



UNAP



FACULTAD DE AGRONOMÍA

DOCTORADO EN AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

**CONSERVACIÓN Y VIABILIDAD EN SEMILLAS DE
CEDRELINGA CATENIFORMIS DUCKE (TORNILLO)
EN DIFERENTES CONDICIONES DE
ALMACENAMIENTO EN PUERTO
ALMENDRAS, - IQUITOS-2017**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN
AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

AUTOR : **ÁNGEL EDUARDO MAURY LAURA**

ASESOR : **Ing. JORGE ELÍAS ALVAN RUIZ, Dr.**

IQUITOS – PERÚ

2017

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Con Resolución Directoral N° 0305 - 2017-EPG-UNAP, se autoriza la sustentación de la Tesis: "CONSERVACIÓN Y VIABILIDAD EN SEMILLAS DE *CEDRELINGA CATENIFORMIS* DUCKE (TORNILLO) EN DIFERENTES CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO EN PUERTO ALMENDRAS - IQUITOS - 2017" designando como jurados a los siguientes profesionales:

Dr. Jorge Luis Rodríguez Gómez	Presidente
Dr. Rafael Chávez Vásquez	Miembro
Dr. Juan de la Cruz Bardales Meléndez	Miembro

A los cinco días del mes de mayo del 2017, a horas 10:00 a.m., en el Auditorio de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, se constituyó el Jurado Evaluador y Dictaminador, para presenciar y evaluar la sustentación de la Tesis: "CONSERVACIÓN Y VIABILIDAD EN SEMILLAS DE *CEDRELINGA CATENIFORMIS* DUCKE (TORNILLO) EN DIFERENTES CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO EN PUERTO ALMENDRAS - IQUITOS - 2017", presentado por el egresado: ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, como requisito para optar el Grado Académico de DOCTOR EN AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, que otorga la UNAP de acuerdo a la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Después de haber escuchado la sustentación y luego de formuladas las preguntas, éstas fueron:

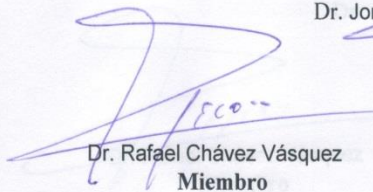
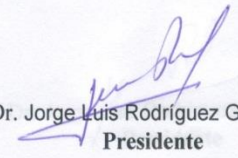
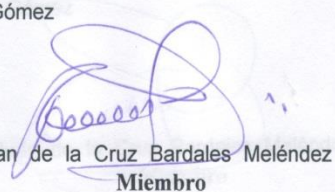
..... *Contenidos satisfactorios*

El Jurado, después de la deliberación correspondiente en privado, llegó a las siguientes conclusiones, la sustentación es:

1. Aprobado como: a) Excelente (X) b) Muy bueno () c) Bueno ()
2. Desaprobado: ()

Observaciones :..... *Dr. Chávez*

A Continuación, el Presidente del Jurado, dio por concluida la sustentación, siendo las *12*.....p.m. del día viernes cinco de mayo del 2017; con lo cual, se le declara al sustentante..... *12*..... para recibir el Grado Académico de DOCTOR EN AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE.

	 Dr. Jorge Luis Rodríguez Gómez Presidente	
Dr. Rafael Chávez Vásquez Miembro		Dr. Juan de la Cruz Bardales Meléndez Miembro

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA DEL DÍA VIERNES 05 DE MAYO DEL 2017, EN EL AUDITORIO DE LA ESCUELA DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA, EN LA CIUDAD DE IQUITOS-PERÚ.

MIEMBROS DE JURADO:



.....

Dr. JORGE LUIS RODRÍGUEZ GÓMEZ

Presidente



.....

Dr. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ

Miembro



.....

Dr. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELÉNDEZ

Miembro



.....

Dr. JORGE ELÍAS ALVAN RUIZ

Asesor

DEDICATORIA

A la memoria de mi Padre **ROQUE MANUEL** y, de mi madre **ANGÉLICA**.

A mi esposa **PATRICIA DEL PILAR VILLA LINARES**, por su permanente apoyo, paciencia y estímulo inagotable.

Con todo mi amor y cariño dedico esta Tesis, como ejemplo a seguir, para mi hijo: **ALEXANDER EDUARDO MAURY VILLA**; y

A mis queridos y siempre recordados hermanos **JORGE, ROQUE MANUEL, RAFAEL, MARIA ISABEL**, por su invaluable apoyo y comprensión.

Ángel Eduardo Maury Laura

AGRADECIMIENTOS

Al gran Arquitecto del universo por la fortaleza, dedicación y predisposición para enfrentar a lo largo de mis estudios, por lo que agradezco haberme mantenido siempre firme y decidido en este trascendental pasó de mi vida académica.

INSTITUCIONES:

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA.

A LA ESCUELA DE POST GRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA.

A LA FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES - UNAP, por la contribución en la realización del presente trabajo de investigación en el centro de investigación y enseñanza forestal Puerto Almendra.

PERSONAS:

Al Dr. HEITER VALDERRAMA FREYRE, por sus sugerencias en el trabajo de investigación y su apoyo incondicional

Al Ing. JORGE ELÍAS ALVÁN RUÍZ Dr. asesor, por las sugerencias y orientaciones en el desarrollo del trabajo de tesis.

A los colegas de la II promoción Doctorado en Ambiente y Desarrollo Sostenible.

CONSERVACIÓN Y VIABILIDAD EN SEMILLAS DE *CEDRELINGA CATENIFORMIS* DUCKE (TORNILLO) EN DIFERENTES CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO EN PUERTO ALMENDRAS, - IQUITOS-2017.

Ángel Eduardo Maury Laura y Jorge Elías Alván Ruíz

RESUMEN

El presente estudio se realizó en dos fases: la primera comprendió en la ubicación de los árboles semilleros en el Arboretum el Huayo del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal - Puerto Almendra, la segunda fue de análisis, donde se realizó todo el proceso de investigación tanto en vivero como en laboratorio, con el objetivo de determinar la conservación de las semillas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo) en diferentes condiciones de almacenamiento en Puerto Almendras-2017; fue de tipo experimental, descriptivo y cuantitativo, se utilizó el Diseño Completo al Azar con tres (3) tratamientos, de acuerdo con los factores y niveles considerados se tuvo un diseño factorial de 4 x 2, por lo tanto; el diseño estuvo conformado por 8 tratamientos combinados; para determinar las diferencias estadísticas significantes entre los resultados de los tratamientos empleados, se realizó la prueba de "F" al 25% Análisis de Variancia (ANVA), al encontrar diferencias significantes se aplicó la prueba de DUNCAN al 95% de confianza para determinar la superioridad de unos tratamientos sobre otros, se utilizó 2,400 semillas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo), utilizando 100 semillas por parcela con un distanciamiento de 5 x 5 cm, obteniendo los resultados con respecto al análisis de varianza que el número de semillas germinadas muestra alta diferencia estadística significativa, con un coeficiente de variación de 4.34%, concluyendo que entre tiempos de almacenamiento/condiciones de almacenamiento, las semillas sembradas inmediatamente de su recolección conservada en refrigeración (b1) y cobertura al medio ambiente (a0 b0), resultaron ser superiores en el número de semillas germinadas; las semillas conservadas hasta los 60 días (b1a3) en refrigeración a 20°C, mostró un poder germinativo con 41.66%, considerada aceptable Las semillas conservadas bajo cobertura (b0a3) a medio ambiente en laboratorio mostró un promedio de 3.65% considerada no aceptable.

Palabras claves: Germinación, criterio, conservación, viabilidad, vivero.

