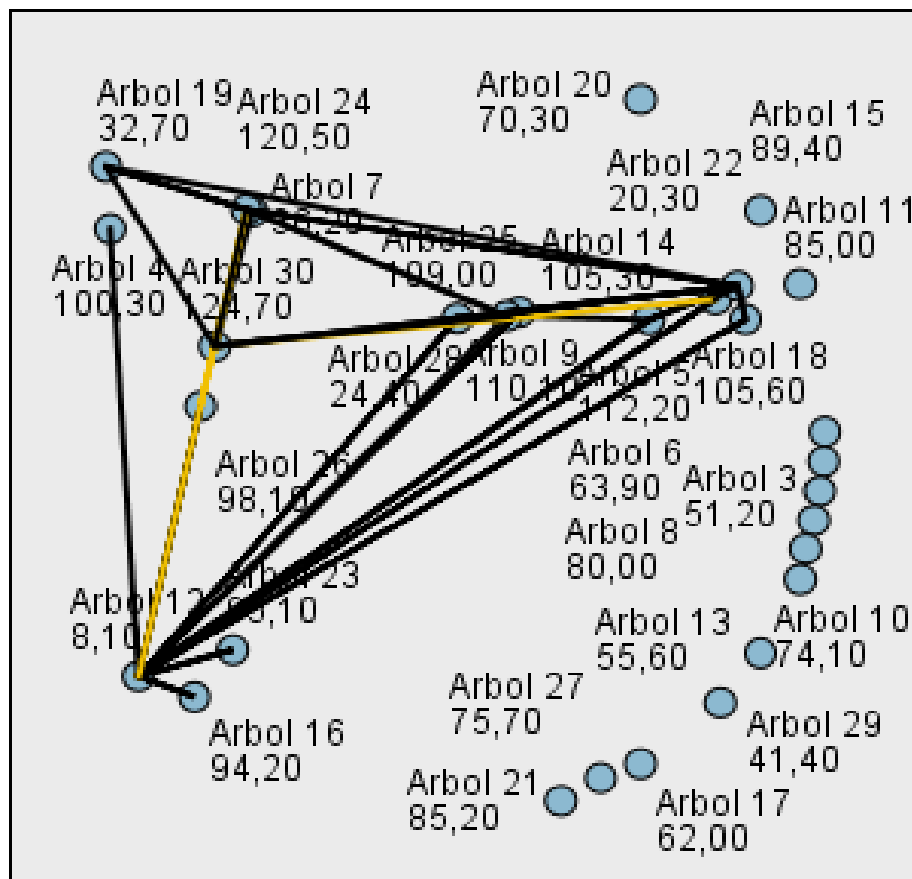


Figura 8. Comparacion de medianas de diametro de semillas por pares de arboles en bosques de conservacion- Kruskal-Wallis

Cuadro 8. Comparacion de medianas de diametro de semillas por pares de arboles en bosques de conservacion.

Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de N° Arbol.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Arbol 12-Arbol 22	-12,200	27,408	-,445	,656	1,000
Arbol 12-Arbol 28	-16,300	27,408	-,595	,552	1,000
Arbol 12-Arbol 19	-24,600	27,408	-,898	,369	1,000
Arbol 12-Arbol 7	28,100	27,408	1,025	,305	1,000
Arbol 12-Arbol 29	-33,300	27,408	-1,215	,224	1,000
Arbol 12-Arbol 3	43,100	27,408	1,573	,116	1,000
Arbol 12-Arbol 13	-47,500	27,408	-1,733	,083	1,000
Arbol 12-Arbol 1	53,200	27,408	1,941	,052	1,000
Arbol 12-Arbol 17	-53,900	27,408	-1,967	,049	1,000
Arbol 12-Arbol 6	55,800	27,408	2,036	,042	1,000
Arbol 12-Arbol 20	-62,200	27,408	-2,269	,023	1,000
Arbol 12-Arbol 2	65,000	27,408	2,372	,018	1,000
Arbol 12-Arbol 10	66,000	27,408	2,408	,016	1,000
Arbol 12-Arbol 27	-67,600	27,408	-2,466	,014	1,000
Arbol 12-Arbol 8	71,900	27,408	2,623	,009	1,000
Arbol 12-Arbol 11	76,900	27,408	2,806	,005	1,000
Arbol 12-Arbol 21	-77,100	27,408	-2,813	,005	1,000
Arbol 12-Arbol 15	-81,300	27,408	-2,966	,003	1,000
Arbol 12-Arbol 16	-86,100	27,408	-3,141	,002	,731
Arbol 12-Arbol 23	-87,000	27,408	-3,174	,002	,653
Arbol 12-Arbol 26	-90,000	27,408	-3,284	,001	,446

Arbol 12-Arbol 4	92,200	27,408	3,364	,001	,334
Arbol 12-Arbol 14	-97,200	27,408	-3,546	,000	,170
Arbol 12-Arbol 18	-97,500	27,408	-3,557	,000	,163
Arbol 12-Arbol 25	-100,900	27,408	-3,681	,000	,101
Arbol 12-Arbol 9	102,000	27,408	3,722	,000	,086
Arbol 12-Arbol 5	104,100	27,408	3,798	,000	,063
Arbol 12-Arbol 24	-112,400	27,408	-4,101	,000	,018
Arbol 12-Arbol 30	-116,600	27,408	-4,254	,000	,009
Arbol 22-Arbol 28	-4,100	27,408	-,150	,881	1,000
Arbol 22-Arbol 19	12,400	27,408	,452	,651	1,000
Arbol 22-Arbol 7	15,900	27,408	,580	,562	1,000
Arbol 22-Arbol 29	-21,100	27,408	-,770	,441	1,000
Arbol 22-Arbol 3	30,900	27,408	1,127	,260	1,000
Arbol 22-Arbol 13	35,300	27,408	1,288	,198	1,000
Arbol 22-Arbol 1	41,000	27,408	1,496	,135	1,000
Arbol 22-Arbol 17	41,700	27,408	1,521	,128	1,000
Arbol 22-Arbol 6	43,600	27,408	1,591	,112	1,000
Arbol 22-Arbol 20	50,000	27,408	1,824	,068	1,000
Arbol 22-Arbol 2	52,800	27,408	1,926	,054	1,000
Arbol 22-Arbol 10	53,800	27,408	1,963	,050	1,000
Arbol 22-Arbol 27	-55,400	27,408	-2,021	,043	1,000
Arbol 22-Arbol 8	59,700	27,408	2,178	,029	1,000

Arbol 22-Arbol 11	64,700	27,408	2,361	,018	1,000
Arbol 22-Arbol 21	64,900	27,408	2,368	,018	1,000
Arbol 22-Arbol 15	69,100	27,408	2,521	,012	1,000
Arbol 22-Arbol 16	73,900	27,408	2,696	,007	1,000
Arbol 22-Arbol 23	-74,800	27,408	-2,729	,006	1,000
Arbol 22-Arbol 26	-77,800	27,408	-2,839	,005	1,000
Arbol 22-Arbol 4	80,000	27,408	2,919	,004	1,000
Arbol 22-Arbol 14	85,000	27,408	3,101	,002	,838
Arbol 22-Arbol 18	85,300	27,408	3,112	,002	,808
Arbol 22-Arbol 25	-88,700	27,408	-3,236	,001	,527
Arbol 22-Arbol 9	89,800	27,408	3,276	,001	,457
Arbol 22-Arbol 5	91,900	27,408	3,353	,001	,348
Arbol 22-Arbol 24	-100,200	27,408	-3,656	,000	,111
Arbol 22-Arbol 30	-104,400	27,408	-3,809	,000	,061
Arbol 28-Arbol 19	8,300	27,408	,303	,762	1,000
Arbol 28-Arbol 7	11,800	27,408	,431	,667	1,000
Arbol 28-Arbol 29	-17,000	27,408	-,620	,535	1,000
Arbol 28-Arbol 3	26,800	27,408	,978	,328	1,000
Arbol 28-Arbol 13	31,200	27,408	1,138	,255	1,000
Arbol 28-Arbol 1	36,900	27,408	1,346	,178	1,000
Arbol 28-Arbol 17	37,600	27,408	1,372	,170	1,000
Arbol 28-Arbol 6	39,500	27,408	1,441	,150	1,000

Arbol 28-Arbol 20	45,900	27,408	1,675	,094	1,000
Arbol 28-Arbol 2	48,700	27,408	1,777	,076	1,000
Arbol 28-Arbol 10	49,700	27,408	1,813	,070	1,000
Arbol 28-Arbol 27	51,300	27,408	1,872	,061	1,000
Arbol 28-Arbol 8	55,600	27,408	2,029	,042	1,000
Arbol 28-Arbol 11	60,600	27,408	2,211	,027	1,000
Arbol 28-Arbol 21	60,800	27,408	2,218	,027	1,000
Arbol 28-Arbol 15	65,000	27,408	2,372	,018	1,000
Arbol 28-Arbol 16	69,800	27,408	2,547	,011	1,000
Arbol 28-Arbol 23	70,700	27,408	2,580	,010	1,000
Arbol 28-Arbol 26	73,700	27,408	2,689	,007	1,000
Arbol 28-Arbol 4	75,900	27,408	2,769	,006	1,000
Arbol 28-Arbol 14	80,900	27,408	2,952	,003	1,000
Arbol 28-Arbol 18	81,200	27,408	2,963	,003	1,000
Arbol 28-Arbol 25	84,600	27,408	3,087	,002	,880
Arbol 28-Arbol 9	85,700	27,408	3,127	,002	,769
Arbol 28-Arbol 5	87,800	27,408	3,203	,001	,591
Arbol 28-Arbol 24	96,100	27,408	3,506	,000	,198
Arbol 28-Arbol 30	-100,300	27,408	-3,660	,000	,110
Arbol 19-Arbol 7	3,500	27,408	,128	,898	1,000
Arbol 19-Arbol 29	-8,700	27,408	-,317	,751	1,000
Arbol 19-Arbol 3	18,500	27,408	,675	,500	1,000

Arbol 19-Arbol 13	22,900	27,408	,836	,403	1,000
Arbol 19-Arbol 1	28,600	27,408	1,043	,297	1,000
Arbol 19-Arbol 17	29,300	27,408	1,069	,285	1,000
Arbol 19-Arbol 6	31,200	27,408	1,138	,255	1,000
Arbol 19-Arbol 20	-37,600	27,408	-1,372	,170	1,000
Arbol 19-Arbol 2	40,400	27,408	1,474	,140	1,000
Arbol 19-Arbol 10	41,400	27,408	1,511	,131	1,000
Arbol 19-Arbol 27	-43,000	27,408	-1,569	,117	1,000
Arbol 19-Arbol 8	47,300	27,408	1,726	,084	1,000
Arbol 19-Arbol 11	52,300	27,408	1,908	,056	1,000
Arbol 19-Arbol 21	-52,500	27,408	-1,916	,055	1,000
Arbol 19-Arbol 15	56,700	27,408	2,069	,039	1,000
Arbol 19-Arbol 16	61,500	27,408	2,244	,025	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.
Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05.
Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Comparaciones entre parejas de N° Arbol

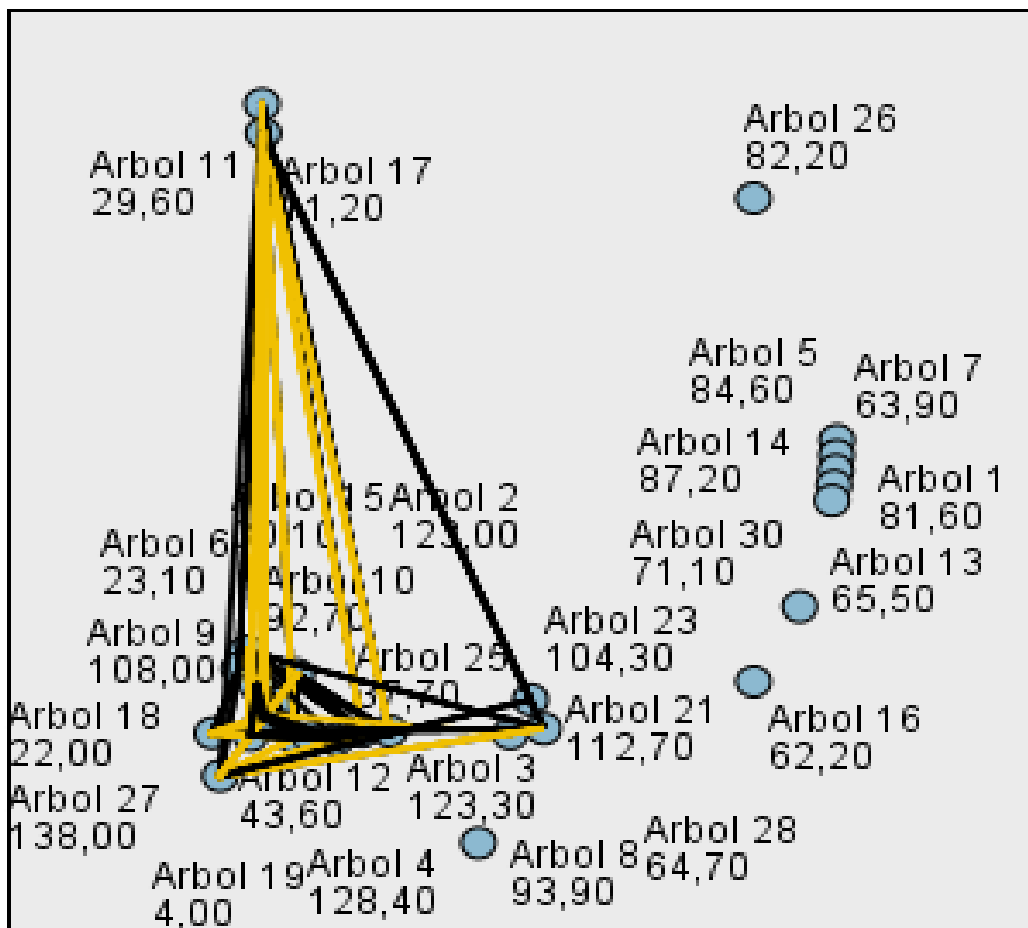


Figura 9. Comparacion de medianas de peso de semillas por pares de arboles en bosques de conservacion

Cuadro 9. Comparacion de medianas de peso de semillas por pares de arboles en bosques de conservacion

Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de N° Arbol.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Arbol 19-Arbol 17	7,200	27,477	,262	,793	1,000
Arbol 19-Arbol 18	18,000	27,477	,655	,512	1,000
Arbol 19-Arbol 6	19,100	27,477	,695	,487	1,000
Arbol 19-Arbol 11	25,600	27,477	,932	,351	1,000
Arbol 19-Arbol 15	26,100	27,477	,950	,342	1,000
Arbol 19-Arbol 25	-33,700	27,477	-1,226	,220	1,000
Arbol 19-Arbol 12	39,600	27,477	1,441	,150	1,000
Arbol 19-Arbol 20	-41,200	27,477	-1,499	,134	1,000
Arbol 19-Arbol 24	-50,300	27,477	-1,831	,067	1,000
Arbol 19-Arbol 16	58,200	27,477	2,118	,034	1,000
Arbol 19-Arbol 7	59,900	27,477	2,180	,029	1,000
Arbol 19-Arbol 28	-60,700	27,477	-2,209	,027	1,000
Arbol 19-Arbol 13	61,500	27,477	2,238	,025	1,000
Arbol 19-Arbol 30	-67,100	27,477	-2,442	,015	1,000
Arbol 19-Arbol 1	77,600	27,477	2,824	,005	1,000
Arbol 19-Arbol 26	-78,200	27,477	-2,846	,004	1,000
Arbol 19-Arbol 5	80,600	27,477	2,933	,003	1,000
Arbol 19-Arbol 14	83,200	27,477	3,028	,002	1,000
Arbol 19-Arbol 10	88,700	27,477	3,228	,001	,542
Arbol 19-Arbol 8	89,900	27,477	3,272	,001	,465
Arbol 19-Arbol 23	-100,300	27,477	-3,650	,000	,114