CONSERVATION AND FEASIBILITY IN CEDRELINGA CATENIFORMIS DUCKE (SCREW) SEEDS IN DIFFERENT STORAGE CONDITIONS IN PUERTO ALMENDRAS, - IQUITOS-2017

Ángel Eduardo Maury Laura and Jorge Elías Alván Ruíz

ABSTRACT

The present study was carried out in two phases: the first one comprised the location of the seedlings in the Arboretum el Huayo of the Forest Research and Teaching Center - Puerto Almendra, the second was the analysis, where the entire research process was carried out in nursery and in laboratory, with the objective of determining the conservation of the seeds of *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo) in different storage conditions in Puerto Almendras-2017; Was experimental, descriptive and quantitative, we used the Complete Random Design with three (3) treatments, according to the factors and levels considered, we had a factorial design of 4 x 2, therefore; The design consisted of 8 treatments combined; To determine the statistically significant differences between the results of the treatments used, the 25% "F" test was performed. Analysis of variance (ANVA), when finding significant differences, the 95% confidence interval DUNCAN test was applied to determine the Superiority of treatments on others, 2,400 seeds of *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Screw) were used, using 100 seeds per plot with a spacing of 5 x 5 cm, obtaining the results with respect to the analysis of variance that the number of seeds germinated shows high (B1) and environmental coverage (a0 b0), were found to be higher than those obtained in the same period of time (a0 b0), which were statistically significant, with a coefficient of variation of 4.34% In the number of seeds germinated; Seeds stored up to 60 days (b1a3) in refrigeration at 20°C, showed a germinative power with 41.66%, considered acceptable Seeds kept under cover (b0a3) to the environment

Key words: Germination, criteria, conservation, viability, nursery.

CONSERVAÇÃO E VIABILIDADE DE SEMENTES CEDRELINGA CATENIFORMIS DUCKE (BOLT) EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO PUERTO AMÊNDOA - IQUITOS-2017

Ángel Eduardo Maury Laura e Jorge Elias Alvan Ruíz

RESUMO

Este estudo foi realizado em duas fases: a primeira compreendeu a localização de árvores de sementes em Huayo Centro de Pesquisa Florestal do Arboretum e Educação - Puerto Almendra, a segunda foi a análise, em que todo o processo de pesquisa foi conduzida tanto viveiro e laboratório, a fim de determinar a conservação de sementes cedrelinga cateniformis Ducke (parafuso) em diferentes condições de armazenagem em Puerto Amêndoas-2017; foi experimental, descritiva e quantitativa, a blocos ao acaso foi utilizado com três (3) de tratamento, de acordo com os factores e níveis considerado um desenho factorial 4 x 2 teve por conseguinte; desenho consistiu de oito tratamentos combinados; para determinar a diferença estatística significativa entre os resultados dos tratamentos utilizados, o teste de "M" foi realizada em 25% Análise de Variância (ANOVA), encontrando diferenças significativas teste de Duncan foi aplicada ao nível de confiança de 95% para determinar o superioridade de alguns tratamentos sobre os outros, 2.400 sementes cedrelinga cateniformis foi utilizado Ducke (parafuso), utilizando 100 sementes por lote com um espaçamento de 5 x 5 cm, obtendo-se os resultados em relação à análise de variância que o número de sementes germinadas alta amostras diferença estatisticamente significativa, com um coeficiente de variação de 4,34%, concluindo-se que entre as condições vezes / armazenamento de armazenamento, sementes imediatamente semeada de recolha conservado sob refrigeração (b1) e cobrir o ambiente (a0 b0), foram superiores o número de sementes germinadas; sementes guardadas durante 60 dias (b1a3), sob arrefecimento a 20 ° C. Ele mostrou uma germinação com 41,66.%, sementes armazenadas sob considerados aceitáveis tampa (b0a3) para o ambiente

Palavras-chave: Germinação, critérios, conservação, viabilidade, viveiro.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.	iv
AGRADECIMIENTOS.	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
RESUMO	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	ix
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
CAPÍTULO I	01
1.1 INTRODUCCIÓN.	01
1.2 PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN	02
1.3 OBJETIVOS	04
1.3.1. Objetivos Generales	04
1.3.2 Objetivos Específicos	04
CAPÍTULO II	05
2.1. MARCO TEÓRICO.	05
2.1.1. Antecedentes.	05
2.1.2. Bases Teóricas.	10
2.1.3. Marco Conceptual.	30
2.2 DEFINICIONES OPERACIONALES	38
2.3 HIPÓTESIS.	38
CAPÍTULO III	39
3. METODOLOGÍA:	39
3.1 Método de investigación	39
3.2 Diseños de investigación.	39
3.3 Población y muestra.	40
3.4 Técnicas e instrumentos	41

3.5	Procedimientos de recolección de datos.	41
3.6	Procesamiento de la información.	44
3.7	Protección de los derechos humanos.	44
CAPÍTULO IV		45
RESULTADOS		45
CAPÍTULO V		52
DISCUSIÓN.		52
CAPÍTULO VI		54
PROPUESTA.		54
CAPÍTULO VII		55
CONCLUSIONES.		55
CAPÍTULO VIII		56
RECOMENDACIONES.		56
CAPÍTULO IX		57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.		57
ANEXOS O APÉNDICES		69

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. Número de Semillas Germinadas por Tratamiento.	45
CUADRO 2. Datos del Número de Semillas Germinadas por Tratamiento Transformadas a la Raíz Cuadrada.	46
CUADRO 3. Análisis de Varianza del % de Germinación.	46
CUADRO 4. Prueba de Duncan de la Interacción de los Factores B (condiciones de almacenamiento) X (a) (tiempo de almacenamiento)	47
CUADRO 5. Prueba de Duncan del Factor B (condiciones de almacenamiento)	49
CUADRO 6. Prueba Duncan del Factor (a) (tiempo de almacenamiento)	50

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIG 1. Grafica de barras de la interacción de los factores b (condiciones de almacenamiento) x (a) (tiempo de almacenamiento)	48
FIG 2. Grafica de barra del factor (b) (condiciones de almacenamiento)	49
FIG 3. Grafica de barras del factor (a) (tiempo de almacenamiento)	51

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Los estudios de las especies forestales y en el caso del presente trabajo de investigación de las semillas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo,) en reportes de investigaciones de autores de trabajos similares relacionado con el estudio de investigación siempre reportaron pérdida del poder germinativo, con el transcurrir del tiempo se desarrollaron trabajos relacionados a determinar la forma de que estas especies perduren más tiempo su valor germinativo, la pérdida del valor germinativo puede deberse a diversos factores como: tipo de suelo, humedad, temperatura, oxígeno, fertilidad, etc., También la ausencia de viabilidad de la especie Tornillo está condicionado a otros factores como son: Condiciones de la especie, morfología de la especie, aspecto genético de la planta progenitora, vigor de la planta, condiciones climáticas y grado de daño mecánico.

Algunas especies forestales muestran resultados y respuestas a diferentes condiciones de almacenamiento a su viabilidad del poder germinativo, debido a factores como: diferencias en sus características morfológicas y fisiológicas; en tal sentido es de necesidad continuar con estudios relacionados a metodologías viables de conservación y viabilidad de las semillas de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo), determinar nuevas metodologías de conservación de semillas de esta especie sería una alternativa para la programación de Proyectos Agroforestales en nuestra región, porque una de las limitantes para el desarrollo de estos Proyectos es la poca viabilidad que presentan después de su cosecha. La cual minimiza su traslado a lugares lejanos para su siembra definitiva.

El sector forestal contribuye a la economía nacional mediante el aporte de inversión, creación de empleo e ingreso de divisas. El Perú posee recursos

forestales en cerca de 72 millones de hectáreas de bosque tropical y en menor grado bosque de clima templado y frío.

La planificación territorial debe surgir como un instrumento de las sociedades para proyectar su desarrollo, esta planificación no solo tiene el fin de asignar los recursos; sino también, deberá asegurar en el tiempo, la estabilidad de la sociedad y de los recursos. Por lo tanto la planificación territorial tiene como fin aportar al proceso de la toma de decisiones, con respecto al uso de los recursos y su sostenibilidad (**Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, 2000**).

El propósito de esta investigación, es determinar la forma de conservación más viable de las semillas botánicas de *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) en diferentes condiciones de almacenamiento en el poblado de Puerto Almendras-Iquitos.

En la actualidad el Manejo, conservación y uso en los programas de recuperación del bosque que se viene ofertando el gobierno, en las zonas de selva alta, selva baja, parte de la sierra y la costa norte del país es la reforestación con esta especie, con el propósito de un manejo sostenible.

1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las semillas de muchas especies forestales y específicamente de la especie de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo) presentan pérdida del poder germinativo con el tiempo, porque son especies de corta viabilidad, a ella se añaden factores externos como: agua, temperatura, oxígeno, tipo de suelo, fertilidad, etc., la cuales limitan realizar una siembra en zonas lejanas y en diferentes épocas del año.

La mayoría de las especies forestales presentan respuestas diferentes a las condiciones de almacenamiento, debido a las diferencias en sus

características morfológicas y fisiológicas; por lo tanto es necesario estudiar los factores envueltos en la conservación de la viabilidad de las semillas de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo). Por lo cual es necesario buscar un método y la condición óptima de almacenamiento, para solucionar el problema planteado en el presente trabajo de investigación.

¿Cuál será la condición de viabilidad de las semillas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo), en diferentes condiciones de almacenamiento en Puerto Almendras, Iquitos-2017?

Justificación de la investigación.

Algunas especies forestales tropicales presentan problemas para su germinación natural, debido a muchos factores como destrucción de la semilla por diferentes aspectos, pérdida de viabilidad de la semilla, competencia, etc., entre otros. Para lograr la perpetuidad, conservación y siembra de las especies tropicales es necesario el conocimiento silvicultural y la dinámica de cada una de ellas tal es el caso del presente estudio de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke Tornillo, una especie de rápido crecimiento y potencialmente comerciable, pero de corta viabilidad por la pérdida del poder germinativo en el tiempo, impidiendo guardarlas para ser sembradas en otras fechas o épocas del año. En tal sentido es de primordial importancia el conocimiento del comportamiento de las especies forestales, ya que en muchas de ellas la producción de semillas es escasa y con poco tiempo de viabilidad para una posterior siembra lo cual limita la programación para futuros proyectos de reforestación.

Por lo tanto uno de los conocimientos básicos para lograr la propagación de las especies forestales, y en el caso de *Cedrelinga cateniformis* Ducke Tornillo, es conocer las condiciones óptimas de almacenamiento de las semillas a fin de conservar su viabilidad por un período de tiempo adicional a lo normal.

1.3. OBJETIVOS:

1.3.1. Objetivo General

Determinar la conservación de las semillas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo) en diferentes condiciones de almacenamiento en Puerto Almendras-2017.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la germinación de las semillas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo) en vivero bajo diferentes condiciones de almacenamiento.
- Determinar las diferentes condición de almacenamiento de las semillas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo).

CAPÍTULO II

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Antecedentes

En la actualidad existen varias especies maderables en nuestra selva amazónica, promisorias para su explotación, especies como la *Cedrelinga cateniformis* Duke, comúnmente conocido como “Tornillo”, cuyo demanda popular es muy cotizada por los pobladores de la región amazónica, esta especie tiene un alto valor económico actual, ya que está reemplazando a las especies selectas como son el Cedro, la Caoba y además por presentar una buena durabilidad y manejo al aserrío, es por ello que es muy requerida en la fabricación de muebles y en construcciones de viviendas, actualmente esta especie se está exportando al mercado extranjero como lo dicen autores como **Baluart, et al (2000)** y **Reynel, et al (2003)**. Es también sabido que el cambio climático viene afectando a todos los sistemas de producción sean estos agrícolas, pecuarios o agroforestales, además esta especie es una Fabácea arbórea el cual presta un servicio ambiental por que para su desarrollo utiliza carbono, este se acumula en la planta y es transportado por difusión a través de pequeñísimos poros de las hojas conocidos como estomas, a los sitios donde se lleva a cabo la fotosíntesis, cierta cantidad de este carbono regresa a la atmosfera otra cantidad se fija y se convierte en carbohidratos, estos se acumulan en las hojas, tallos y raíces, por lo tanto el crecimiento anual de las plantas es el resultado de la diferencia entre el carbono fijado y el respirado. **Martínez, Julia y Fernández, Adrián (2004)**. Unas de las limitaciones en nuestra región es el manejo adecuado y sostenible de esta especie, ya que existen muchas áreas deforestadas el cual carece de un programa de reforestación que ayudaría a minimizar este impacto negativo en nuestros bosques amazónicos.

La falta de valoración de los servicios que los recursos naturales proveen a la sociedad ha sido uno de los motivos más importantes detrás de su uso no

sostenible en América Latina. Sin embargo, la retribución a la conservación de algunos de esos recursos es difícilmente costeable para muchos países. Por este motivo se crearon diversos organismos Internacionales que compran y venden el CO₂, estas entidades tienen por finalidad proteger los bosques de América Latina y los de otros países en desarrollo **Chambi (2001)**.

Con la Convención sobre Cambio Climático (1992), los países industrializados convinieron en tomar medidas para estabilizar las concentraciones de gases que producen el efecto invernadero en la atmósfera. En la reunión de Kioto (1997), dichos países acordaron reducir en 5% esas emisiones, respecto a los niveles de 1990, entre 2005 y el 2012. Dentro de este marco, la creación del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). La inversión de los países industrializados en sectores forestales (gestión de bosques naturales y plantaciones forestales) y de energía (generación de electricidad con fuentes renovables y eficiencia energética) puede ayudarlos a cumplir con sus compromisos adquiridos en la Convención sin tener que incurrir en los altos costos de hacerlo en sus países. Por ejemplo, mientras reducir una tonelada de carbono en un país industrializado cuesta entre 80 y 120 dólares, para un país en vía de desarrollo como es el caso de Costa Rica fijar una tonelada de ese gas mediante la conservación o reforestación de su bosque se estima aproximadamente en 10 dólares la tonelada en 1998. **Chambi Condori IICFOE – PERU (2001)**.

http://www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio_carbono/25_Chambi.PDF

Como una de las acciones encaminadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero desde el sector Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS), el Ministerio de Ambiente (MINAM) viene trabajando en la preparación e implementación de las acciones para reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques, la conservación de las reservas de carbono forestal, la gestión sostenible de

los bosques y el incremento de las reservas forestales de carbono (REDD+), todas estas actividades propuestas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). De acuerdo a las últimas decisiones de la Conferencia de las Partes (COP), el nivel de referencia forestal o nivel de referencia de emisiones forestales así como la Medición, Reporte y Verificación, (MRV) de emisiones por fuente y remociones por sumidero para REDD+, deberán ser consistentes, transparentes, exhaustivos y exactos. En relación con la coherencia, es importante que la información utilizada por el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, los Reportes Bienales Actualizados (BURs) y los datos generados por el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques (SNMB) para el Nivel de Referencia Forestal o Nivel de Referencia de Emisiones Forestal para REDD+ sean consistentes. El Perú forma parte de la CMNUCC desde el año 1992, por lo que asume el compromiso de informar a las partes sobre las emisiones y remociones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). En tanto, el MINAM, como autoridad nacional ambiental y punto focal de cambio climático, ha generado dos Comunicaciones Nacionales sobre Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), que incluyen datos de emisiones y remociones del sector USCUSS. Si tomamos en cuenta que a nivel internacional se ha fijado un precio aproximado de US \$12/tonelada por concepto de captura de dióxido de carbono como “servicio ambiental” en proyectos forestales (Montoya et al., 1995; De Jong et al., 1998), se generaría una derrama económica considerable para la C.C. Hualhuas. De hecho, considerando una captura neta de 137 t/ha equivalente a 503 tCO₂ / ha, los beneficios estimados serían del orden de \$ 1'811,044 dólares por lo menos (7 millones de soles aproximadamente). Este recurso ayudaría a conservar el bosque de la comunidad y seguir obteniendo otros beneficios como: conservación de suelo, acumulación de agua, almacenamiento y reciclaje de nutrientes, limpieza del aire y sobre todo conservación y mantenimiento de la riqueza y diversidad biológica del lugar. **UNEP (2001).**