Arbol 19-Arbol 9	104,000	27,477	3,785	,000	,067
Arbol 19-Arbol 21	-108,700	27,477	-3,956	,000	,033
Arbol 19-Arbol 2	119,000	27,477	4,331	,000	,006
Arbol 19-Arbol 3	119,300	27,477	4,342	,000	,006
Arbol 19-Arbol 4	124,400	27,477	4,527	,000	,003
Arbol 19-Arbol 27	-134,000	27,477	-4,877	,000	,000
Arbol 19-Arbol 29	-134,300	27,477	-4,888	,000	,000
Arbol 19-Arbol 22	-134,600	27,477	-4,899	,000	,000
Arbol 17-Arbol 18	-10,800	27,477	-,393	,694	1,000
Arbol 17-Arbol 6	11,900	27,477	,433	,665	1,000
Arbol 17-Arbol 11	18,400	27,477	,670	,503	1,000
Arbol 17-Arbol 15	18,900	27,477	,688	,492	1,000
Arbol 17-Arbol 25	-26,500	27,477	-,964	,335	1,000
Arbol 17-Arbol 12	32,400	27,477	1,179	,238	1,000
Arbol 17-Arbol 20	-34,000	27,477	-1,237	,216	1,000
Arbol 17-Arbol 24	-43,100	27,477	-1,569	,117	1,000
Arbol 17-Arbol 16	51,000	27,477	1,856	,063	1,000
Arbol 17-Arbol 7	52,700	27,477	1,918	,055	1,000
Arbol 17-Arbol 28	-53,500	27,477	-1,947	,052	1,000
Arbol 17-Arbol 13	54,300	27,477	1,976	,048	1,000
Arbol 17-Arbol 30	-59,900	27,477	-2,180	,029	1,000
Arbol 17-Arbol 1	70,400	27,477	2,562	,010	1,000

Arbol 17-Arbol 26	-71,000	27,477	-2,584	,010	1,000
Arbol 17-Arbol 5	73,400	27,477	2,671	,008	1,000
Arbol 17-Arbol 14	76,000	27,477	2,766	,006	1,000
Arbol 17-Arbol 10	81,500	27,477	2,966	,003	1,000
Arbol 17-Arbol 8	82,700	27,477	3,010	,003	1,000
Arbol 17-Arbol 23	-93,100	27,477	-3,388	,001	,306
Arbol 17-Arbol 9	96,800	27,477	3,523	,000	,186
Arbol 17-Arbol 21	-101,500	27,477	-3,694	,000	,096
Arbol 17-Arbol 2	111,800	27,477	4,069	,000	,021
Arbol 17-Arbol 3	112,100	27,477	4,080	,000	,020
Arbol 17-Arbol 4	117,200	27,477	4,265	,000	,009
Arbol 17-Arbol 27	-126,800	27,477	-4,615	,000	,002
Arbol 17-Arbol 29	-127,100	27,477	-4,626	,000	,002
Arbol 17-Arbol 22	-127,400	27,477	-4,637	,000	,002
Arbol 18-Arbol 6	1,100	27,477	,040	,968	1,000
Arbol 18-Arbol 11	7,600	27,477	,277	,782	1,000
Arbol 18-Arbol 15	8,100	27,477	,295	,768	1,000
Arbol 18-Arbol 25	-15,700	27,477	-,571	,568	1,000
Arbol 18-Arbol 12	21,600	27,477	,786	,432	1,000
Arbol 18-Arbol 20	-23,200	27,477	-,844	,398	1,000
Arbol 18-Arbol 24	-32,300	27,477	-1,176	,240	1,000
Arbol 18-Arbol 16	40,200	27,477	1,463	,143	1,000

Arbol 18-Arbol 7	41,900	27,477	1,525	,127	1,000
Arbol 18-Arbol 28	-42,700	27,477	-1,554	,120	1,000
Arbol 18-Arbol 13	43,500	27,477	1,583	,113	1,000
Arbol 18-Arbol 30	-49,100	27,477	-1,787	,074	1,000
Arbol 18-Arbol 1	59,600	27,477	2,169	,030	1,000
Arbol 18-Arbol 26	-60,200	27,477	-2,191	,028	1,000
Arbol 18-Arbol 5	62,600	27,477	2,278	,023	1,000
Arbol 18-Arbol 14	65,200	27,477	2,373	,018	1,000
Arbol 18-Arbol 10	70,700	27,477	2,573	,010	1,000
Arbol 18-Arbol 8	71,900	27,477	2,617	,009	1,000
Arbol 18-Arbol 23	-82,300	27,477	-2,995	,003	1,000
Arbol 18-Arbol 9	86,000	27,477	3,130	,002	,761
Arbol 18-Arbol 21	-90,700	27,477	-3,301	,001	,419
Arbol 18-Arbol 2	101,000	27,477	3,676	,000	,103
Arbol 18-Arbol 3	101,300	27,477	3,687	,000	,099
Arbol 18-Arbol 4	106,400	27,477	3,872	,000	,047
Arbol 18-Arbol 27	-116,000	27,477	-4,222	,000	,011
Arbol 18-Arbol 29	-116,300	27,477	-4,233	,000	,010
Arbol 18-Arbol 22	-116,600	27,477	-4,244	,000	,010
Arbol 6-Arbol 11	-6,500	27,477	-,237	,813	1,000
Arbol 6-Arbol 15	-7,000	27,477	-,255	,799	1,000

Arbol 6-Arbol 15	-7,000	27,477	-,255	,799	1,000
Arbol 6-Arbol 25	-14,600	27,477	-,531	,595	1,000
Arbol 6-Arbol 12	-20,500	27,477	-,746	,456	1,000
Arbol 6-Arbol 20	-22,100	27,477	-,804	,421	1,000
Arbol 6-Arbol 24	-31,200	27,477	-1,136	,256	1,000
Arbol 6-Arbol 16	-39,100	27,477	-1,423	,155	1,000
Arbol 6-Arbol 7	-40,800	27,477	-1,485	,138	1,000
Arbol 6-Arbol 28	-41,600	27,477	-1,514	,130	1,000
Arbol 6-Arbol 13	-42,400	27,477	-1,543	,123	1,000
Arbol 6-Arbol 30	-48,000	27,477	-1,747	,081	1,000
Arbol 6-Arbol 1	58,500	27,477	2,129	,033	1,000
Arbol 6-Arbol 26	-59,100	27,477	-2,151	,031	1,000
Arbol 6-Arbol 5	61,500	27,477	2,238	,025	1,000
Arbol 6-Arbol 14	-64,100	27,477	-2,333	,020	1,000
Arbol 6-Arbol 10	-69,600	27,477	-2,533	,011	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.
Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05.
Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Cuadro 10. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para variables morfológicas de semillas de los árboles de bosques prístino

Tipo de Bosque	Longitud de semilla			Diámetro de semilla			Peso de semilla sin cascara		
	Gl	Sig.	c.v %	gl	Sig.	c.v %	gl	Sig.	c.v %
árbol 1	5	,154	9,9	5	,829	8,3	5	,653	8,1
árbol 2	5	,113	7,2	5	,185	7,2	5	,553	8,2
árbol 3	5	,898	2,0	5	,929	7,3	5	,691	17,0
árbol 4	5	,257	3,1	5	,672	3,4	5	,754	11,7
árbol 5	5	,932	8,0	5	,217	7,6	5	,027	23,6
árbol 6	5	,236	5,0	5	,437	8,8	5	,549	7,4
árbol 7	5	,529	4,2	5	,461	8,0	5	,323	18,0
árbol 8	5	,202	6,1	5	,919	3,6	5	,163	48,5
árbol 9	5	,301	2,5	5	,322	7,1	5	,270	24,5
árbol 10	5	,120	5,6	5	,997	3,5	5	,472	9,3
árbol 11	5	,871	8,1	5	,048	9,0	5	,375	15,8
árbol 12	5	,029	5,1	5	,814	7,2	5	,454	17,0
árbol 13	5	,289	5,1	5	,437	3,1	5	,423	9,9
árbol 14	5	,131	3,8	5	,847	7,2	5	,222	11,8
árbol 15	5	,908	5,7	5	,876	2,6	5	,013	50,4
árbol 16	5	,089	7,7	5	,047	7,8	5	,172	21,1
árbol 17	5	,339	6,8	5	,314	6,1	5	,283	9,2
árbol 20	5	,918	7,6	5	,238	2,5	5	,845	12,1
árbol 21	5	,138	6,2	5	,703	6,8	5	,671	3,5
árbol 22	5	,380	5,4	5	,762	5,3	5	,015	53,2
árbol 23	5	,256	9,2	5	,295	2,2	5	,310	30,9
árbol 24	5	,959	6,0	5	,390	5,9	5	,197	10,0
árbol 25	5	,101	9,5	5	,003	20,1	5	,056	33,9
árbol 26	5	,952	8,8	5	,074	3,7	5	,814	10,2
árbol 27	5	,909	5,2	5	,762	5,0	5	,379	15,2
árbol 28	5	,366	9,1	5	,497	4,4	5	,636	9,4
árbol 29	5	,663	9,5	5	,834	7,8	5	,041	18,8
árbol 30	5	,196	7,5	5	,501	6,7	5	,696	9,1

Cuadro 11. Prueba de Homogeneidad de Varianzas de Variables Morfológicas de un bosque prístino

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Longitud de semillas (cm)	Se basa en la media	1,486	27	112	,079
	Se basa en la mediana	,551	27	112	,962
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,551	27	62,326	,955
	Se basa en la media recortada	1,405	27	112	,112
Diámetro de semillas (cm)	Se basa en la media	1,902	27	112	,011
	Se basa en la mediana	,583	27	112	,946
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,583	27	17,874	,900
	Se basa en la media recortada	1,542	27	112	,061
Peso de semillas sin cascara (g)	Se basa en la media	7,853	27	112	,000
	Se basa en la mediana	1,537	27	112	,063
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,537	27	17,953	,173
	Se basa en la media recortada	6,874	27	112	,000

Cuadro 12. Contraste de medias de la variable longitud de semilla procedentes de bosque pristiño HSD Tukey a

N° Árbol	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
árbol 5	5	2,576		
árbol 2	5	2,802		
árbol 8	5	2,818	2,818	
árbol 13	5	2,830	2,830	
árbol 6	5	2,832	2,832	
árbol 27	5	2,854	2,854	
árbol 28	5	2,896	2,896	
árbol 15	5	2,904	2,904	
árbol 12	5	2,906	2,906	2,906
árbol 10	5	2,940	2,940	2,940
árbol 20	5	2,950	2,950	2,950
árbol 4	5	2,984	2,984	2,984
árbol 9	5	2,900	2,900	2,900
árbol 11	5	3,024	3,024	3,024
árbol 16	5	3,024	3,024	3,024
árbol 14	5	3,056	3,056	3,056
árbol 3	5	3,070	3,070	3,070
árbol 22	5	3,076	3,076	3,076
árbol 17	5	3,078	3,078	3,078
árbol 29	5	3,090	3,090	3,090
árbol 7	5	3,098	3,098	3,098
árbol 1	5	3,110	3,110	3,110
árbol 26	5	3,156	3,156	3,156
árbol 24	5	3,156	3,156	3,156
árbol 25	5	3,170	3,170	3,170
árbol 30	5	3,182	3,182	3,182
árbol 23	5		3,310	3,310
árbol 21	5			3,402
Sig.		,213	,056	,051

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

(a) Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 5,000.

Comparaciones entre parejas de Numero de arbol

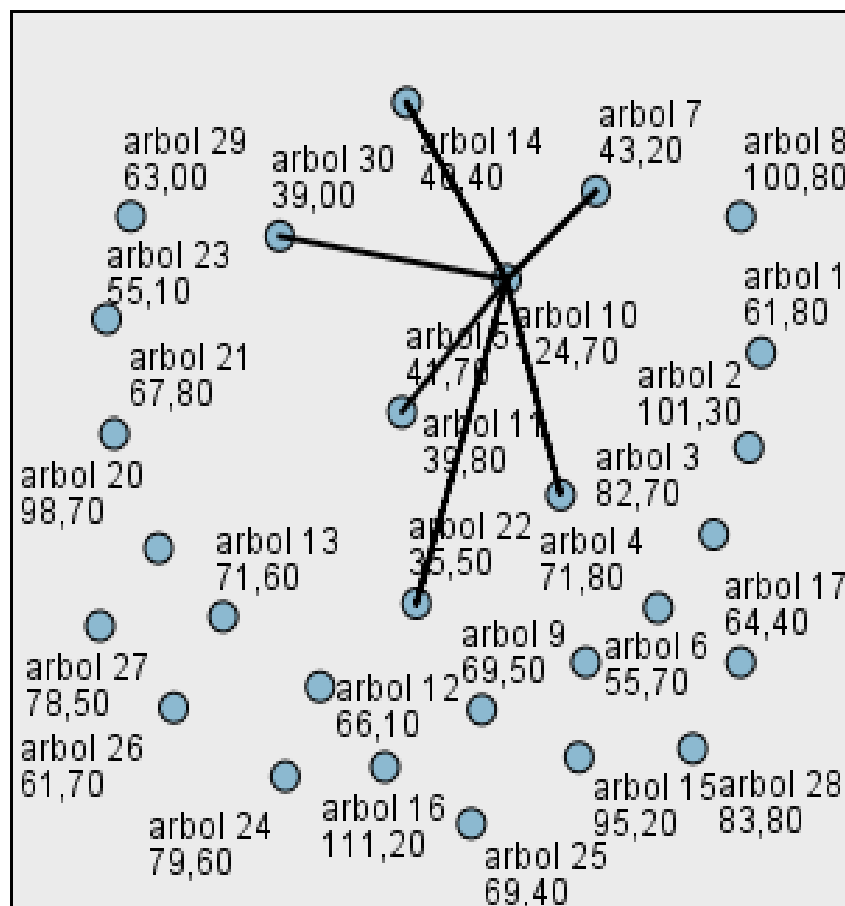


Figura 13. Comparacion de medianas de diametro de semillas por pares de arboles en bosques pristino

Cuadro 13. Comparacion de medianas de diametro de semillas por pares de arboles en bosques pristino

Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Numero de arbol.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
arbol 22-arbol 30	-3,500	25,514	-,137	,891	1,000
arbol 22-arbol 11	4,300	25,514	,169	,866	1,000
arbol 22-arbol 14	4,900	25,514	,192	,848	1,000
arbol 22-arbol 5	6,200	25,514	,243	,808	1,000
arbol 22-arbol 7	7,700	25,514	,302	,763	1,000
arbol 22-arbol 23	-19,600	25,514	-,768	,442	1,000
arbol 22-arbol 6	20,200	25,514	,792	,429	1,000
arbol 22-arbol 26	-26,200	25,514	-1,027	,304	1,000
arbol 22-arbol 1	26,300	25,514	1,031	,303	1,000
arbol 22-arbol 29	-27,500	25,514	-1,078	,281	1,000
arbol 22-arbol 17	28,900	25,514	1,133	,257	1,000
arbol 22-arbol 12	30,600	25,514	1,199	,230	1,000
arbol 22-arbol 21	32,300	25,514	1,266	,206	1,000
arbol 22-arbol 25	-33,900	25,514	-1,329	,184	1,000
arbol 22-arbol 9	34,000	25,514	1,333	,183	1,000
arbol 22-arbol 13	36,100	25,514	1,415	,157	1,000
arbol 22-arbol 4	36,300	25,514	1,423	,155	1,000
arbol 22-arbol 27	-43,000	25,514	-1,685	,092	1,000
arbol 22-arbol 24	-44,100	25,514	-1,728	,084	1,000
arbol 22-arbol 3	47,200	25,514	1,850	,064	1,000
arbol 22-arbol 28	-48,300	25,514	-1,893	,058	1,000
arbol 22-arbol 15	59,700	25,514	2,340	,019	1,000

arbol 22-arbol 20	63,200	25,514	2,477	,013	1,000
arbol 22-arbol 8	65,300	25,514	2,559	,010	1,000
arbol 22-arbol 2	65,800	25,514	2,579	,010	1,000
arbol 22-arbol 16	75,700	25,514	2,967	,003	1,000
arbol 22-arbol 10	89,200	25,514	3,496	,000	,178
arbol 30-arbol 11	,800	25,514	,031	,975	1,000
arbol 30-arbol 14	1,400	25,514	,055	,956	1,000
arbol 30-arbol 5	2,700	25,514	,106	,916	1,000
arbol 30-arbol 7	4,200	25,514	,165	,869	1,000
arbol 30-arbol 23	16,100	25,514	,631	,528	1,000
arbol 30-arbol 6	16,700	25,514	,655	,513	1,000
arbol 30-arbol 26	22,700	25,514	,890	,374	1,000
arbol 30-arbol 1	22,800	25,514	,894	,372	1,000
arbol 30-arbol 29	24,000	25,514	,941	,347	1,000
arbol 30-arbol 17	25,400	25,514	,996	,319	1,000
arbol 30-arbol 12	27,100	25,514	1,062	,288	1,000
arbol 30-arbol 21	28,800	25,514	1,129	,259	1,000
arbol 30-arbol 25	30,400	25,514	1,191	,233	1,000
arbol 30-arbol 9	30,500	25,514	1,195	,232	1,000
arbol 30-arbol 13	32,600	25,514	1,278	,201	1,000
arbol 30-arbol 4	32,800	25,514	1,286	,199	1,000
arbol 30-arbol 27	39,500	25,514	1,548	,122	1,000

arbol 30-arbol 24	40,600	25,514	1,591	,112	1,000
arbol 30-arbol 3	43,700	25,514	1,713	,087	1,000
arbol 30-arbol 28	44,800	25,514	1,756	,079	1,000
arbol 30-arbol 15	56,200	25,514	2,203	,028	1,000
arbol 30-arbol 20	59,700	25,514	2,340	,019	1,000
arbol 30-arbol 8	61,800	25,514	2,422	,015	1,000
arbol 30-arbol 2	62,300	25,514	2,442	,015	1,000
arbol 30-arbol 16	72,200	25,514	2,830	,005	1,000
arbol 30-arbol 10	85,700	25,514	3,359	,001	,296
arbol 11-arbol 14	-,600	25,514	-,024	,981	1,000
arbol 11-arbol 5	1,900	25,514	,074	,941	1,000
arbol 11-arbol 7	3,400	25,514	,133	,894	1,000
arbol 11-arbol 23	-15,300	25,514	-,600	,549	1,000
arbol 11-arbol 6	15,900	25,514	,623	,533	1,000
arbol 11-arbol 26	-21,900	25,514	-,858	,391	1,000
arbol 11-arbol 1	22,000	25,514	,862	,389	1,000
arbol 11-arbol 29	-23,200	25,514	-,909	,363	1,000
arbol 11-arbol 17	-24,600	25,514	-,964	,335	1,000
arbol 11-arbol 12	-26,300	25,514	-1,031	,303	1,000
arbol 11-arbol 21	-28,000	25,514	-1,097	,272	1,000
arbol 11-arbol 25	-29,600	25,514	-1,160	,246	1,000
arbol 11-arbol 9	29,700	25,514	1,164	,244	1,000

arbol 11-arbol 13	-31,800	25,514	-1,246	,213	1,000
arbol 11-arbol 4	32,000	25,514	1,254	,210	1,000
arbol 11-arbol 27	-38,700	25,514	-1,517	,129	1,000
arbol 11-arbol 24	-39,800	25,514	-1,560	,119	1,000
arbol 11-arbol 3	42,900	25,514	1,681	,093	1,000
arbol 11-arbol 28	-44,000	25,514	-1,725	,085	1,000
arbol 11-arbol 15	-55,400	25,514	-2,171	,030	1,000
arbol 11-arbol 20	-58,900	25,514	-2,309	,021	1,000
arbol 11-arbol 8	61,000	25,514	2,391	,017	1,000
arbol 11-arbol 2	61,500	25,514	2,410	,016	1,000
arbol 11-arbol 16	-71,400	25,514	-2,798	,005	1,000
arbol 11-arbol 10	84,900	25,514	3,328	,001	,331
arbol 14-arbol 5	1,300	25,514	,051	,959	1,000
arbol 14-arbol 7	2,800	25,514	,110	,913	1,000
arbol 14-arbol 23	-14,700	25,514	-,576	,565	1,000
arbol 14-arbol 6	15,300	25,514	,600	,549	1,000
arbol 14-arbol 26	-21,300	25,514	-,835	,404	1,000
arbol 14-arbol 1	21,400	25,514	,839	,402	1,000
arbol 14-arbol 29	-22,600	25,514	-,886	,376	1,000
arbol 14-arbol 17	-24,000	25,514	-,941	,347	1,000
arbol 14-arbol 12	25,700	25,514	1,007	,314	1,000
arbol 14-arbol 21	-27,400	25,514	-1,074	,283	1,000

arbol 14-arbol 25	-29,000	25,514	-1,137	,256	1,000
arbol 14-arbol 9	29,100	25,514	1,141	,254	1,000
arbol 14-arbol 13	31,200	25,514	1,223	,221	1,000
arbol 14-arbol 4	31,400	25,514	1,231	,218	1,000
arbol 14-arbol 27	-38,100	25,514	-1,493	,135	1,000
arbol 14-arbol 24	-39,200	25,514	-1,536	,124	1,000
arbol 14-arbol 3	42,300	25,514	1,658	,097	1,000
arbol 14-arbol 28	-43,400	25,514	-1,701	,089	1,000
arbol 14-arbol 15	-54,800	25,514	-2,148	,032	1,000
arbol 14-arbol 20	-58,300	25,514	-2,285	,022	1,000
arbol 14-arbol 8	60,400	25,514	2,367	,018	1,000
arbol 14-arbol 2	60,900	25,514	2,387	,017	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.

Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05.

Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Comparaciones entre parejas de Numero de arbol

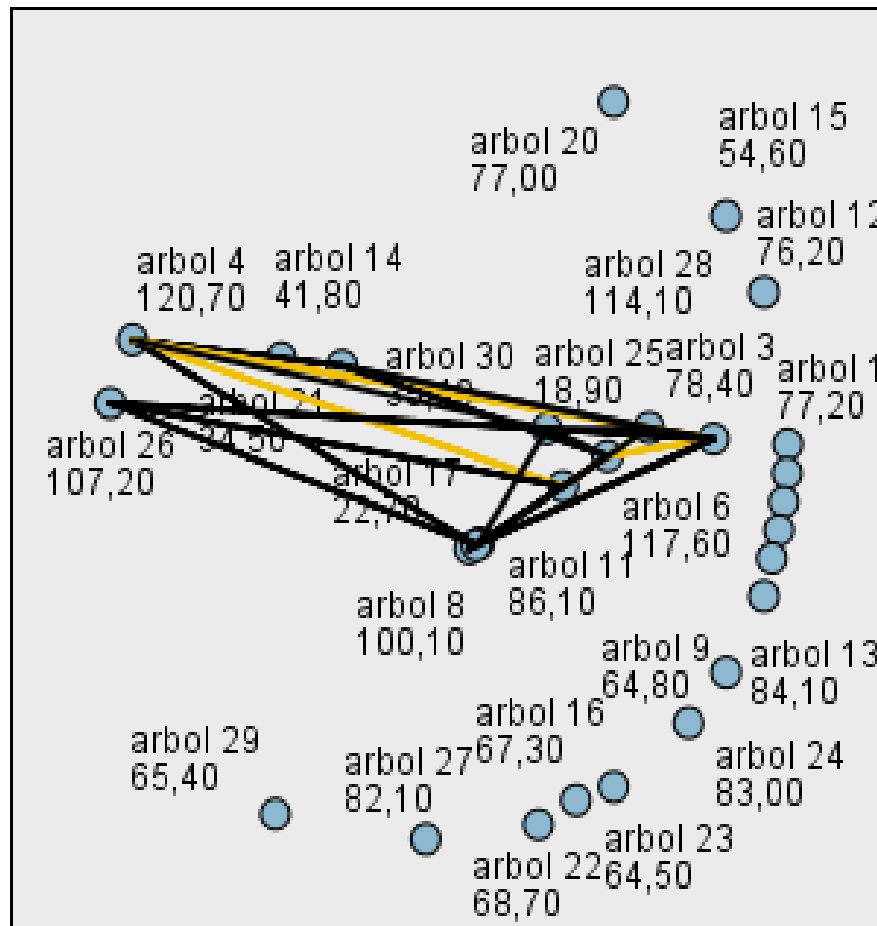


Figura 14. Comparacion de medianas de peso de semillas por pares de arboles en bosques pristino

Cuadro 14. Comparacion de medianas de peso de semillas por pares de arboles en bosques pristino

Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Numero de arbol.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
arbol 2-arbol 25	-9,200	25,651	-,359	,720	1,000
arbol 2-arbol 17	-13,000	25,651	-,507	,612	1,000
arbol 2-arbol 21	-24,800	25,651	-,967	,334	1,000
arbol 2-arbol 30	-25,700	25,651	-1,002	,316	1,000
arbol 2-arbol 14	-32,100	25,651	-1,251	,211	1,000
arbol 2-arbol 7	-39,000	25,651	-1,520	,128	1,000
arbol 2-arbol 15	-44,900	25,651	-1,750	,080	1,000
arbol 2-arbol 23	-54,800	25,651	-2,136	,033	1,000
arbol 2-arbol 9	-55,100	25,651	-2,148	,032	1,000
arbol 2-arbol 29	-55,700	25,651	-2,171	,030	1,000
arbol 2-arbol 16	-57,600	25,651	-2,246	,025	1,000
arbol 2-arbol 22	-59,000	25,651	-2,300	,021	1,000
arbol 2-arbol 5	-63,300	25,651	-2,468	,014	1,000
arbol 2-arbol 12	-66,500	25,651	-2,593	,010	1,000
arbol 2-arbol 20	-67,300	25,651	-2,624	,009	1,000
arbol 2-arbol 1	67,500	25,651	2,631	,009	1,000
arbol 2-arbol 3	-68,700	25,651	-2,678	,007	1,000
arbol 2-arbol 27	-72,400	25,651	-2,823	,005	1,000
arbol 2-arbol 24	-73,300	25,651	-2,858	,004	1,000
arbol 2-arbol 13	-74,400	25,651	-2,900	,004	1,000
arbol 2-arbol 11	-76,400	25,651	-2,978	,003	1,000
arbol 2-arbol 8	-90,400	25,651	-3,524	,000	,161

arbol 2-arbol 10	-90,500	25,651	-3,528	,000	,158
arbol 2-arbol 26	-97,500	25,651	-3,801	,000	,054
arbol 2-arbol 28	-104,400	25,651	-4,070	,000	,018
arbol 2-arbol 6	-107,900	25,651	-4,206	,000	,010
arbol 2-arbol 4	-111,000	25,651	-4,327	,000	,006
arbol 25-arbol 17	3,800	25,651	,148	,882	1,000
arbol 25-arbol 21	15,600	25,651	,608	,543	1,000
arbol 25-arbol 30	-16,500	25,651	-,643	,520	1,000
arbol 25-arbol 14	22,900	25,651	,893	,372	1,000
arbol 25-arbol 7	29,800	25,651	1,162	,245	1,000
arbol 25-arbol 15	35,700	25,651	1,392	,164	1,000
arbol 25-arbol 23	45,600	25,651	1,778	,075	1,000
arbol 25-arbol 9	45,900	25,651	1,789	,074	1,000
arbol 25-arbol 29	-46,500	25,651	-1,813	,070	1,000
arbol 25-arbol 16	48,400	25,651	1,887	,059	1,000
arbol 25-arbol 22	49,800	25,651	1,941	,052	1,000
arbol 25-arbol 5	54,100	25,651	2,109	,035	1,000
arbol 25-arbol 12	57,300	25,651	2,234	,025	1,000
arbol 25-arbol 20	58,100	25,651	2,265	,024	1,000
arbol 25-arbol 1	58,300	25,651	2,273	,023	1,000
arbol 25-arbol 3	59,500	25,651	2,320	,020	1,000
arbol 25-arbol 27	-63,200	25,651	-2,464	,014	1,000

arbol 25-arbol 24	64,100	25,651	2,499	,012	1,000
arbol 25-arbol 13	65,200	25,651	2,542	,011	1,000
arbol 25-arbol 11	67,200	25,651	2,620	,009	1,000
arbol 25-arbol 8	81,200	25,651	3,166	,002	,585
arbol 25-arbol 10	81,300	25,651	3,169	,002	,577
arbol 25-arbol 26	-88,300	25,651	-3,442	,001	,218
arbol 25-arbol 28	-95,200	25,651	-3,711	,000	,078
arbol 25-arbol 6	98,700	25,651	3,848	,000	,045
arbol 25-arbol 4	101,800	25,651	3,969	,000	,027
arbol 17-arbol 21	-11,800	25,651	-,460	,645	1,000
arbol 17-arbol 30	-12,700	25,651	-,495	,621	1,000
arbol 17-arbol 14	19,100	25,651	,745	,457	1,000
arbol 17-arbol 7	26,000	25,651	1,014	,311	1,000
arbol 17-arbol 15	31,900	25,651	1,244	,214	1,000
arbol 17-arbol 23	-41,800	25,651	-1,630	,103	1,000
arbol 17-arbol 9	42,100	25,651	1,641	,101	1,000
arbol 17-arbol 29	-42,700	25,651	-1,665	,096	1,000
arbol 17-arbol 16	44,600	25,651	1,739	,082	1,000
arbol 17-arbol 22	-46,000	25,651	-1,793	,073	1,000
arbol 17-arbol 5	50,300	25,651	1,961	,050	1,000
arbol 17-arbol 12	53,500	25,651	2,086	,037	1,000
arbol 17-arbol 20	-54,300	25,651	-2,117	,034	1,000