Unas de las principales causas del incremento GEI, es debido a la actividad antropogénica como: la deforestación de los bosques, cambios de uso de suelos, quema de combustibles fósiles y bosques. Según la **FAO** (2001), cerca de un tercio del calentamiento de la atmósfera y el cambio climático proviene de la agricultura, sobre todo de la deforestación, quema y descomposición de la materia orgánica (FAO 2001, citado por Suárez, 2004). Los ecosistemas terrestres juegan un papel importante en el ciclo global del carbono. Una política exitosa para el cambio climático debe tomar en consideración las dinámicas del ciclo terrestre del carbono en la atmósfera. Otras actividades del uso de la tierra y bosques que pueden contribuir incluyen: conservación de los bosques en peligro de deforestación, rehabilitación de bosques, a forestación, reforestación o promoción de agroforestería, las prácticas que promueven un aumento en el carbono orgánico del suelo también pueden tener un efecto positivo de fijación de carbono. **UNEP (2001)**.

En general, las plantas verdes absorben el CO₂ de la atmósfera a través de la fotosíntesis, para transformarlos en elementos de importancia para el crecimiento y desarrollo de los vegetales. El carbono, se deposita en el follaje, tallos y sistema radicular y principalmente en el tejido leñoso de los troncos y ramas principales de los árboles. Por esta razón los bosques son considerados importantes reguladores en el nivel de carbono atmosférico (CO₂). La emisión antropológica del carbono en la atmósfera perturba el equilibrio del ciclo del carbono y contribuye a la acumulación de 3.4 mil millones de toneladas de carbono por año en la atmósfera, lo que representa un crecimiento en la tasa de carbono atmosférico en el orden de 0.5 % por año **Locatelli (1999)**.

Tomando en cuenta que todas las plantas y animales realizan respiración, este proceso causa una disminución de oxígeno y un incremento de Dióxido de carbono atmosférico. Cuando una planta o una parte de ella mueren, la liberación del carbono fijado en tejidos vivos es liberada a la atmósfera en

forma de Dióxido de carbono por medio del proceso de descomposición. La deforestación contribuye al aumento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera de dos formas: disminuyendo la cobertura vegetal capaz de fijar carbono atmosférico y promoviendo la liberación de dióxido de carbono a la atmósfera a través de la quema y descomposición de biomasa, incluida la materia orgánica del suelo **Pérez *et al.*, (2005)**. La captura de carbono está asociada con la restauración de la vegetación después del abandono de las tierras deforestadas, el crecimiento de los bosques jóvenes ya sean plantaciones o bosques secundarios, y el crecimiento neto de bosques primarios. Desde el punto de vista del cambio de uso de la tierra, la liberación del carbono a la atmósfera está asociada con la tala del bosque para la agricultura, la explotación comercial de los bosques y el incremento de la oxidación de la materia orgánica en los suelos. **IPPC (2001)**.

En tal sentido con el presente trabajo de investigación busca determinar la Conservación y viabilidad de las semillas de *Cedrelinga cateniformis* Duke (Tornillo) en diferentes condiciones de almacenamiento y, que estos resultados sirvan para tomar decisiones futuras sobre la producción de estas especies maderable en beneficio de la región y de la humanidad porque también presta un servicio ambiental por la captura de carbono que realiza durante su desarrollo vegetativo. **Asociación de Agricultura Agroecológica-Puerto Maldonado-Perú (1994)**.

2.1.2 Bases teóricas

Descripción de la especie “TORNILLO”

Esta especie tiene un alto valor económico actual, ya que está reemplazando a las especies selectas como son el Cedro, Caoba y tiene una buena durabilidad, es por esto que esta especie es muy requerida, se utiliza en mueblería y actualmente se está exportando **Baluart, et al (2000)** y **Reynel, et al (2003)**, describen taxonómicamente al Tornillo de la siguiente manera:

- Reino : Plantae
- División : Angiosperma
- Clase : Dicotiledónea
- Familia : Fabácea
- Nombre Científico : *Cedrelinga cateniformis* Ducke
- Nombre Vulgar : Tornillo
- Forma del Fuste : Cilíndrico, recto de gran altura y volumen maderable, en ejemplares adultos, se confunden con la caoba.
- Tipo de raíz : Pivotante y ramificada.
- Forma de la Copa : Heterogénea, poco amplia.
- Corteza Externa
 - ❖ Color : Pardo oscuro
 - ❖ Agujones : No tiene
 - ❖ Ritidoma : Leñoso rectangular
 - ❖ Otros : Presenta generalmente aletas basales pocos desarrolladas
- Corteza Interna
 - ❖ Textura : Laminar quebradizo, suave
 - ❖ Color : Rosado a rojo intenso
 - ❖ Olor : Habas verdes poco pronunciado

- ❖ Sabor : Dulce astringente, estas dos características lo diferencian de la caoba.
- Exudación del fuste
 - ❖ Resina : No tiene
 - ❖ Savia : No conspicua
- Hojas : Dobles pinnadas, alternas con foliolos, opuestos, glándulas en su intersección, estipulas desidias.
- Flores : Inflorescencia Terminal y axilar. En capítulos pausifloras.

Corola verde amarillento. Bisexual.

- Floración : Octubre.
- Fruto : En forma de cadena, aplanadas de aproximadamente 60 a 80 cm. de longitud.
Legumbre, dehiscente, helicoidal cuando madura, de esto el nombre común de “Tornillo”.
- Fructificación : Enero - Marzo.
- Semillas : Aplanadas en forma de habas.

Aspectos Ecológicos y Silviculturales de la Especie (Tornillo)

La especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke, según **López (1970)**, citado por **Schwyzer, Bardales (1982)** y **Vidaurre (1997)**, se encuentra con mayor frecuencia en las zonas de vida “Bosque muy Húmedo Sub Tropical” y “Bosque Húmedo Tropical”, lo que indica que tiene una amplia dispersión dentro del rango térmico de 20° - 26°C y una precipitación de 2000 – 3500mm, notándose una mayor abundancia en el “Bosque Muy Húmedo Sub Tropical”. El mismo autor asegura que esta especie se encuentra en bosques de suelos aluviales y bosques de colina, reporta también la

siguiente descripción dendrológica. *Cedrelinga cateniformis* Ducke “Tornillo”; árbol recto generalmente de 40 o más de altura y 2 mts.. de diámetro.

Habitad de la Especie (Tornillo).

Indican que la especie habita naturalmente en lugares húmedos y hasta pantanosos, con espesa capa de Humus, y en los bosques altos de tierra firme, formando a veces poblaciones densas, prefiriendo las nacientes y cursos superiores de los ríos. **Freitas, Madeiros y De Lima (1992), citados por Baluarte, et al (2000)**

Distribución geográfica de la especie (Tornillo)

Esta especie tiene una amplia distribución geográfica que abarca desde la Amazonia Peruana hasta la brasileña (**Arostegui y Díaz 1992**). **En el Perú, LOPEZ (1970)**, citado por **Vidaurre (1997)**, la distribución va desde los 120 a los 800 msnm, con temperatura que varía de 15°C hasta 38°C y precipitaciones de 2500 hasta 3800mm, comprende los departamentos de Ucayali, Loreto, Huánuco, Junín, Cuzco, Madre de Dios y San Martín (**Encarnacion, 1983; Arostegui y Díaz, 1992; Brako y Zaruchi 1993**).

Usos de la especie (Tornillo)

Afirma que la madera puede trabajarse con cierta facilidad y se emplea en construcciones rurales y para la fabricación de muebles. Estudios tecnológicos de la madera reportan los usos en estructuras (Vigas, Columnas, Viguetas), carpintería de obra (Papelería, Puertas, Ventanas, Zócalos, Cielorraso y Otros), en construcción liviana (Cajonería, Carpintería en General) **Arostegui y Díaz (1992)**

Especificaciones Anatómicas (Tornillo).

La madera tiene una densidad media; el duramen recién cortado es de color rosado claro y la albura blanco amarillenta; cuando seca el duramen es de

color claro castaño pálido, marcado con líneas de color oscuro que destacan sobre el fondo más claro.

El duramen es muy poco susceptible al ataque de hongos e insectos, por contener ciertas sustancias repelentes. De secado natural rápido, no sufre alabeos ni rajaduras si se apila la madera correctamente, de buen comportamiento al secado artificial con programa fuerte. Es casi imposible de tratar por el sistema de baño caliente - frío y difícil de tratar por el sistema vacío- presión, resistencia mecánica media; de buen comportamiento a la trabajabilidad y se le considera un sustituto del pino Oregón.

CLAUSSE et all (1992). Dice en sus consideraciones finales que las especies de *Cedrelinga cateniformis* Ducke “Tornillo” destacan incrementos medios anuales de más 1.5 cm. de diámetro y 1.5 mts. en altura

Semillas

Las semillas de distintas especies tienen diversas exigencias para iniciar el crecimiento. Diversas enzimas descomponen los nutrientes almacenados en el endospermo o en los cotiledones en sustancias más sencillas que son transportadas por el interior del embrión hacia los centros de crecimiento. **B.C.E. (2003)**. En el caso de algunas semillas la siembra se recomienda hacerlo lo más rápido posible por su rápida germinación **CATIE (1999)**. La semilla es la reanudación del crecimiento del embrión y termina al aparecer la radícula al exterior de la cubierta seminal. Es factor importante en la germinación la profundidad en que la semilla es enterrada al sembrarla o accidentalmente. Si queda en la superficie estará expuesta a no tener agua suficiente para completar su germinación. Si queda muy profunda, no germina y agota sus reservas de alimentos antes de romper y alcanzar la luz.

Carl (1998), el mismo autor confirma que las semillas de muchas especies no germinan aunque se les quite por completo la cubierta y se coloquen en

condiciones favorables para la germinación. El fenómeno se debe a la condición fisiológica del embrión y esas semillas han de sufrir una serie de complicaciones, cambios enzimáticos y químicos denominada por maduración. **Jara (1996)**, dice que algunas especies tienen semillas con embriones inmaduros al momento de dispersión. En la mayoría de los casos, estas semillas deben pasar por un período frío y húmedo, antes de que el embrión madure. Una vez que ha pasado un período frío suficientemente largo, la semilla podrá germinar al llegar al período caliente. Otras simplemente necesitan que las semillas se sequen por un período suficientemente largo para que se madure el embrión primera yema del embrión, constituida principalmente por un par de pequeñas hojas plegadas que encierran un punto de crecimiento, el Hipóclito es la radícula que dará origen a las raíces. **Patiño (1983)**, citado por **Solano (2000)**. Menciona que las semillas germinan más rápidamente cuando son obtenidas de frutos secos y sembrándolas inmediatamente. **Escudero (1980)**, citado por **García y Primo (1999)**. Opina que las semillas deben tener los máximos tamaños y pesos dentro de dimensiones normales que corresponden a la especie de que se trata. **Besner (1989)**, manifiesta que las semillas son unidades de diseminación y producción sexual de las plantas superiores procedentes del desarrollo de los óvulos de sus flores, compuesta de uno o varios embriones con reservas nutritivas, y una o varias capas protectoras originadas a partir de los filamentos del óvulo del ovario, de los tejidos de otras partes de la flor e incluso de la inflorescencia.

López (2004), afirma que toda semilla debe estar en perfectas condiciones de almacenamiento lo que proviene de frutos (drupa) seleccionado por su tamaño y buena calidad. **B.C.E. (2003)**, indica que las semillas deben tener condiciones de humedad de 80-100% y la temperatura se manifiesta a 5°C.

Cuculiza (1996), informa que las semillas como todo órgano viviente presenta el fenómeno natural del envejecimiento por más perfectas que sean las condiciones de conservación, estas van perdiendo su poder germinativo

debido a oxidaciones internas y factores que influyen sobre ellos, incidiendo entre ellos la humedad, la temperatura, la naturaleza del terreno donde crece la planta madre. **León (2003)**, complementan diciendo que las estructuras básicas de las semillas son: tegumento, embrión y tejido de reserva desde el punto de vista funcional, la semilla está compuesta de una cubierta protectora, un eje embrionario y un tejido de reserva. **Valla (1979)**, citado por **León (2003)**. Dice que las semillas cuyas sustancias de reserva se hallan en el embrión – exalbúmidas, suelen germinar más rápidamente que los que no poseen endospermos. **Miller (1981)**, citado por **López (2004)**, sostiene que las semillas tienen que contener humedad para la germinación no es necesario que el agua líquida es contacto con las semillas, ya que éstos pueden germinar en una atmósfera saturada de humedad. **P.R.C.M.F. (1991)**, Las partes de las semillas como el embrión, endospermo, epispermo son bases para estudiar el proceso de la germinación y los tratamientos pregerminativos. **Pérez y Arévalo (1999)**. Informa la investigación realizada sobre las características de las semillas, nos demuestran que algunas de ellas son de mucha importancia, como su tamaño y forma, donde que mayormente las semillas pequeñas tienen forma redonda. También las semillas en el estudio realizado es un órgano generalmente se beneficia de la deshidratación que lo permite conservarlos en buen estado durante mucho tiempo. A su vez se conoce que la semilla no tiene una organización morfológica muy simple, porque la semilla presenta una organización fisiológica y bioquímica altamente compleja y que permite prácticamente cualquier tipo de estudio en el área de la biología vegetal.

Viabilidad

Pérez, et al (1999), considera que la viabilidad es la cualidad de una semilla de ser potencialmente capaz de germinar, considera que una semilla capaz de germinar, es una semilla viva por lo que una semilla, no viable es una semilla muerta. **FAO (1993)**, manifiesta que el mejor ensayo para determinar la viabilidad de las semillas, es el método del ensayo directo (in situ) y por regla general, nunca deben utilizarse menos de 100 semillas por

ensayo, estos ensayos deben llevarse a cabo en condiciones uniformes controladas. **García (2005)**, sostiene que la viabilidad determina la proporción de semillas germinadas. En la práctica algunas de estas semillas viables son capaces de emerger en el campo. **Azcón y Talón (1999)**, en los estudios realizados de la semilla para su germinación indica que es menester que el embrión sea capaz de germinar, y su capacidad se verá alterada en cada una de las etapas de desarrollo de la semilla, así como durante el tiempo que transcurre desde que la semilla quedo totalmente desarrollada hasta que deba iniciar la germinación. En cada una de estas etapas incidirá el factor genético permitiendo que una determinada especie , variedad o línea, actuando separadamente de la influencia del medio externo, pueda tener mayor o menor viabilidad. Es el medio ambiente el que más influye sobre la conservación de la viabilidad de las semillas, haciendo que estas permanezcan viables el mayor tiempo posible, de tal manera que si el clima es inadecuado para cada uno de las especies, pudiendo variar la viabilidad por falta de acumulación de reservas o por defectos de la formación del embrión o tegumentos. **CATIE (1999)**, menciona que la semilla debe ser viable, es decir que el embrión debe estar vivo y tener capacidad para germinar, que las condiciones internas deben ser favorables y las semillas deben encontrarse en condiciones ambientales apropiadas.