arbol 17-arbol 20	-54,300	25,651	-2,117	,034	1,000
arbol 17-arbol 1	54,500	25,651	2,125	,034	1,000
arbol 17-arbol 3	55,700	25,651	2,171	,030	1,000
arbol 17-arbol 27	-59,400	25,651	-2,316	,021	1,000
arbol 17-arbol 24	-60,300	25,651	-2,351	,019	1,000
arbol 17-arbol 13	61,400	25,651	2,394	,017	1,000
arbol 17-arbol 11	63,400	25,651	2,472	,013	1,000
arbol 17-arbol 8	77,400	25,651	3,017	,003	,964
arbol 17-arbol 10	77,500	25,651	3,021	,003	,951
arbol 17-arbol 26	-84,500	25,651	-3,294	,001	,373
arbol 17-arbol 28	-91,400	25,651	-3,563	,000	,138
arbol 17-arbol 6	94,900	25,651	3,700	,000	,082
arbol 17-arbol 4	98,000	25,651	3,821	,000	,050
arbol 21-arbol 30	-,900	25,651	-,035	,972	1,000
arbol 21-arbol 14	7,300	25,651	,285	,776	1,000
arbol 21-arbol 7	14,200	25,651	,554	,580	1,000
arbol 21-arbol 15	20,100	25,651	,784	,433	1,000
arbol 21-arbol 23	-30,000	25,651	-1,170	,242	1,000
arbol 21-arbol 9	30,300	25,651	1,181	,238	1,000
arbol 21-arbol 29	-30,900	25,651	-1,205	,228	1,000
arbol 21-arbol 16	32,800	25,651	1,279	,201	1,000
arbol 21-arbol 22	-34,200	25,651	-1,333	,182	1,000

arbol 21-arbol 5	38,500	25,651	1,501	,133	1,000
arbol 21-arbol 12	41,700	25,651	1,626	,104	1,000
arbol 21-arbol 20	42,500	25,651	1,657	,098	1,000
arbol 21-arbol 1	42,700	25,651	1,665	,096	1,000
arbol 21-arbol 3	43,900	25,651	1,711	,087	1,000
arbol 21-arbol 27	-47,600	25,651	-1,856	,063	1,000
arbol 21-arbol 24	-48,500	25,651	-1,891	,059	1,000
arbol 21-arbol 13	49,600	25,651	1,934	,053	1,000
arbol 21-arbol 11	51,600	25,651	2,012	,044	1,000
arbol 21-arbol 8	65,600	25,651	2,557	,011	1,000
arbol 21-arbol 10	65,700	25,651	2,561	,010	1,000
arbol 21-arbol 26	-72,700	25,651	-2,834	,005	1,000
arbol 21-arbol 28	-79,600	25,651	-3,103	,002	,724

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.

Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05.

Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Cuadro 15. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para variables morfológicas de semillas de los árboles de bosques secundario

Tipo de Bosque	Longitud de semilla			Diámetro de semilla			Peso de semilla sin cascara		
	gl	Sig.	c.v %	gl	Sig.	c.v %	gl	Sig.	c.v %
Árbol 1	5	,154	9,9	5	,829	8,3	5	,231	13,1
Árbol 2	5	,113	7,2	5	,168	7,4	5	,289	5,3
Árbol 3	5	,332	2,0	5	,993	7,1	5	,198	19,3
Árbol 4	5	,118	8,4	5	,854	7,3	5	,478	14,2
Árbol 5	5	,673	5,8	5	,082	7,0	5	,370	7,0
Árbol 6	5	,205	8,4	5	,127	8,1	5	,423	8,3
Árbol 7	5	,051	3,4	5	,718	8,2	5	,551	18,3
Árbol 8	5	,730	6,1	5	,008	3,9	5	,785	14,5
Árbol 9	5	,260	1,8	5	,011	8,2	5	,391	7,9
Árbol 10	5	,162	5,3	5	,328	8,0	5	,293	14,5
Árbol 11	5	,890	8,0	5	,178	10,2	5	,556	7,0
Árbol 12	5	,003	4,9	5	,416	6,6	5	,639	20,8
Árbol 13	5	,527	4,9	5	,410	3,0	5	,719	13,8
Árbol 14	5	,057	7,4	5	,410	7,0	5	,497	41,6
Árbol 15	5	,108	2,5	5	,362	12,3	5	,134	51,2
Árbol 16	5	,052	6,8	5	,314	5,8	5	,948	8,0
Árbol 17	5	,453	9,0	5	,138	4,7	5	,004	20,0
Árbol 18	5	,917	9,3	5	,548	8,0	5	,082	8,0
Árbol 19	5	,796	6,3	5	,579	5,5	5	,160	20,8
Árbol 20	5	,556	9,5	5	,775	5,5	5	,968	23,7
Árbol 21	5	,737	6,8	5	,459	6,3	5	,069	2,8
Árbol 22	5	,331	5,9	5	,091	2,5	5	,996	16,0
Árbol 23	5	,394	5,7	5	,559	3,8	5	,085	10,0
Árbol 24	5	,170	4,7	5	,762	5,3	5	,453	4,1
Árbol 25	5	,671	3,9	5	,256	5,2	5	,366	11,8
Árbol 26	5	,924	2,9	5	,163	3,3	5	,883	9,2
Árbol 27	5	,885	5,2	5	,484	4,5	5	,825	12,2
Árbol 28	5	,064	5,6	5	,059	20,1	5	,552	17,3
Árbol 29	5	,104	6,8	5	,492	6,9	5	,113	8,7
Árbol 30	5	,665	9,4	5	,332	4,5	5	,400	13,6

Cuadro 16. Prueba de homogeneidad de varianza de variables morfológicas del bosque secundario

Variable		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Longitud de semilla (cm)	Se basa en la media	1,444	29	120	,088
	Se basa en la mediana	,673	29	120	,891
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,673	29	72,958	,882
	Se basa en la media recortada	1,382	29	120	,116
Diámetro de semilla (cm)	Se basa en la media	1,910	29	120	,008
	Se basa en la mediana	,665	29	120	,898
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,665	29	27,386	,859
	Se basa en la media recortada	1,728	29	120	,022
Peso de semilla sin cascara (g)	Se basa en la media	1,905	29	120	,008
	Se basa en la mediana	1,052	29	120	,408
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,052	29	45,407	,430
	Se basa en la media recortada	1,749	29	120	,019

Cuadro 17. Contraste de medias de la variable longitud de semilla procedentes de bosque secundario

HSD Tukey (a)					
N° Árbol	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
árbol 5	5	2,778			
árbol 2	5	2,802	2,802		
árbol 8	5	2,810	2,810		
árbol 4	5	2,830	2,830		
árbol 29	5	2,836	2,836		
árbol 27	5	2,848	2,848		
árbol 12	5	2,852	2,852		
árbol 13	5	2,858	2,858		
árbol 17	5	2,876	2,876		
árbol 22	5	2,906	2,906		
árbol 10	5	2,922	2,922	2,922	
árbol 21	5	2,936	2,936	2,936	
árbol 23	5	2,996	2,996	2,996	2,996
árbol 14	5	3,002	3,002	3,002	3,002
árbol 9	5	3,016	3,016	3,016	3,016
árbol 6	5	3,024	3,024	3,024	3,024
árbol 7	5	3,026	3,026	3,026	3,026
árbol 11	5	3,030	3,030	3,030	3,030
árbol 18	5	3,030	3,030	3,030	3,030
árbol 3	5	3,044	3,044	3,044	3,044
árbol 16	5	4,046	4,046	4,046	4,046
árbol 20	5	3,090	3,090	3,090	3,090
árbol 30	5	3,096	3,096	3,096	3,096
árbol1	5	3,110	3,110	3,110	3,110
árbol 25	5	3,110	3,110	3,110	3,110
árbol 15	5	3,190	3,190	3,190	3,190
árbol 19	5	3,242	3,242	3,242	3,242
árbol 26	5		3,276	3,276	3,276
árbol 24	5			3,396	3,396
árbol 28	5				3,428
Sig.		,066	,052	,052	,135

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

(a) Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 5,000.

Comparaciones entre parejas de N° Arbol

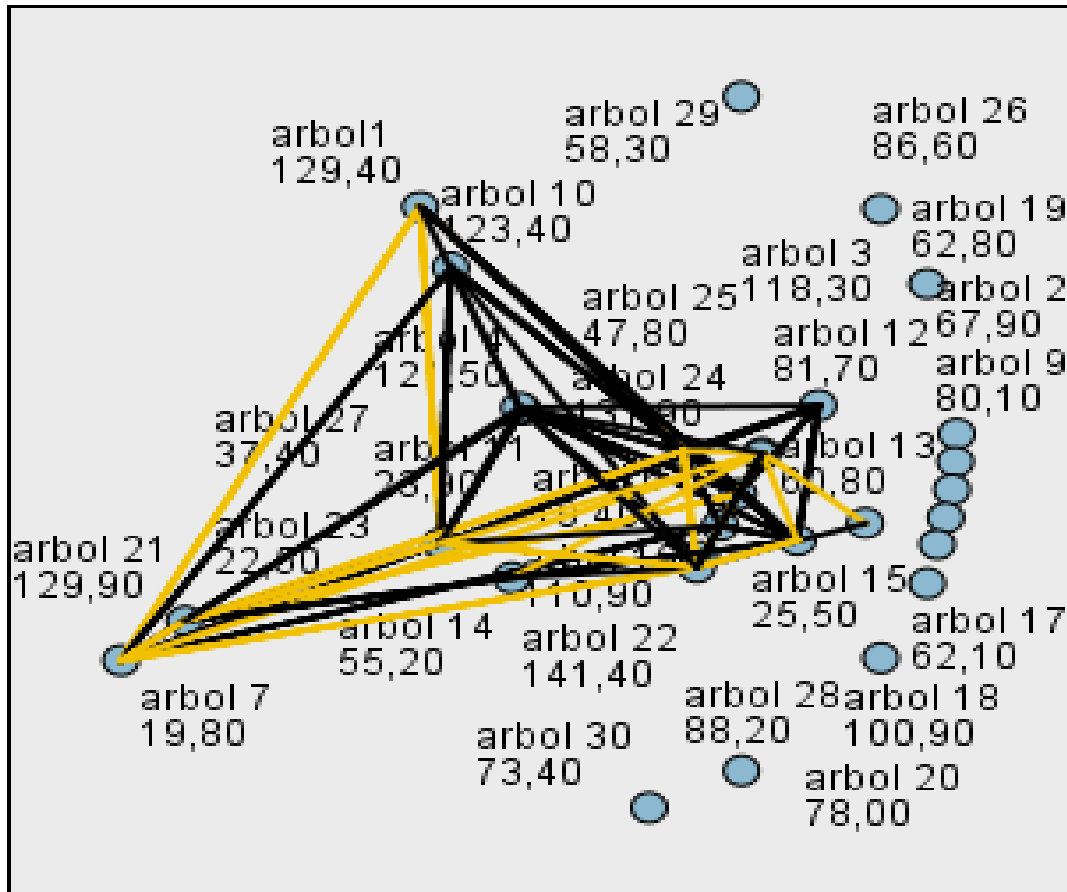


Figura 18. Comparacion de medianas de peso de semillas por pares de arboles en bosques secundario

Cuadro 18. Comparacion de medianas de peso de semillas por pares de arboles en bosques secundario

Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de N° Arbol.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
arbol 6-arbol 7	-,400	27,476	-,015	,988	1,000
arbol 6-arbol 23	-3,100	27,476	-,113	,910	1,000
arbol 6-arbol 11	-4,500	27,476	-,164	,870	1,000
arbol 6-arbol 15	-6,100	27,476	-,222	,824	1,000
arbol 6-arbol 27	-18,000	27,476	-,655	,512	1,000
arbol 6-arbol 25	-28,400	27,476	-1,034	,301	1,000
arbol 6-arbol 8	-29,600	27,476	-1,077	,281	1,000
arbol 6-arbol 14	-35,800	27,476	-1,303	,193	1,000
arbol 6-arbol 5	37,600	27,476	1,368	,171	1,000
arbol 6-arbol 29	-38,900	27,476	-1,416	,157	1,000
arbol 6-arbol 13	-41,400	27,476	-1,507	,132	1,000
arbol 6-arbol 17	-42,700	27,476	-1,554	,120	1,000
arbol 6-arbol 19	-43,400	27,476	-1,580	,114	1,000
arbol 6-arbol 2	48,500	27,476	1,765	,078	1,000
arbol 6-arbol 30	-54,000	27,476	-1,965	,049	1,000
arbol 6-arbol 20	-58,600	27,476	-2,133	,033	1,000
arbol 6-arbol 9	-60,700	27,476	-2,209	,027	1,000
arbol 6-arbol 12	-62,300	27,476	-2,267	,023	1,000
arbol 6-arbol 26	-67,200	27,476	-2,446	,014	1,000
arbol 6-arbol 28	-68,800	27,476	-2,504	,012	1,000
arbol 6-arbol 18	-81,500	27,476	-2,966	,003	1,000

arbol 6-arbol 16	-91,500	27,476	-3,330	,001	,378
arbol 6-arbol 3	98,900	27,476	3,599	,000	,139
arbol 6-arbol 4	102,100	27,476	3,716	,000	,088
arbol 6-arbol 10	-104,000	27,476	-3,785	,000	,067
arbol 6-arbol1	110,000	27,476	4,003	,000	,027
arbol 6-arbol 21	-110,500	27,476	-4,022	,000	,025
arbol 6-arbol 24	-112,500	27,476	-4,094	,000	,018
arbol 6-arbol 22	-122,000	27,476	-4,440	,000	,004
arbol 7-arbol 23	-2,700	27,476	-,098	,922	1,000
arbol 7-arbol 11	-4,100	27,476	-,149	,881	1,000
arbol 7-arbol 15	-5,700	27,476	-,207	,836	1,000
arbol 7-arbol 27	-17,600	27,476	-,641	,522	1,000
arbol 7-arbol 25	-28,000	27,476	-1,019	,308	1,000
arbol 7-arbol 8	-29,200	27,476	-1,063	,288	1,000
arbol 7-arbol 14	-35,400	27,476	-1,288	,198	1,000
arbol 7-arbol 5	37,200	27,476	1,354	,176	1,000
arbol 7-arbol 29	-38,500	27,476	-1,401	,161	1,000
arbol 7-arbol 13	-41,000	27,476	-1,492	,136	1,000
arbol 7-arbol 17	-42,300	27,476	-1,540	,124	1,000
arbol 7-arbol 19	-43,000	27,476	-1,565	,118	1,000
arbol 7-arbol 2	48,100	27,476	1,751	,080	1,000
arbol 7-arbol 30	-53,600	27,476	-1,951	,051	1,000

arbol 7-arbol 20	-58,200	27,476	-2,118	,034	1,000
arbol 7-arbol 9	-60,300	27,476	-2,195	,028	1,000
arbol 7-arbol 12	-61,900	27,476	-2,253	,024	1,000
arbol 7-arbol 26	-66,800	27,476	-2,431	,015	1,000
arbol 7-arbol 28	-68,400	27,476	-2,489	,013	1,000
arbol 7-arbol 18	-81,100	27,476	-2,952	,003	1,000
arbol 7-arbol 16	-91,100	27,476	-3,316	,001	,398
arbol 7-arbol 3	98,500	27,476	3,585	,000	,147
arbol 7-arbol 4	101,700	27,476	3,701	,000	,093
arbol 7-arbol 10	-103,600	27,476	-3,771	,000	,071
arbol 7-arbol1	109,600	27,476	3,989	,000	,029
arbol 7-arbol 21	-110,100	27,476	-4,007	,000	,027
arbol 7-arbol 24	-112,100	27,476	-4,080	,000	,020
arbol 7-arbol 22	-121,600	27,476	-4,426	,000	,004
arbol 23-arbol 11	1,400	27,476	,051	,959	1,000
arbol 23-arbol 15	3,000	27,476	,109	,913	1,000
arbol 23-arbol 27	-14,900	27,476	-,542	,588	1,000
arbol 23-arbol 25	-25,300	27,476	-,921	,357	1,000
arbol 23-arbol 8	26,500	27,476	,964	,335	1,000
arbol 23-arbol 14	32,700	27,476	1,190	,234	1,000
arbol 23-arbol 5	34,500	27,476	1,256	,209	1,000
arbol 23-arbol 29	-35,800	27,476	-1,303	,193	1,000