Almacigado y Siembra.

Camus (2006). Estas dos fases son muy importante para la producción de plántones en vivero y el suelo que se utiliza, tiene que ser preparado y darle la atención o cuidado que necesitan las plantitas recién nacidas. También recomienda que la profundidad es muy importante para una buena germinación se debe sembrar como sigue: Semillas pequeñas sembradas al voleo, se le cubre $\frac{1}{2}$ - 1 cm. de arena fina.

Semillas medianas sembradas en línea, la cobertura será igual al grosor o espesor de la semilla, ejemplo: el ishpingo, tiene un grosor o espesor de 1

cm., entonces la profundidad será de 1 cm. **Chávez (1990)**, menciona que el sustrato es la tierra en la cual se cría las plántulas; que pueden ser:

Sustrato Natural.

Como sustrato natural se puede aprovechar la tierra suelta o arenosa de color cenizo a negro, que contiene los elementos necesarios en proporciones naturales para un desarrollo normal de la planta.

Generalmente se encuentra como capa superficial en el monte alto, “purmas viejas”, barrizales de ríos y quebradas.

Sustrato Especial.

Es la mezcla de tierra, arena y abono en proporciones reguladas por la mano del hombre para satisfacer de forma óptima las necesidades de la planta. **R.B.T. (1999)**. La regulación de la densidad de siembra en camas almacigueras, es uno de los problemas principales, para hacer un uso económico del espacio, por otra parte una siembra tupida conduce a dificultades como el ahogamiento y reduce el vigor y tamaño de las plantas. Además, la densidad óptima de siembra depende de la especie y del objeto de propagación si se desea que un alto porcentaje de plántulas lleguen a cierto tamaño deseado para su plantación en el campo o utilizarlos como plantas injertos. **Hawley y Smiht (1972)**, citado por **Ríos (1989)**. Las semillas deben sembrarse a una profundidad que estará entre 1 a 4 veces de su diámetro sin embargo dicen que es preciso efectuar una siembra más profunda en suelos arenosos que en los suelos que tienen un elevado contenido de arcilla. **FAO (1993)**. Menciona que la profundidad de siembra es igual al diámetro de la semilla es más recomendable, el sustrato debe tener una profundidad de 10-12 cm, mientras que para semillas grandes se requiere de 18-20 cm. Se dice también que el sustrato debe removerse después de cada uso y que el distanciamiento entre semillas para un ensayo germinativo es igual al doble del diámetro de la semilla, debiendo mantener

los almácigos húmedos pero no encharcados, evitando siempre que se forme una capa dura sobre la semilla. **Zumaeta (2001)**. Sostiene que la profundidad a que debe sembrarse la semilla dependerá de la especie, y se calcula que debe ser alrededor de dos veces al tamaño de la misma.

Germinación.

Noriega (2002). Conceptúa que la germinación de la semilla requiere humedad, oxígeno, luz y la temperatura adecuada, la energía necesaria para el proceso, proviene del almidón y de otras sustancias alimenticias almacenadas en el endospermo. **García y Primo (1999)**. Dice que el fenómeno de la germinación puede definirse como una cadena de cambios que empiezan con la absorción de agua y conducen a la ruptura de la cubierta seminal de la raicilla (raíz embrional) o por la plántula. Aunque la verdadera germinación empieza largo tiempo antes de la ruptura de la cubierta seminal, la germinación suele poderse patentizar de forma visible mediante la observación de la salida de la raicilla o del brote. **Jensen y Salisbury (1988)**. Define que la germinación de la semilla (brote), constituye uno de los pasos más críticos del ciclo vital de la planta, se trata de un proceso complejo por sí mismo, que requiere la acción de diversas enzimas en un momento preciso también comenta que una semilla es un objeto admirable, puede permanecer latente o quiescente hasta que las condiciones sean adecuadas para la germinación. **Alván (2003)**. Define el proceso de germinación como el desarrollo y cambio de estado del embrión, después de un período latente más o menos largo, a una vida activa funcional.

Este proceso se inicia cuando la semilla ha logrado su madurez fisiológica y se encuentra en condiciones favorables y termina cuando la nueva plantita o plántula ya se encuentra capacitada para elaborar sus sustancias alimenticias por sí solas, las cuales necesita para su mantenimiento y posterior desarrollo. **Greulanch y Adams (1986)**, citado por **Alván (2003)**. Conceptúa que la germinación es el efecto por el cual la semilla pasa a vivir

activamente, para dar origen a una planta, semejante a aquella de donde proviene, para el efecto necesita de una temperatura apropiada. Agua para poder romper el tegumento de la semilla y el oxígeno para que la semilla respire. El letargo seminal viene a hacer una constante del comportamiento de las semillas que germinan si se les rodea de condiciones favorables.

León (2003). Sostiene que los ensayos de germinación determinan la proporción de semillas que son más viables en la práctica, algunas de estas semillas son capaces de emerger en el campo. **Feraz y Marcos (1977)**, citado por **Peña (2003)**. Menciona que la germinación es afectada por una serie de condiciones intrínsecas y extrínsecas que en su conjunto resultan esenciales para que el proceso se lleve a cabo normalmente entre las más importantes condiciones cita: la humedad, la temperatura y oxígeno, como también la luz que es una condición extrínseca necesaria para muchas especies. Además menciona que la cantidad de agua absorbida durante el proceso germinativo tiene una variación según la especie, variedad, temperatura del ambiente, composición química de la semilla, naturaleza de los tegumentos, capacidad de humedad de las semillas, cantidad de agua disponible etc.,. **Hartman y Kester (1980)**. La germinación es una serie completa de cambios bioquímicos y fisiológicos que influyen en el comienzo del crecimiento y la movilización de las sustancias dentro de la semilla para ser utilizados por el embrión en su crecimiento.

Noriega (2002). Dice que la germinación comienza con la inhibición de agua para la semilla, el cual ocasiona la hidratación del protoplasma y por consiguiente sus enzimas comienzan a funcionar, el almidón es digerido y se transforma en compuestos solubles y las proteínas almacenados en aminoácidos, la disponibilidad de sus sustancias permiten la liberación de energía para la respiración lo cual ocasiona el crecimiento del embrión.