arbol 23-arbol 13	38,300	27,476	1,394	,163	1,000
arbol 23-arbol 17	39,600	27,476	1,441	,150	1,000
arbol 23-arbol 19	40,300	27,476	1,467	,142	1,000
arbol 23-arbol 2	45,400	27,476	1,652	,098	1,000
arbol 23-arbol 30	-50,900	27,476	-1,853	,064	1,000
arbol 23-arbol 20	55,500	27,476	2,020	,043	1,000
arbol 23-arbol 9	57,600	27,476	2,096	,036	1,000
arbol 23-arbol 12	59,200	27,476	2,155	,031	1,000
arbol 23-arbol 26	-64,100	27,476	-2,333	,020	1,000
arbol 23-arbol 28	-65,700	27,476	-2,391	,017	1,000
arbol 23-arbol 18	78,400	27,476	2,853	,004	1,000
arbol 23-arbol 16	88,400	27,476	3,217	,001	,563
arbol 23-arbol 3	95,800	27,476	3,487	,000	,213
arbol 23-arbol 4	99,000	27,476	3,603	,000	,137
arbol 23-arbol 10	100,900	27,476	3,672	,000	,105
arbol 23-arbol1	106,900	27,476	3,891	,000	,043
arbol 23-arbol 21	107,400	27,476	3,909	,000	,040
arbol 23-arbol 24	-109,400	27,476	-3,982	,000	,030
arbol 23-arbol 22	118,900	27,476	4,327	,000	,007
arbol 11-arbol 15	-1,600	27,476	-,058	,954	1,000
arbol 11-arbol 27	-13,500	27,476	-,491	,623	1,000

arbol 11-arbol 25	-23,900	27,476	-,870	,384	1,000
arbol 11-arbol 8	25,100	27,476	,914	,361	1,000
arbol 11-arbol 14	-31,300	27,476	-1,139	,255	1,000
arbol 11-arbol 5	33,100	27,476	1,205	,228	1,000
arbol 11-arbol 29	-34,400	27,476	-1,252	,211	1,000
arbol 11-arbol 13	-36,900	27,476	-1,343	,179	1,000
arbol 11-arbol 17	-38,200	27,476	-1,390	,164	1,000
arbol 11-arbol 19	-38,900	27,476	-1,416	,157	1,000
arbol 11-arbol 2	44,000	27,476	1,601	,109	1,000
arbol 11-arbol 30	-49,500	27,476	-1,802	,072	1,000
arbol 11-arbol 20	-54,100	27,476	-1,969	,049	1,000
arbol 11-arbol 9	56,200	27,476	2,045	,041	1,000
arbol 11-arbol 12	-57,800	27,476	-2,104	,035	1,000
arbol 11-arbol 26	-62,700	27,476	-2,282	,022	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.
 Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05.
 Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Cuadro 19. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para variables morfológicas de semillas de los árboles de bosques con tala

Tipo de Bosque	Longitud de semilla			Diámetro de semilla			Peso de semilla sin cascara		
	gl	Sig.	c.v %	gl	Sig.	c.v %	gl	Sig.	c.v %
árbol 1	5	,393	5,9	5	,574	14,5	5	,190	8,4
árbol 2	5	,217	11,0	5	,061	10,5	5	,251	14,3
árbol 3	5	,361	6,1	5	,133	3,2	5	,572	14,0
árbol 4	5	,070	6,9	5	,098	5,8	5	,436	6,2
árbol 5	5	,403	1,9	5	,970	7,0	5	,036	7,5
árbol 6	5	,186	5,6	5	,209	5,6	5	,101	13,7
árbol 7	5	,241	12,2	5	,206	14,4	5	,282	28,7
árbol 8	5	,535	5,1	5	,646	9,1	5	,263	11,6
árbol 9	5	,945	2,5	5	,056	7,2	5	,015	23,5
árbol 10	5	,501	5,3	5	,610	11,4	5	,308	5,1
árbol 11	5	,202	3,2	5	,415	12,2	5	,650	27,9
árbol 12	5	,529	4,6	5	,060	6,4	5	,020	10,4
árbol 13	5	,946	6,5	5	,236	2,8	5	,773	17,0
árbol 14	5	,379	7,5	5	,590	13,7	5	,148	10,0
árbol 15	5	,534	3,8	5	,166	6,2	5	,133	22,2
árbol 16	5	,239	4,3	5	,094	8,4	5	,959	9,5
árbol 17	5	,238	6,0	5	,735	5,4	5	,418	5,9
árbol 18	5	,822	9,8	5	,798	15,1	5	,242	7,1
árbol 19	5	,213	1,9	5	,598	6,0	5	,620	9,8
árbol 20	5	,864	8,0	5	,968	11,4	5	,622	10,2
árbol 21	5	,273	3,0	5	,408	13,9	5	,307	7,2
árbol 22	5	,774	11,2	5	,703	7,0	5	,139	9,6
árbol 23	5	,168	3,4	5	,047	8,9	5	,750	9,5
árbol 24	5	,750	11,4	5	,185	8,7	5	,902	15,9
árbol 25	5	,078	5,9	5	,621	9,6	5	,910	11,0
árbol 26	5	,995	7,3	5	,138	4,4	5	,011	51,3
árbol 27	5	,469	8,2	5	,655	5,4	5	,081	30,3
árbol 28	5	,887	7,6	5	,258	7,6	5	,424	4,5
árbol 29	5	,009	7,8	5	,145	5,5	5	,698	11,7
árbol 30	5	,756	8,8	5	,417	8,7	5	,068	12,3

Cuadro 20. Prueba de homogeneidad de varianza de variables Longitud, diámetro y peso de semilla procedente de bosque con tala

Estadístico de Levene		gl1	gl2	Sig.
Longitud de semilla (cm)	Se basa en la media	2,033	29	120 ,004
	Se basa en la mediana	1,092	29	120 ,358
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,092	29	64,768 ,374
	Se basa en la media recortada	1,979	29	120 ,006
Diámetro de semilla (cm)	Se basa en la media	2,044	29	120 ,004
	Se basa en la mediana	,811	29	120 ,739
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,811	29	82,335 ,733
	Se basa en la media recortada	1,951	29	120 ,007
Peso de semilla sin cascara	Se basa en la media	2,739	29	120 ,000
	Se basa en la mediana	,823	29	120 ,722
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,823	29	15,320 ,685
	Se basa en la media recortada	2,217	29	120 ,001

Comparaciones entre parejas de Numero de arbol

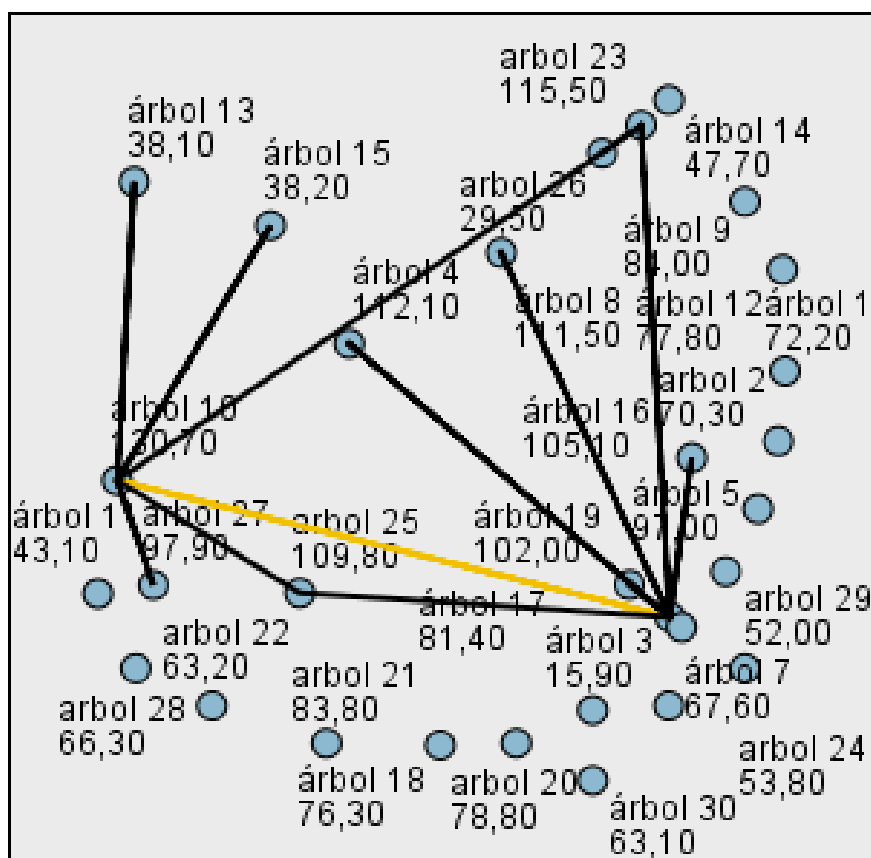


Figura 21. Comparacion de medianas de longitud de semillas por pares de arboles en bosques con tala.

Cuadro 21. Comparacion de medianas de longitud de semillas por pares de arboles en bosques con tala.

Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Numero de arbol.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
árbol 3-árbol 26	-13,600	27,452	-,495	,620	1,000
árbol 3-árbol 13	-22,200	27,452	-,809	,419	1,000
árbol 3-árbol 15	-22,300	27,452	-,812	,417	1,000
árbol 3-árbol 11	-27,200	27,452	-,991	,322	1,000
árbol 3-árbol 14	-31,800	27,452	-1,158	,247	1,000
árbol 3-árbol 29	-36,100	27,452	-1,315	,188	1,000
árbol 3-árbol 24	-37,900	27,452	-1,381	,167	1,000
árbol 3-árbol 30	-47,200	27,452	-1,719	,086	1,000
árbol 3-árbol 22	-47,300	27,452	-1,723	,085	1,000
árbol 3-árbol 28	-50,400	27,452	-1,836	,066	1,000
árbol 3-árbol 7	-51,700	27,452	-1,883	,060	1,000
árbol 3-árbol 2	54,400	27,452	1,982	,048	1,000
árbol 3-árbol 1	56,300	27,452	2,051	,040	1,000
árbol 3-árbol 18	-60,400	27,452	-2,200	,028	1,000
árbol 3-árbol 12	-61,900	27,452	-2,255	,024	1,000
árbol 3-árbol 20	-62,900	27,452	-2,291	,022	1,000
árbol 3-árbol 6	-64,400	27,452	-2,346	,019	1,000
árbol 3-árbol 17	-65,500	27,452	-2,386	,017	1,000
árbol 3-árbol 21	-67,900	27,452	-2,473	,013	1,000
árbol 3-árbol 9	-68,100	27,452	-2,481	,013	1,000
árbol 3-árbol 5	-81,100	27,452	-2,954	,003	1,000
árbol 3-árbol 27	-82,000	27,452	-2,987	,003	1,000

árbol 3-árbol 19	-86,100	27,452	-3,136	,002	,744
árbol 3-árbol 16	-89,200	27,452	-3,249	,001	,503
árbol 3-árbol 25	-93,900	27,452	-3,421	,001	,272
árbol 3-árbol 8	-95,600	27,452	-3,482	,000	,216
árbol 3-árbol 4	-96,200	27,452	-3,504	,000	,199
árbol 3-árbol 23	-99,600	27,452	-3,628	,000	,124
árbol 3-árbol 10	-114,800	27,452	-4,182	,000	,013
árbol 26-árbol 13	8,600	27,452	,313	,754	1,000
árbol 26-árbol 15	8,700	27,452	,317	,751	1,000
árbol 26-árbol 11	13,600	27,452	,495	,620	1,000
árbol 26-árbol 14	18,200	27,452	,663	,507	1,000
árbol 26-árbol 29	-22,500	27,452	-,820	,412	1,000
árbol 26-árbol 24	24,300	27,452	,885	,376	1,000
árbol 26-árbol 30	-33,600	27,452	-1,224	,221	1,000
árbol 26-árbol 22	33,700	27,452	1,228	,220	1,000
árbol 26-árbol 28	-36,800	27,452	-1,341	,180	1,000
árbol 26-árbol 7	38,100	27,452	1,388	,165	1,000
árbol 26-árbol 2	40,800	27,452	1,486	,137	1,000
árbol 26-árbol 1	42,700	27,452	1,555	,120	1,000
árbol 26-árbol 18	46,800	27,452	1,705	,088	1,000
árbol 26-árbol 12	48,300	27,452	1,759	,078	1,000
árbol 26-árbol 20	49,300	27,452	1,796	,073	1,000

arbol 26-arbol 20	49,300	27,452	1,796	,073	1,000
arbol 26-árbol 6	50,800	27,452	1,851	,064	1,000
arbol 26-árbol 17	51,900	27,452	1,891	,059	1,000
arbol 26-arbol 21	54,300	27,452	1,978	,048	1,000
arbol 26-árbol 9	54,500	27,452	1,985	,047	1,000
arbol 26-árbol 5	67,500	27,452	2,459	,014	1,000
arbol 26-arbol 27	-68,400	27,452	-2,492	,013	1,000
arbol 26-árbol 19	72,500	27,452	2,641	,008	1,000
arbol 26-árbol 16	75,600	27,452	2,754	,006	1,000
arbol 26-arbol 25	80,300	27,452	2,925	,003	1,000
arbol 26-árbol 8	82,000	27,452	2,987	,003	1,000
arbol 26-árbol 4	82,600	27,452	3,009	,003	1,000
arbol 26-arbol 23	86,000	27,452	3,133	,002	,753
arbol 26-árbol 10	101,200	27,452	3,686	,000	,099
árbol 13-árbol 15	-,100	27,452	-,004	,997	1,000
árbol 13-árbol 11	5,000	27,452	,182	,855	1,000
árbol 13-árbol 14	-9,600	27,452	-,350	,727	1,000
árbol 13-arbol 29	-13,900	27,452	-,506	,613	1,000
árbol 13-arbol 24	-15,700	27,452	-,572	,567	1,000
árbol 13-árbol 30	-25,000	27,452	-,911	,362	1,000
árbol 13-arbol 22	-25,100	27,452	-,914	,361	1,000
árbol 13-arbol 28	-28,200	27,452	-1,027	,304	1,000

árbol 13-árbol 28	-28,200	27,452	-1,027	,304	1,000
árbol 13-árbol 7	29,500	27,452	1,075	,283	1,000
árbol 13-árbol 2	32,200	27,452	1,173	,241	1,000
árbol 13-árbol 1	34,100	27,452	1,242	,214	1,000
árbol 13-árbol 18	-38,200	27,452	-1,392	,164	1,000
árbol 13-árbol 12	39,700	27,452	1,446	,148	1,000
árbol 13-árbol 20	-40,700	27,452	-1,483	,138	1,000
árbol 13-árbol 6	42,200	27,452	1,537	,124	1,000
árbol 13-árbol 17	-43,300	27,452	-1,577	,115	1,000
árbol 13-árbol 21	-45,700	27,452	-1,665	,096	1,000
árbol 13-árbol 9	45,900	27,452	1,672	,095	1,000
árbol 13-árbol 5	58,900	27,452	2,146	,032	1,000
árbol 13-árbol 27	-59,800	27,452	-2,178	,029	1,000
árbol 13-árbol 19	-63,900	27,452	-2,328	,020	1,000
árbol 13-árbol 16	-67,000	27,452	-2,441	,015	1,000
árbol 13-árbol 25	-71,700	27,452	-2,612	,009	1,000
árbol 13-árbol 8	73,400	27,452	2,674	,007	1,000
árbol 13-árbol 4	74,000	27,452	2,696	,007	1,000
árbol 13-árbol 23	-77,400	27,452	-2,820	,005	1,000
árbol 13-árbol 10	92,600	27,452	3,373	,001	,323
árbol 15-árbol 11	4,900	27,452	,178	,858	1,000
árbol 15-árbol 14	9,500	27,452	,346	,729	1,000

árbol 15-árbol 29	-13,800	27,452	-,503	,615	1,000
árbol 15-árbol 24	-15,600	27,452	-,568	,570	1,000
árbol 15-árbol 30	-24,900	27,452	-,907	,364	1,000
árbol 15-árbol 22	-25,000	27,452	-,911	,362	1,000
árbol 15-árbol 28	-28,100	27,452	-1,024	,306	1,000
árbol 15-árbol 7	29,400	27,452	1,071	,284	1,000
árbol 15-árbol 2	32,100	27,452	1,169	,242	1,000
árbol 15-árbol 1	34,000	27,452	1,239	,216	1,000
árbol 15-árbol 18	-38,100	27,452	-1,388	,165	1,000
árbol 15-árbol 12	39,600	27,452	1,443	,149	1,000
árbol 15-árbol 20	-40,600	27,452	-1,479	,139	1,000
árbol 15-árbol 6	42,100	27,452	1,534	,125	1,000
árbol 15-árbol 17	-43,200	27,452	-1,574	,116	1,000
árbol 15-árbol 21	-45,600	27,452	-1,661	,097	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.

Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05.

Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Comparaciones entre parejas de Numero de arbol

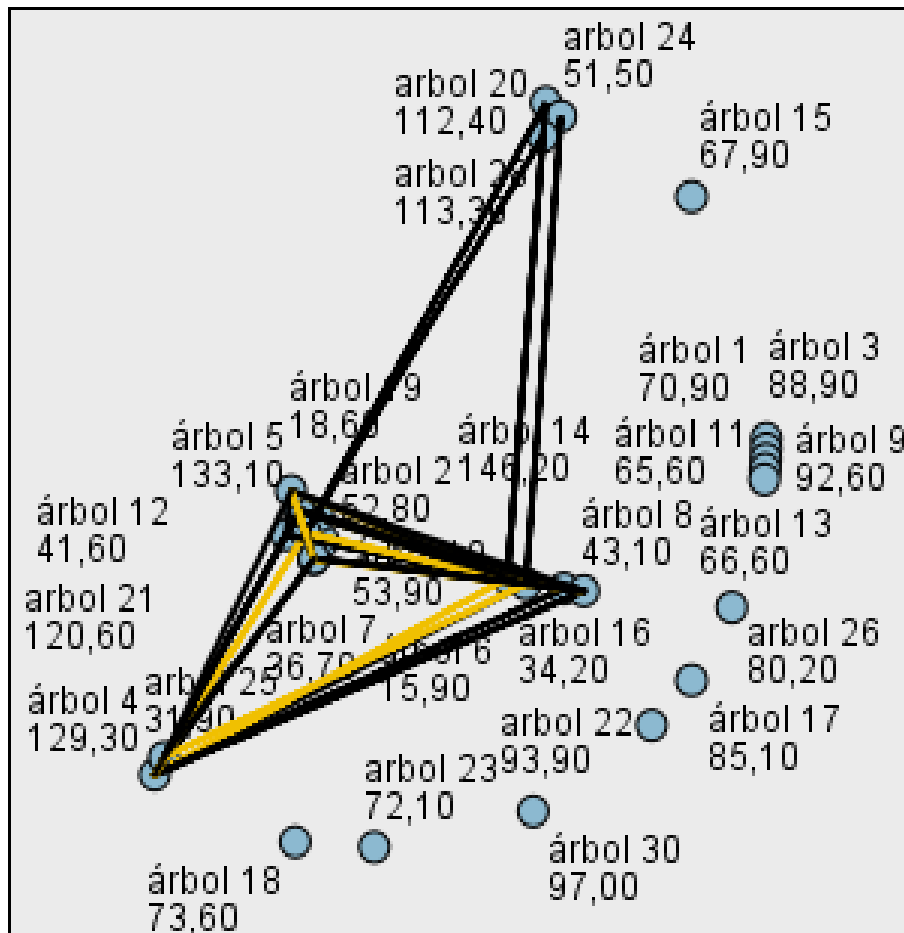


Figura 22. Comparacion de medianas de peso de semillas por pares de arboles en bosques con tala

Cuadro 22. Comparacion de medianas de peso de semillas por pares de arboles en bosques con tala

Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Numero de arbol.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
árbol 6-árbol 19	-2,700	27,476	-,098	,922	1,000
árbol 6-arbol 25	-16,000	27,476	-,582	,560	1,000
árbol 6-árbol 16	-18,300	27,476	-,666	,505	1,000
árbol 6-árbol 7	-20,800	27,476	-,757	,449	1,000
árbol 6-árbol 12	-25,700	27,476	-,935	,350	1,000
árbol 6-árbol 8	-27,200	27,476	-,990	,322	1,000
árbol 6-arbol 27	-33,300	27,476	-1,212	,226	1,000
árbol 6-arbol 24	-35,600	27,476	-1,296	,195	1,000
árbol 6-arbol 2	36,900	27,476	1,343	,179	1,000
árbol 6-árbol 10	-38,000	27,476	-1,383	,167	1,000
árbol 6-árbol 11	-49,700	27,476	-1,809	,070	1,000
árbol 6-árbol 13	-50,700	27,476	-1,845	,065	1,000
árbol 6-árbol 15	-52,000	27,476	-1,893	,058	1,000
árbol 6-árbol 1	55,000	27,476	2,002	,045	1,000
árbol 6-arbol 23	-56,200	27,476	-2,045	,041	1,000
árbol 6-árbol 18	-57,700	27,476	-2,100	,036	1,000
árbol 6-arbol 26	-64,300	27,476	-2,340	,019	1,000
árbol 6-árbol 17	-69,200	27,476	-2,519	,012	1,000
árbol 6-árbol 3	73,000	27,476	2,657	,008	1,000
árbol 6-árbol 9	-76,700	27,476	-2,791	,005	1,000
árbol 6-arbol 22	-78,000	27,476	-2,839	,005	1,000
árbol 6-árbol 30	-81,100	27,476	-2,952	,003	1,000

árbol 6-arbol 20	-96,500	27,476	-3,512	,000	,193
árbol 6-arbol 28	-97,400	27,476	-3,545	,000	,171
árbol 6-arbol 21	-104,700	27,476	-3,811	,000	,060
árbol 6-arbol 29	-110,400	27,476	-4,018	,000	,026
árbol 6-árbol 4	113,400	27,476	4,127	,000	,016
árbol 6-árbol 5	117,200	27,476	4,265	,000	,009
árbol 6-árbol 14	-130,300	27,476	-4,742	,000	,001
árbol 19-arbol 25	-13,300	27,476	-,484	,628	1,000
árbol 19-árbol 16	15,600	27,476	,568	,570	1,000
árbol 19-árbol 7	18,100	27,476	,659	,510	1,000
árbol 19-árbol 12	23,000	27,476	,837	,403	1,000
árbol 19-árbol 8	24,500	27,476	,892	,373	1,000
árbol 19-arbol 27	-30,600	27,476	-1,114	,265	1,000
árbol 19-arbol 24	-32,900	27,476	-1,197	,231	1,000
árbol 19-arbol 2	34,200	27,476	1,245	,213	1,000
árbol 19-árbol 10	35,300	27,476	1,285	,199	1,000
árbol 19-árbol 11	47,000	27,476	1,711	,087	1,000
árbol 19-árbol 13	48,000	27,476	1,747	,081	1,000
árbol 19-árbol 15	49,300	27,476	1,794	,073	1,000
árbol 19-árbol 1	52,300	27,476	1,903	,057	1,000
árbol 19-arbol 23	-53,500	27,476	-1,947	,052	1,000

árbol 19-árbol 18	55,000	27,476	2,002	,045	1,000
árbol 19-árbol 26	-61,600	27,476	-2,242	,025	1,000
árbol 19-árbol 17	66,500	27,476	2,420	,016	1,000
árbol 19-árbol 3	70,300	27,476	2,559	,011	1,000
árbol 19-árbol 9	74,000	27,476	2,693	,007	1,000
árbol 19-árbol 22	-75,300	27,476	-2,741	,006	1,000
árbol 19-árbol 30	-78,400	27,476	-2,853	,004	1,000
árbol 19-árbol 20	-93,800	27,476	-3,414	,001	,279
árbol 19-árbol 28	-94,700	27,476	-3,447	,001	,247
árbol 19-árbol 21	-102,000	27,476	-3,712	,000	,089
árbol 19-árbol 29	-107,700	27,476	-3,920	,000	,039
árbol 19-árbol 4	110,700	27,476	4,029	,000	,024
árbol 19-árbol 5	114,500	27,476	4,167	,000	,013
árbol 19-árbol 14	127,600	27,476	4,644	,000	,001
árbol 25-árbol 16	2,300	27,476	,084	,933	1,000
árbol 25-árbol 7	4,800	27,476	,175	,861	1,000
árbol 25-árbol 12	9,700	27,476	,353	,724	1,000
árbol 25-árbol 8	11,200	27,476	,408	,684	1,000
árbol 25-árbol 27	-17,300	27,476	-,630	,529	1,000
árbol 25-árbol 24	19,600	27,476	,713	,476	1,000
árbol 25-árbol 2	20,900	27,476	,761	,447	1,000
árbol 25-árbol 10	22,000	27,476	,801	,423	1,000

arbol 25-árbol 11	33,700	27,476	1,227	,220	1,000
arbol 25-árbol 13	34,700	27,476	1,263	,207	1,000
arbol 25-árbol 15	36,000	27,476	1,310	,190	1,000
arbol 25-árbol 1	39,000	27,476	1,419	,156	1,000
arbol 25-arbol 23	40,200	27,476	1,463	,143	1,000
arbol 25-árbol 18	41,700	27,476	1,518	,129	1,000
arbol 25-arbol 26	-48,300	27,476	-1,758	,079	1,000
arbol 25-árbol 17	53,200	27,476	1,936	,053	1,000
arbol 25-árbol 3	57,000	27,476	2,075	,038	1,000
arbol 25-árbol 9	60,700	27,476	2,209	,027	1,000
arbol 25-arbol 22	62,000	27,476	2,256	,024	1,000
arbol 25-árbol 30	-65,100	27,476	-2,369	,018	1,000
arbol 25-arbol 20	80,500	27,476	2,930	,003	1,000
arbol 25-arbol 28	-81,400	27,476	-2,963	,003	1,000
arbol 25-arbol 21	88,700	27,476	3,228	,001	,542
arbol 25-arbol 29	-94,400	27,476	-3,436	,001	,257
arbol 25-árbol 4	97,400	27,476	3,545	,000	,171
arbol 25-árbol 5	101,200	27,476	3,683	,000	,100
arbol 25-árbol 14	114,300	27,476	4,160	,000	,014
árbol 16-árbol 7	2,500	27,476	,091	,928	1,000
árbol 16-árbol 12	7,400	27,476	,269	,788	1,000

árbol 16-árbol 12	7,400	27,476	,269	,788	1,000
árbol 16-árbol 8	8,900	27,476	,324	,746	1,000
árbol 16-árbol 27	-15,000	27,476	-,546	,585	1,000
árbol 16-árbol 24	-17,300	27,476	-,630	,529	1,000
árbol 16-árbol 2	18,600	27,476	,677	,498	1,000
árbol 16-árbol 10	19,700	27,476	,717	,473	1,000
árbol 16-árbol 11	31,400	27,476	1,143	,253	1,000
árbol 16-árbol 13	32,400	27,476	1,179	,238	1,000
árbol 16-árbol 15	33,700	27,476	1,227	,220	1,000
árbol 16-árbol 1	36,700	27,476	1,336	,182	1,000
árbol 16-árbol 23	-37,900	27,476	-1,379	,168	1,000
árbol 16-árbol 18	-39,400	27,476	-1,434	,152	1,000
árbol 16-árbol 26	-46,000	27,476	-1,674	,094	1,000
árbol 16-árbol 17	-50,900	27,476	-1,853	,064	1,000
árbol 16-árbol 3	54,700	27,476	1,991	,047	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.

Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05.

Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Cuadro 23. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para variables morfológicas de semillas de los árboles de bosque SAF.