Carl (1998). Afirma que la germinación es la reanudación del crecimiento del embrión que termina al parecer la radícula al exterior de la cubierta

seminal. También dice que la germinación se realiza en las siguientes fases: Absorción de agua, actividad enzimática y respiratoria, digestión y transporte de alimentos, asimilación y crecimiento del embrión. **Bonner (1989)**. Conceptúa que la germinación es el acto por el cual la semilla pasa a vivir activamente para dar origen a una planta semejante a la de su proveniencia, para ésta acción necesita de una temperatura apropiada, agua, para poder romper el tegumento de la semilla y oxígeno para que la semilla respire. **Solano (2002)**. Considera a la germinación como un proceso preliminar de la semilla para que pase del estado de letargo en que se encuentra, a un estado de desarrollo y crecimiento que lo convierte en plántula. **Ascon y Talón (1999)**. Considera a la germinación como una serie de eventos que conducen a la emergencia de un embrión y su sub seciente desarrollo hasta que este es capaz de foto sintetizar y no depende los tejidos de reserva de supervivencia, el mismo autor concluye que la germinación es la reanudación del crecimiento del embrión y termina al parecer la radícula al exterior de la cubierta seminal, también dice que la germinación se realiza en las siguientes fases: Absorción de agua, actividad enzimática y respiración, digestión y transporte de alimentos, asimilación y crecimiento del embrión. **Fernández**, citado por **Rodríguez, F. (1983)**. Considera la germinación como un proceso preliminar de la semilla, mediante el cual pasa del estado de letargo en que se encuentra a un estado de desarrollo y crecimiento que se le convierte en plántula. **FAO (1992)**. Para lograr resultados confiables en los ensayos de germinación es necesario que éstos se puedan repetir, por lo tanto estos ensayos deben llevarse a cabo en condiciones uniformes y controladas.

Antecedentes sobre ensayo de germinación

Peña (2003). En sus ensayos de tratamiento pre germinativos de Huacrapona (*iriartea deltoidea*) en condiciones de vivero, Jenaro Herrera obtuvo un 43.9% de semillas germinadas tratadas sin ácido y un 36.3% de semillas con ácido nítrico no germinaron. **Alván (2003)**, realizó ensayos de germinación con las palmeras irapay *Lepidocaryum tenue*_a diferentes

profundidades de siembra, llegando a tener mayor número de semillas a 2 cm de profundidad. **García (2005)**, en los ensayos de germinación de almacenamiento en vivero forestal de Jenaro Herrera, concluye que el mayor porcentaje de germinación o poder germinativo de las semillas de *Minquartia quianensis* fue la de semillas almacenadas a 20 días alcanzando un promedio de 24 semillas germinadas, el cual corresponde a (48%). Afirma a la vez que el tiempo y tipo de almacenamiento es importante ya que concluye directamente en la germinación del mismo. **Solano (2000)**. Menciona en experiencia de pre germinativo de la especie *Astrocaryum* “Chambira” en Nuevo San Martín río Tahuayo tuvo como resultado un 86.5% de germinación aplicando tratamientos pre germinativos. **Padilla (1986)**. Realizó estudios sobre germinación con semillas de *Gmelinma arbórea*, buscando encontrar la influencia del tamaño y la correlación de las semillas en la germinación; encontró que en las semillas de color oscuro son más pesadas y se presentó en mayor porcentaje por las semillas de color claro y la capacidad de germinación es mayor en las semillas oscuras, medianas y grandes.

Regmel y Alván (1985). Realizaron estudio de 4 especies forestales con posibilidad alimentaría donde presentan datos etno botánicos y algunos comentarios y resultados de ensayos de germinación efectuados, estas especies son: inga ruiziana g. Poh (shimbillo), laemillae arborescens muele arg. (Chicle Huayo) spondias monbin l. (uvos) y theobroma bicolor H., et B. (macambo) con poder germinativo de 90%, 35%, 44% y 86% respectivamente.

Alván (1984). En un ensayo de germinación con *alchonea triplinervia* spreng (zancudo caspi), las semillas germinaron en mayor cantidad con 64% de germinación. **Pilco (1986)**. En su ensayo de germinación de *guazuma ulmifolia* Lam. (Bolaina negra). Hasta los 150 días de realizado el ensayo las semillas se mantienen viables e incluso incrementan el porcentaje de germinación. **Tipán (1986)**. En Camú Camú se utilizó tratamientos como

remojo en agua fría por 3 días, remojo en agua caliente a varias temperaturas y escarificación manual se obtuvo 60% de germinación en el tratamiento con agua hervida por 5 minutos y el tratamiento de semillas remojadas por 24 horas.

Tratamientos Pre Germinativos.

Torres (2002). Menciona que en los ensayos de germinación con la palmera Cashavara (*Desmoncus* sp) a diferentes profundidades de siembra se obtuvo un 53.7% de germinación con semillas sembradas a 1,5 cm de profundidad.

ALVÁN (2003). En un estudio de germinación de irapay *Lepidocaryum tenue* tratadas con ácido muriático y sembradas a diferentes tipo de tinglado (A: plástico transparente y B: hoja de palma) se obtuvo bajo poder germinativo (A: 7,04% y B: 5,56%), pero obteniendo buen poder germinativo (40%) las semillas sembradas sin ácido muriático. **SOLANO**

(2000). Menciona en experiencia de pre germinado de la especie *Astrocaryum* “Chambira”, en Nuevo San Martín río Tahuayo tuvo un resultado de 86.5% de germinación aproximadamente de 4 meses, aplicando como tratamiento pre germinativo colocando las semillas en un lugar de la quebrada por espacio de 18 horas, embolsándolas posteriormente en bolsas de un número de 100 semillas por muestra con 3 cucharadas de agua limpia para su germinación, el tipo de semilla utilizada en esta experiencia pre germinativa fueron colectada maduras. **Lozano (1999)**, que el tratamiento con contenido de agua es uno de los caracteres o características más importantes para la germinación de las semillas. **Solano V. (1999)**. Señalan que los tratamientos pre germinativos más usados son:

1. Escarificación Mecánica: El objetivo es modificar las cubiertas duras e impermeables de las semillas para hacer posible el ingreso del agua.
2. Inmersión en Agua: Las semillas por sembrar se remojan durante doce horas, operación que generalmente se hace por las tardes para sembrar al día siguiente.

3. Inmersión en agua caliente: Las cubiertas impermeables pueden ser ablandadas poniéndolas en agua caliente de 75°C hasta 100°C durante doce o veinticuatro horas que se va enfriando igualmente.
4. Tratamiento con ácido: Es un método químico cuyo fundamento es ablandar parcialmente la cubierta dura de la semilla para facilitar la germinación.

Zumaeta (2001). Dice que es aconsejable el pre tratamiento de las semillas bien sea con inmersión en agua fría por 24 horas, agua hirviendo por 3 a 5 minutos o escarificación mecánica con arena para la aceleración del proceso de germinación con respecto al uso. **Tipan (1986)**. Utilizando los tratamientos como remojo en agua fría por tres días, remojo en agua caliente a varias temperaturas y escarificación manual, obtuvo finalmente como resultado un 60% de germinación con respecto al tratamiento de semillas remojadas por 24 horas. **Hartman y Kester (1980)**. Considera como tratamiento pre germinativo los tratamientos con ácido, agua y escarificación que tiene como fundamento la modificación, ablandamiento o alteración mecánica de la cubierta dura de la semilla, cuando se emplea ácidos las semillas deben estar completamente secas y el tiempo que deben permanecer sumergidas varía en relación inversa a la concentración, los tratamiento con agua pueden realizarse con agua fría, o con agua caliente.

Almacenamiento de semillas.

Novoa (1999), Afirma que con frecuencia las semillas no se pueden o no son sembradas inmediatamente, sino que deben ser almacenadas hasta el tiempo de siembra. El objetivo de las prácticas de almacenamiento es mantener la más alta viabilidad de las semillas que sea posible, con algunas especies, este es un trabajo fácil pero no sucede lo mismo con otras especies que todavía no se han encontrado los óptimos de almacenamiento para muchas especies tropicales, el mismo autor concluye que debido a la importancia que reviste la conservación de las semillas y su preservación contra el ataque de los patógenos, es necesario mantener en el almacén un

contenido de humedad y temperatura baja; estas condiciones influyen también en la capacidad germinativa de la semilla.