Tipo de Bosque	Longitud de semilla			Diámetro de semilla			Peso de semilla sin cascara		
	gl	Sig.	c.v %	gl	Sig.	c.v %	gl	Sig.	c.v %
árbol 1	5	,069	8,7	5	,472	6,6	5	,959	7,0
árbol 2	5	,526	6,4	5	,788	6,7	5	,015	5,5
árbol 3	6	,380	8,4	6	,856	7,8	6	,005	32,4
árbol 5	4	,105	11,1	4	,001	2,4	4	,838	12,2
árbol 6	5	,974	7,1	5	,326	5,1	5	,151	7,3
árbol 7	5	,011	6,6	5	,150	7,3	5	,070	7,7
árbol 8	5	,481	5,4	5	,999	4,7	5	,680	32,4
árbol 9	5	,064	8,1	5	,610	5,4	5	,735	11,9
árbol 10	5	,206	4,8	5	,997	4,8	5	,080	12,0
árbol 11	5	,057	7,5	5	,649	14,6	5	,259	34,7
árbol 12	5	,154	15,2	5	,351	4,7	5	,373	10,6
árbol 13	5	,583	11,6	5	,784	9,2	5	,402	8,6
árbol 14	5	,390	2,9	5	,423	5,8	5	,845	14,3
árbol 15	5	,277	9,9	5	,694	12,1	5	,399	5,5
árbol 16	5	,271	7,0	5	,762	4,9	5	,736	9,8
árbol 17	5	,422	6,5	5	,900	4,4	5	,162	5,3
árbol 18	5	,362	8,4	5	,185	6,1	5	,818	10,0
árbol 19	5	,648	9,8	5	,014	4,3	5	,165	4,3
árbol 20	5	,003	5,2	5	,663	9,1	5	,023	13,5
árbol 21	5	,308	8,2	5	,959	8,3	5	,956	9,2
árbol 22	5	,011	8,5	5	,424	8,8	5	,025	40,7
árbol 23	5	,158	8,6	5	,610	5,5	5	,086	15,6
árbol 24	5	,381	8,5	5	,999	9,1	5	,314	9,5
árbol 25	5	,936	6,5	5	,343	12,8	5	,960	6,2
árbol 26	5	,892	7,0	5	,742	7,6	5	,542	13,1

Cuadro 24. Prueba de homogeneidad de varianza de variables Longitud, diámetro y peso de semillas procedente de bosque con tala

		Estadístico de			
		Levene	gl1	gl2	Sig.
Longitud de semilla (cm)	Se basa en la media	1,407	24	100	,123
	Se basa en la mediana	,521	24	100	,965
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,521	24	62,643	,961
	Se basa en la media recortada	1,342	24	100	,158
Diámetro de semilla (cm)	Se basa en la media	1,484	24	100	,091
	Se basa en la mediana	,888	24	100	,617
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,888	24	60,950	,615
	Se basa en la media recortada	1,453	24	100	,103
Peso de semilla sin cascara (g)	Se basa en la media	2,799	24	100	,000
	Se basa en la mediana	1,157	24	100	,300
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,157	24	24,501	,360
	Se basa en la media recortada	2,302	24	100	,002

Cuadro 25. Contraste de medias de la variable longitud de semilla procedentes de bosque SAF HSD Tukey a,b

N° Árbol	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
árbol 14	5	2,904	
árbol 9	5	2,958	2,958
árbol 21	5	2,964	2,964
árbol 8	5	2,970	2,970
árbol 22	5	2,972	2,972
árbol 13	5	2,996	2,996
árbol 19	5	2,024	3,024
árbol 2	5	3,050	3,050
árbol 3	5	3,068	3,068
árbol 15	5	3,124	3,124
árbol 17	5	3,124	3,124
árbol 12	5	3,136	3,136
árbol 10	5	3,158	3,158
árbol 11	5	3,168	3,168
árbol 26	5	3,184	3,184
árbol 1	5	3,234	3,234
árbol 7	5	3,250	3,250
árbol 23	5	3,276	3,276
árbol 16	5	3,342	3,342
árbol 25	5	3,342	3,342
árbol 5	5	3,348	3,348
árbol 18	5	3,358	3,358
árbol 20	5	3,368	3,368
árbol 24	5	3,418	3,418
árbol 6	5		3,544
Sig.		,266	,093

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

(a) Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,983.

(b) Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Cuadro 26. Contraste de medias de la variable diámetro de semilla procedentes de bosque SAF HSD Tukey a,b

N° Árbol	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
árbol 12	5	1,250		
árbol 1	5	1,324	1,324	
árbol 9	5	1,342	1,342	1,342
árbol 20	5	1,356	1,356	1,356
árbol 26	5	1,370	1,370	1,370
árbol 25	5	1,390	1,390	1,390
árbol 19	5	1,390	1,390	1,390
árbol 11	5	1,398	1,398	1,398
árbol 3	6	1,423	1,423	1,423
árbol 24	5	1,430	1,430	1,430
árbol 6	5	1,380	1,380	1,380
árbol 13	5	1,420	1,420	1,420
árbol 16	5	1,444	1,444	1,444
árbol 2	5	1,450	1,450	1,450
árbol 22	5	1,458	1,458	1,458
árbol 18	5	1,472	1,472	1,472
árbol 5	4	1,483	1,483	1,483
árbol 14	5	1,486	1,486	1,486
árbol 7	5	1,498	1,498	1,498
árbol 17	5	1,504	1,504	1,504
árbol 21	5		1,516	1,516
árbol 10	5		1,530	1,530
árbol 15	5		1,530	1,530
árbol 23	5			1,596
árbol 8	5			1,508
Sig.		,076	,374	,070

Comparaciones entre parejas de N° Arbol

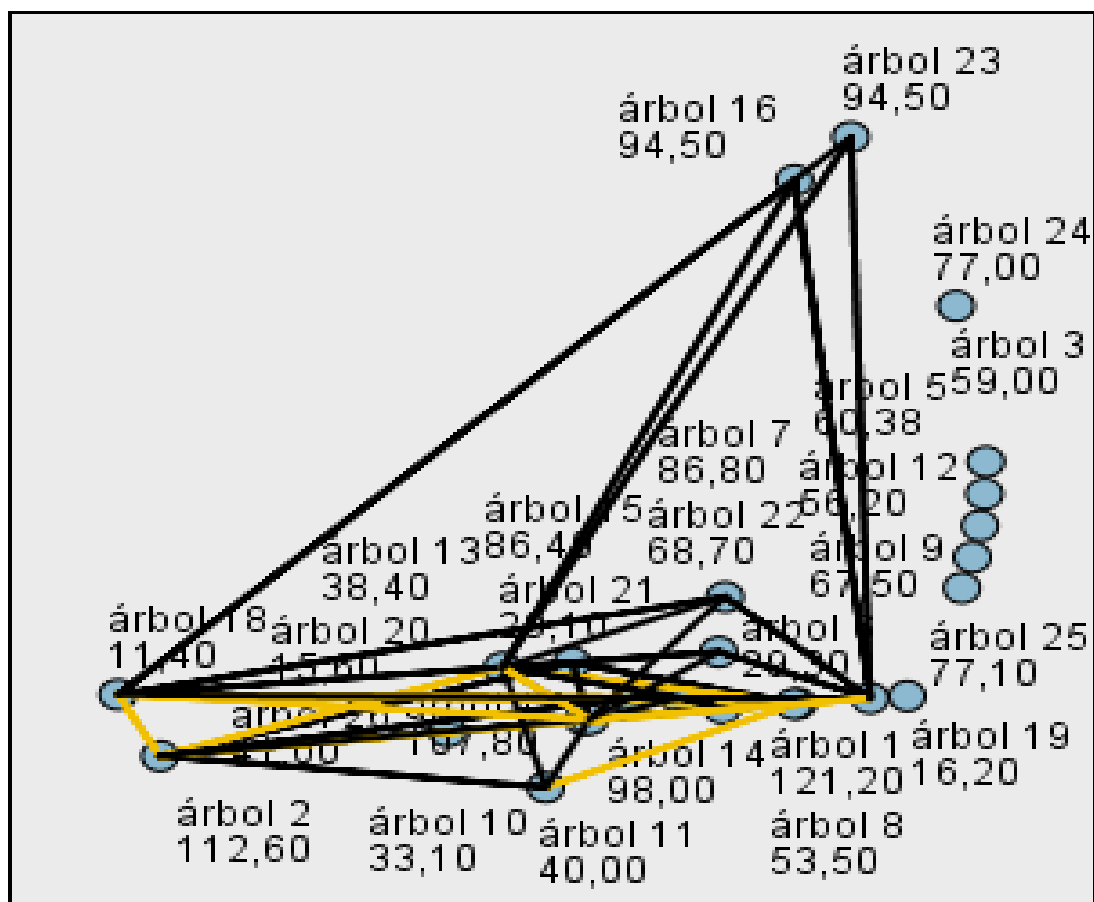


Figura 27. Comparacion de medianas de peso de semillas por pares de arboles en bosques con sistemas agroforestales SAF

Cuadro 27. Comparacion de medianas de peso de semillas por pares de arboles en bosques con sistemas agroforestales SAF

Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de N° Arbol.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
árbol 18-árbol 20	-4,200	22,912	-,183	,855	1,000
árbol 18-árbol 19	-4,800	22,912	-,209	,834	1,000
árbol 18-árbol 21	-17,700	22,912	-,773	,440	1,000
árbol 18-árbol 6	17,900	22,912	,781	,435	1,000
árbol 18-árbol 10	21,700	22,912	,947	,344	1,000
árbol 18-árbol 13	27,000	22,912	1,178	,239	1,000
árbol 18-árbol 11	28,600	22,912	1,248	,212	1,000
árbol 18-árbol 26	-29,600	22,912	-1,292	,196	1,000
árbol 18-árbol 8	42,100	22,912	1,837	,066	1,000
árbol 18-árbol 12	44,800	22,912	1,955	,051	1,000
árbol 18-árbol 3	47,600	21,937	2,170	,030	1,000
árbol 18-árbol 5	48,975	24,302	2,015	,044	1,000
árbol 18-árbol 9	56,100	22,912	2,448	,014	1,000
árbol 18-árbol 22	-57,300	22,912	-2,501	,012	1,000
árbol 18-árbol 24	-65,600	22,912	-2,863	,004	1,000
árbol 18-árbol 25	-65,700	22,912	-2,867	,004	1,000
árbol 18-árbol 15	75,000	22,912	3,273	,001	,319
árbol 18-árbol 7	75,400	22,912	3,291	,001	,300
árbol 18-árbol 16	83,100	22,912	3,627	,000	,086
árbol 18-árbol 23	-83,100	22,912	-3,627	,000	,086
árbol 18-árbol 14	86,600	22,912	3,780	,000	,047
árbol 18-árbol 17	96,400	22,912	4,207	,000	,008

árbol 18-árbol 2	101,200	22,912	4,417	,000	,003
árbol 18-árbol 1	109,800	22,912	4,792	,000	,000
árbol 20-árbol 19	,600	22,912	,026	,979	1,000
árbol 20-árbol 21	-13,500	22,912	-,589	,556	1,000
árbol 20-árbol 6	13,700	22,912	,598	,550	1,000
árbol 20-árbol 10	17,500	22,912	,764	,445	1,000
árbol 20-árbol 13	22,800	22,912	,995	,320	1,000
árbol 20-árbol 11	24,400	22,912	1,065	,287	1,000
árbol 20-árbol 26	-25,400	22,912	-1,109	,268	1,000
árbol 20-árbol 8	37,900	22,912	1,654	,098	1,000
árbol 20-árbol 12	40,600	22,912	1,772	,076	1,000
árbol 20-árbol 3	43,400	21,937	1,978	,048	1,000
árbol 20-árbol 5	44,775	24,302	1,842	,065	1,000
árbol 20-árbol 9	51,900	22,912	2,265	,024	1,000
árbol 20-árbol 22	-53,100	22,912	-2,318	,020	1,000
árbol 20-árbol 24	-61,400	22,912	-2,680	,007	1,000
árbol 20-árbol 25	-61,500	22,912	-2,684	,007	1,000
árbol 20-árbol 15	70,800	22,912	3,090	,002	,600
árbol 20-árbol 7	71,200	22,912	3,108	,002	,566
árbol 20-árbol 16	78,900	22,912	3,444	,001	,172
árbol 20-árbol 23	-78,900	22,912	-3,444	,001	,172
árbol 20-árbol 14	82,400	22,912	3,596	,000	,097

árbol 20-árbol 17	92,200	22,912	4,024	,000	,017
árbol 20-árbol 2	97,000	22,912	4,234	,000	,007
árbol 20-árbol 1	105,600	22,912	4,609	,000	,001
árbol 19-árbol 21	-12,900	22,912	-,563	,573	1,000
árbol 19-árbol 6	13,100	22,912	,572	,567	1,000
árbol 19-árbol 10	16,900	22,912	,738	,461	1,000
árbol 19-árbol 13	22,200	22,912	,969	,333	1,000
árbol 19-árbol 11	23,800	22,912	1,039	,299	1,000
árbol 19-árbol 26	-24,800	22,912	-1,082	,279	1,000
árbol 19-árbol 8	37,300	22,912	1,628	,104	1,000
árbol 19-árbol 12	40,000	22,912	1,746	,081	1,000
árbol 19-árbol 3	42,800	21,937	1,951	,051	1,000
árbol 19-árbol 5	44,175	24,302	1,818	,069	1,000
árbol 19-árbol 9	51,300	22,912	2,239	,025	1,000
árbol 19-árbol 22	-52,500	22,912	-2,291	,022	1,000
árbol 19-árbol 24	-60,800	22,912	-2,654	,008	1,000
árbol 19-árbol 25	-60,900	22,912	-2,658	,008	1,000
árbol 19-árbol 15	70,200	22,912	3,064	,002	,655
árbol 19-árbol 7	70,600	22,912	3,081	,002	,618
árbol 19-árbol 16	78,300	22,912	3,417	,001	,190
árbol 19-árbol 23	-78,300	22,912	-3,417	,001	,190
árbol 19-árbol 14	81,800	22,912	3,570	,000	,107

árbol 19-árbol 17	91,600	22,912	3,998	,000	,019
árbol 19-árbol 2	96,400	22,912	4,207	,000	,008
árbol 19-árbol 1	105,000	22,912	4,583	,000	,001
árbol 21-árbol 6	,200	22,912	,009	,993	1,000
árbol 21-árbol 10	4,000	22,912	,175	,861	1,000
árbol 21-árbol 13	9,300	22,912	,406	,685	1,000
árbol 21-árbol 11	10,900	22,912	,476	,634	1,000
árbol 21-árbol 26	-11,900	22,912	-,519	,603	1,000
árbol 21-árbol 8	24,400	22,912	1,065	,287	1,000
árbol 21-árbol 12	27,100	22,912	1,183	,237	1,000
árbol 21-árbol 3	29,900	21,937	1,363	,173	1,000
árbol 21-árbol 5	31,275	24,302	1,287	,198	1,000
árbol 21-árbol 9	38,400	22,912	1,676	,094	1,000
árbol 21-árbol 22	-39,600	22,912	-1,728	,084	1,000
árbol 21-árbol 24	-47,900	22,912	-2,091	,037	1,000
árbol 21-árbol 25	-48,000	22,912	-2,095	,036	1,000
árbol 21-árbol 15	57,300	22,912	2,501	,012	1,000
árbol 21-árbol 7	57,700	22,912	2,518	,012	1,000
árbol 21-árbol 16	65,400	22,912	2,854	,004	1,000
árbol 21-árbol 23	-65,400	22,912	-2,854	,004	1,000
árbol 21-árbol 14	68,900	22,912	3,007	,003	,791
árbol 21-árbol 17	78,700	22,912	3,435	,001	,178

árbol 21-árbol 2	83,500	22,912	3,644	,000	,080
árbol 21-árbol 1	92,100	22,912	4,020	,000	,017
árbol 6-árbol 10	-3,800	22,912	-,166	,868	1,000
árbol 6-árbol 13	-9,100	22,912	-,397	,691	1,000
árbol 6-árbol 11	-10,700	22,912	-,467	,640	1,000
árbol 6-árbol 26	-11,700	22,912	-,511	,610	1,000
árbol 6-árbol 8	-24,200	22,912	-1,056	,291	1,000
árbol 6-árbol 12	-26,900	22,912	-1,174	,240	1,000
árbol 6-árbol 3	29,700	21,937	1,354	,176	1,000
árbol 6-árbol 5	31,075	24,302	1,279	,201	1,000
árbol 6-árbol 9	-38,200	22,912	-1,667	,095	1,000
árbol 6-árbol 22	-39,400	22,912	-1,720	,086	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.

Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05.

Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Cuadro 28. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnova, variable germinación

Tipo de Bosque		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estadístico	gl	Sig.
Germinación normal (/%)	Bosque de conservación	0,073	60	,200*
	Bosque prístino	0,113	60	0,054
	Bosque secundario	0,070	60	,200*
	Bosque con tala	0,107	60	0,083
	Bosque SAF	0,107	60	0,085
Germinación anormal (%)	Bosque de conservación	0,081	60	,200*
	Bosque prístino	0,100	60	,200*
	Bosque secundario	0,118	60	0,036
	Bosque con tala	0,089	60	,200*
	Bosque SAF	0,104	60	0,168

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Cuadro 29. Prueba de homogeneidad de germinación de semilla procedente de diferentes tipos bosque con intervención antrópica

Variable		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Germinación normal (%)	Se basa en la media	1,469	4	295	0,211
	Se basa en la mediana	1,468	4	295	0,212
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,468	4	290,774	0,212
	Se basa en la media recortada	1,497	4	295	0,203
Germinación anormal (%)	Se basa en la media	2,759	4	295	0,028
	Se basa en la mediana	2,513	4	295	0,042
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2,513	4	286,902	0,042
	Se basa en la media recortada	2,644	4	295	0,034

Cuadro 30. Prueba de normalidad de los parámetros de vigor de germinación

Variable	Tipo de bosque	Kolmogorov-Smirnov ^a	
		gl	Sig.
DAC (mm)	Bosque de conservación	528	0,000
	Bosque prístino	492	0,000
	Bosque secundario	489	0,000
	Bosque con tala	521	0,000
	Bosque SAF	498	0,000
Longitud de raíz principal (cm)	Bosque de conservación	528	0,000
	Bosque prístino	492	0,002
	Bosque secundario	489	0,000
	Bosque con tala	521	0,032
	Bosque SAF	498	0,006
Altura de plántula (cm)	Bosque de conservación	528	0,000
	Bosque prístino	492	0,000
	Bosque secundario	489	0,001
	Bosque con tala	521	0,001
	Bosque SAF	498	0,000
N° de hojas	Bosque de conservación	528	0,000
	Bosque prístino	492	0,000
	Bosque secundario	489	0,000
	Bosque con tala	521	0,000
	Bosque SAF	498	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors; DAC=Diámetro a la altura del cuello de la plántula

Cuadro 31. Comparación de distribución de la variable longitud de raíz por tipo de bosque

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Bosque SAF-Bosque secundario	20,676	46,466	,445	,656	1,000
Bosque SAF-Bosque de conservacion	72,102	45,592	1,581	,114	1,000
Bosque SAF-Bosque prístino	130,682	46,395	2,817	,005	,049
Bosque SAF-Bosque con tala	236,925	45,741	5,180	,000	,000
Bosque secundario-Bosque de conservacion	51,425	45,807	1,123	,262	1,000
Bosque secundario-Bosque prístino	110,006	46,606	2,360	,018	,183
Bosque secundario-Bosque con tala	-216,249	45,955	-4,706	,000	,000
Bosque de conservacion-Bosque prístino	-58,581	45,735	-1,281	,200	1,000
Bosque de conservacion-Bosque con tala	-164,823	45,071	-3,657	,000	,003
Bosque prístino-Bosque con tala	-106,243	45,883	-2,316	,021	,206

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Cuadro 32. Comparación de distribución de altura de plántulas por tipo de bosque

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Bosque secundario-Bosque prístino	131,511	46,608	2,822	,005	,048
Bosque secundario-Bosque SAF	-185,292	46,468	-3,988	,000	,001
Bosque secundario-Bosque de conservacion	185,400	45,809	4,047	,000	,001
Bosque secundario-Bosque con tala	-326,994	45,957	-7,115	,000	,000
Bosque prístino-Bosque SAF	-53,781	46,396	-1,159	,246	1,000
Bosque prístino-Bosque de conservacion	53,889	45,736	1,178	,239	1,000
Bosque prístino-Bosque con tala	-195,482	45,884	-4,260	,000	,000
Bosque SAF-Bosque de conservacion	,108	45,594	,002	,998	1,000
Bosque SAF-Bosque con tala	141,702	45,742	3,098	,002	,019
Bosque de conservacion-Bosque con tala	-141,594	45,073	-3,141	,002	,017

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Cuadro 33. Comparación de distribución de número de hojas por plántulas por tipo de bosque

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Bosque secundario-Bosque de conservacion	69,091	45,650	1,514	,130	1,000
Bosque secundario-Bosque pristino	99,192	46,446	2,136	,033	,327
Bosque secundario-Bosque SAF	-186,076	46,306	-4,018	,000	,001
Bosque secundario-Bosque con tala	-224,435	45,797	-4,901	,000	,000
Bosque de conservacion-Bosque pristino	-30,101	45,577	-,660	,509	1,000
Bosque de conservacion-Bosque SAF	-116,985	45,435	-2,575	,010	,100
Bosque de conservacion-Bosque con tala	-155,344	44,916	-3,459	,001	,005
Bosque pristino-Bosque SAF	-86,884	46,235	-1,879	,060	,602
Bosque pristino-Bosque con tala	-125,243	45,725	-2,739	,006	,062
Bosque SAF-Bosque con tala	38,359	45,583	,842	,400	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Cuadro 34. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnova, de la morfología de semillas de castaña sin cascara

	Kolmogorov-Smirnova		
	Estadístico	gl	Sig.
Longitud (cm)	,049	715	,000
Diámetro (cm)	,065	715	,000
Peso (g)	,070	715	,000

a Corrección de significación de Lilliefors

Cuadro 35. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnova, del vigor de semillas de castaña sin cascara

	Kolmogorov-Smirnova		
	Estadístico	gl	Sig.
DAC (mm)	,111	2528	,000
Longitud de raíz principal (cm)	,057	2528	,000
Altura de plántula (cm)	,063	2528	,000
Nº de hojas	,081	2528	,000
Longitud de semilla (cm)	,532	2528	,000

a Corrección de significación de Lilliefors



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

Decanatura de la Facultad de Ingeniería

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

RESOLUCIÓN DE DECANATURA N° 103-2018-UNAMAD-DFI

Puerto Maldonado, 03 de mayo de 2018

VISTO:

El Memorando N° 314-2018-UNAMAD-VRA-DFI de fecha 03 de mayo de 2018, Exp. N° 1129 de fecha 02 de mayo de 2018, Informe de Dictamen S/N° de fecha 02 de mayo de 2018, Estatuto de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Reglamento Académico de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, y;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Ley N° 27297, de fecha 05 de julio del año 2000, se crea la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

Que, el **Artículo 8°** la Ley Universitaria N° 30220 indica; "El Estado reconoce la autonomía universitaria. La autonomía inherente a las universidades se ejerce de conformidad con lo establecido en la Constitución Política del Perú, la presente ley y demás normativa aplicable".

Que, mediante el **Artículo 17°** del Estatuto de la UNAMAD indica; "las Facultades de la UNAMAD son las unidades de formación académica, profesional y de gestión. Propician la investigación, la proyección social, Extensión Cultural y Universitaria. Están integrada por Docentes y estudiantes. Gozan de autonomía académica y administrativa en los asuntos de su competencia dentro de la Ley y del Estatuto.

Que, mediante Resolución de Consejo Universitario N° 525-2017-UNAMAD-CU, de fecha 21 de agosto de 2017, se aprueba el Reglamento de General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

Que, mediante Resolución de Decanatura N° 395-2017-UNAMAD-DFI, de 13 de octubre del 2017, se **aprueba**, el proyecto de investigación de tesis intitulado, "INFLUENCIA DEL RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN DE LOS BOSQUES CON CASTAÑA EN LA CALIDAD DE LAS SEMILLAS Y EL VIGOR DE LAS PLÁNTULAS DE CASTAÑA (Bertholletia excelsa H.B.K.) EN MADRE DE DIOS, 2017", presentado por Luis Miguel Ramos Robles, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente.

Que, mediante Resolución de Decanatura N° 473-2017-UNAMAD-DFI, de fecha 04 de diciembre de 2017, se **conforma**, el Jurado Evaluador para la revisión y aprobación del Borrador de Tesis intitulado "INFLUENCIA DEL RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN DE LOS BOSQUES CON CASTAÑA EN LA CALIDAD DE LAS SEMILLAS Y EL VIGOR DE LAS PLÁNTULAS DE CASTAÑA (Bertholletia excelsa H.B.K.) EN MADRE DE DIOS, 2017", presentado por Luis Miguel Ramos Robles, Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente, el mismo que estará integrado por los siguientes docentes: Dr. Gabriel Alarcón Aguirre (Presidente), Lic. Ramón Romero Mejía (Secretario), M.Sc. Telesforo Vásquez Zavaleta (Vocal) y Dr. Víctor Ríos Falcón (Accesitario).

Que, mediante Informe de Dictamen S/N° de fecha 02 de mayo de 2018, los **miembros del Jurado evaluador**, informan al **Decano de la Facultad de Ingeniería**, que determinan



Pág.: 1 de 2

DECANATURA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
Av. Jorge Chávez N° 1160 - Ciudad Universitaria - Puerto Maldonado



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

Decanatura de la Facultad de Ingeniería

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

RESOLUCIÓN DE DECANATURA N° 103-2018-UNAMAD-DFI

Puerto Maldonado, 03 de mayo de 2018

aprobar el informe de Tesis Titulado "INFLUENCIA DEL RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN DE LOS BOSQUES CON CASTAÑA EN LA CALIDAD DE LAS SEMILLAS Y EL VIGOR DE LAS PLÁNTULAS DE CASTAÑA (Bertholletia excelsa H.B.K.) EN MADRE DE DIOS, 2017", presentado por el bachiller Luis Miguel Ramos Robles y sugieren que el acto de sustentación oral sea el día 27 de abril de 2018.

Que, mediante Memorando N° 314-2018-UNAMAD-VRA-DFI de fecha 03 de mayo de 2018, el Decano de la Facultad de Ingeniería, autoriza a la Secretaria Académica de la Facultad de Ingeniería, proyectar resolución de designación de fecha y hora para la sustentación de la Tesis titulada "INFLUENCIA DEL RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN DE LOS BOSQUES CON CASTAÑA EN LA CALIDAD DE LAS SEMILLAS Y EL VIGOR DE LAS PLÁNTULAS DE CASTAÑA (Bertholletia excelsa H.B.K.) EN MADRE DE DIOS, 2017", presentado por el bachiller Luis Miguel Ramos Robles.

Estando dentro de las atribuciones conferidas al Decano, por la Ley Universitaria N° 30220; el Estatuto de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios y en uso de las atribuciones conferidas mediante Resolución de Comité Electoral N° 015-2016-UNAMAD-CEU, de fecha 28 de abril del 2016;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: DESIGNAR, como **Miembros del Jurado para la sustentación** de la tesis titulada "INFLUENCIA DEL RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN DE LOS BOSQUES CON CASTAÑA EN LA CALIDAD DE LAS SEMILLAS Y EL VIGOR DE LAS PLÁNTULAS DE CASTAÑA (Bertholletia excelsa H.B.K.) EN MADRE DE DIOS, 2017", presentado por **Luis Miguel Ramos Robles**, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, a los siguientes docentes:

- | | |
|---|--------------------|
| • Dr. Gabriel Alarcón Aguirre | Presidente |
| • Lic. Ramón Romero Mejía | Secretario |
| • M.Sc. Telesforo Vásquez Zavaleta | Vocal |
| • Dr. Víctor Ríos Falcón | Accesitario |

ARTÍCULO SEGUNDO: ESTABLECER, como **fecha y hora**, para el "Acto de Sustentación" de la Tesis mencionada en el artículo primero de la parte resolutive, el **jueves 10 de mayo 2018, a las 17:00 horas**.

ARTICULO TERCERO: NOTIFICAR, la presente resolución a los Miembros del Jurado para la sustentación de Tesis, tesista **Luis Miguel Ramos Robles**, asesor al **Ing. Mauro Vela Da-Fonseca**, en cumplimiento, conformidad y viabilidad al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



DECANATURA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
Av. Jorge Chávez N° 1160 - Ciudad Universitaria - Puerto Maldonado

Pág.: 2 de 2

 <p>UNAMAD UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS</p>	<p>Reglamento de Grados y Títulos</p>	<p>CÓDIGO : RGT - 013 VERSIÓN : 1.0 FECHA : 11 - Setiembre - 2017</p>
--	--	---

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
FACULTAD DE: INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Acta de sustentación oral de Tesis para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Forestal y Medio Ambiente, modalidad de titulación: Sustentación y Aprobación de Tesis.

Título de la Tesis:

"INFLUENCIA DEL RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN DE LOS BOSQUES CON CASTAÑA EN LA CALIDAD DE LAS SEMILLAS Y EL VIGOR DE LAS PLÁNTULAS DE CASTAÑA (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) EN MADRE DE DIOS, 2017", presentado por el Bachiller Luis Miguel Ramos Robles.

En la ciudad de Puerto Maldonado siendo las 17:00 horas del día 10 de Mayo del dos mil Dieciocho, en el Salón de Grados de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, y en mérito a la Resolución N° 103-2018-UNAMAD-DFI, se realiza el acto académico de exposición y sustentación de la tesis, siendo jurados los docentes:

Dictaminantes:

Dr. Gabriel Alarcón Aguirre	Presidente
Lic. Ramon Romero Mejía	Secretario
M.Sc. Telesforo Vásquez Zavaleta	Vocal
Dr. Víctor Ríos Falcon	Accesitario


Como asesor del trabajo de investigación Ing. Mauro Vela Da-Fonseca.

El acto académico se inicia con la lectura de la resolución respectiva y el Reglamento en lo que concierne a la sustentación de tesis, luego se procede con la sustentación de tesis, finalizando con la etapa de preguntas, aclaraciones y observaciones respectivas. El jurado califica la tesis de sustentación, obteniéndose el resultado de: APROBADO (MUY BUENO) con la nota de: 17


El presidente del jurado da por concluida el Acto Académico de exposición y sustentación de la tesis, siendo las 18:30 horas firman los presentes en señal de conformidad.



Dr. Gabriel Alarcón Aguirre
Presidente



Lic. Ramon Romero Mejía
Secretario



M.Sc. Telesforo Vásquez Zavaleta
Vocal



Ing. Mauro Vela Da-Fonseca
Asesor

"Año del Dialogo y Reconciliación Nacional"
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad"

INFORME N° 002-2018-UNAMAD/FI-GCN-GAA-TVZ-RRM

PARA : Dr. Eliseo Pumacallahui Salcedo
Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Dr. Gabriel Alarcón Aguirre
Presidente
Lic. Ramón Romero Mejía
Secretario
M.Sc. Telesforo Vásquez Zavaleta
Vocal
ASUNTO : Conformidad de Tesis

FECHA : Puerto Maldonado, 15 de mayo de 2018.

Nos dirigimos a usted, con la finalidad de saludarle cordialmente e informarle lo siguiente: Los miembros del jurado calificador de la tesis intitulada "INFLUENCIA DEL RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN DE LOS BOSQUES CON CASTAÑA EN LA CALIDAD DE LAS SEMILLAS Y EL VIGOR DE LAS PLÁNTULAS DE CASTAÑA (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) EN MADRE DE DIOS, 2018", sustentado por la bachiller, Luis Miguel Ramos Robles, el día viernes 15 de mayo de 2018 a las 17 horas en el anfiteatro N° 02 de la ciudad Universitaria de la UNAMAD, emitimos el presente informe de conformidad, mediante el cual el Tesista ha cumplido con sustentar satisfactoriamente y realizado el levantamiento de las observaciones hechas directamente por los miembros de la comisión de sustentación.

Es todo cuanto informamos a usted para su conocimiento y demás fines.

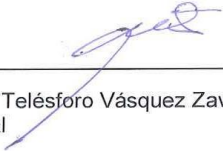
Atentamente



Dr. Gabriel Alarcón Aguirre
Presidente



Lic. Ramón Romero Mejía
Secretario



M.Sc. Telesforo Vásquez Zavaleta
Vocal