Grijpma (1992), citado por **Cuculiza (1996)**. Las semillas deben ser almacenadas en condiciones bajas de humedad y temperatura, para las semillas grandes y pesadas se almacenan en condiciones de humedad de 80 y 100%, la temperatura se mantiene a 5°C. **Patiño (1993)**. Los métodos del almacenamiento de semillas especies forestales son: el seco y el húmedo, en ambos casos existen alternativas para utilizar el control de la temperatura en condiciones ambientales, muchas semillas pueden ser almacenadas de esta forma de acuerdo con el tiempo de conservación, especies, condiciones reinantes en el lugar donde se concentra y tipos de embaces a utilizar. **Ramírez (1979)**, citado por **Zumaeta (2001)**. Dice que el almacenamiento en envases es el procedimiento más comúnmente usado sobre todo en las áreas rurales, este tipo es de almacenamiento rutinario en algunos casos. La condición en que las semillas se almacenan determina, en gran parte, su grado de conservación por intervalos cortos o largos de almacenamiento. **P.R.C.M.O.F. (1991)**. Define que, el almacenamiento de semillas es una parte vital de cualquier programa de reforestación. La duración del período de almacenamiento depende del uso que se intente dar a las semillas. **FAO (1993)**. Sugiere almacenar las semillas con bajo contenido de humedad, así tenemos por ejemplo un 10% para Pino y de 4 a 6% para Eucalipto. Así mismo, como la mayoría de las semillas se almacenan a baja temperatura entre 2 y 5°C; debe evitarse el almacenamiento en bolsas de plástico; Además deben estar fuera del alcance de los animales. Al respecto también menciona que las semillas en almacenamiento no deben formar capas de más de 2 a 5 cms. de espesor en el caso de las frondosas. **Bleasdale (1973)**, citado por **García (2005)**. Establece que el almacenamiento de semillas por varios años se debe efectuar a temperatura entre 6 a 5°C; también menciona que la conservación de la viabilidad no es necesariamente lo mismo que conservación de la capacidad de rendimiento. Asimismo, manifiesta que se debe mantener las semillas en estado latente para preservar su viabilidad.

Hartman y Kester (1981). Menciona que las condiciones de almacenamiento que mantiene la viabilidad de las semillas son aquellas que hacen más lento la respiración y otros procesos metabólicos sin dañar el embrión, contando entre las más importantes un contenido reducido de humedad de la semilla, temperatura baja y modificación de la atmósfera de almacenamiento.

Mesen (1996). Afirma que el almacenamiento de semillas dependerá de su disponibilidad y si su porcentaje es relativamente alto con respecto a la viabilidad. **Changüí (1982)**, en un trabajo sobre almacenaje de semillas forestales informa aspectos importantes sobre los factores que influyen en la viabilidad de las semillas, en general las semillas maduras tienen una viabilidad mucho más larga, que puede variar según las especies y zonas de recolección de semillas. La temperatura y contenido de humedad son los factores más importantes. La prueba se efectuó con semillas en estado fresco y conservadas en medio ambiente natural durante 1 a 3 meses, mediante un corte longitudinal de las semillas. **Cicafor Cajamarca (1982).** Menciona que es mejor almacenar las semillas a temperaturas frías porque reduce la respiración y los demás procesos metabólicos, reduce daños por insectos y hongos; pero cuando no se dispone de un medio refrigerado; hay que guardar las semillas en un lugar seco bien ventilado a temperatura ambiente, fuera del alcance de roedores o insectos preferiblemente aislados del exterior al referirse a la disponibilidad de almacenar con éxito las semillas expuestas a la atmósfera.

Tipos de Almacenamiento de Semillas

Prueba de Almacenamiento de Semillas

Yokota, U. Colán, citado por IIAP (1991), concluye, como los ciclos de floración y semillación de especies de madera dura no se comprenden completamente, un proyecto de reforestación tropical requiere que se recolecten semillas de varias especies y que se almacenen en los años de

cosecha abundante. El almacenamiento de semillas es necesario para evitar la concentración de las labores de vivero en una sola estación, y asimismo para variar las estaciones de siembra.

Por consiguiente, se realizó una prueba de almacenamiento a diferentes temperaturas, durante un período de 12 meses inicialmente, con la intención de hallar la temperatura ideal de almacenamiento que mantuviera la capacidad germinativa de las semillas recolectadas o que permitiera el almacenamiento a largo plazo.

En dicha prueba, el porcentaje de germinación al tiempo de la recolección se estableció en 100 y las capacidades germinativas de las semillas en almacenamiento se compararon entre ellas usando consideraciones relativas. El objetivo era conseguir un porcentaje de germinación relativa de 50 o más después de doce meses de almacenamiento.

En las pruebas la temperatura normal se determinó como almacenamiento a temperatura ambiente considerando las condiciones locales, mientras que las semillas también se almacenaron a temperaturas inferiores, que se esperaba fueran favorables. Se utilizaron temperaturas de 5°C, 15°C, 25°C y la ambiente (5°C y la ambiente en 1985).

Esta prueba incluyó especies de valor comercial que producen una gran cantidad de semillas en el año.

- Tornillo Cuando las vainas se habían secado y vuelto amarillentas, las semillas se (*Cedrelinga cateniformis*) recolectaron y se secaron naturalmente Fabácea durante 1 semana aproximadamente. Hartman y Kester (1981). Dice que existen 4 tipos de almacenamiento de semillas:

a) **Almacenamiento sin sellar y sin control de temperatura y humedad**

La retención de la viabilidad depende de las condiciones climatológicas de la región en que se hace el almacenamiento, dependiendo en gran parte de la humedad relativa y la temperatura de la atmósfera de almacenamiento.

b) **Almacenamiento cálido con control de humedad**

El contenido de humedad de las semillas puede ser controlada secándolas y almacenándolas en cuartos con temperatura controlada. Las semillas de vida muy corta, las semillas viejas o aquella contaminada con hongos deben ser conservadas aún con menor humedad.

c) **Almacenamiento con o sin control de humedad**

Este método es aconsejable si las semillas se van a conservar más de un año. El almacenamiento de semillas es útil en el caso de semillas forestales debido a la incertidumbre de años con buena cosecha de semillas. Se carece de información específica respecto a la longevidad que pueden esperarse de muchas semillas.

d) **Almacenamiento frío y húmedo**

Las temperaturas de almacenamiento deben mantenerse de 32° a 50°F (de 0° a 10°C), las semillas se deben colocar en un recipiente que mantenga su contenido de humedad, o bien mezclarlas con algún material que retenga la humedad.

* Así mismo, es necesario encontrar una forma de almacenamiento acorde con cada una de las especies porque éstas tienen requisitos especiales. Así por ejemplo las semillas que pierden fácilmente su capacidad

germinativa suelen preferir lugares frescos, sótanos o refrigeración; para ésta última se usan cámaras frigoríficas o refrigeradoras caseras donde es importante no exponerlas a frecuentes cambios de temperatura.

- * Las semillas de algunas especies con bajo contenido de humedad pueden almacenarse a temperaturas por debajo de 0°C. Siempre que se pueda controlar la humedad. Las semillas con alto contenido de humedad tienen la tendencia a enmohecerse en el almacenaje de tal manera que se podría realizar ensayos de pre secado para buscar un contenido de humedad adecuado para prolongar la longevidad de las semillas.

Factores Ambientales.

Según **Daubemire (1986)**, citado por **Pinedo (2000)**. Menciona que la complejidad de los procesos vitales dentro del organismo es más apropiado que la del medio ambiente que lo rodea, por lo común, se llevan registros específicos de los porcentajes de germinación de las semillas, sin embargo en los resultados están involucrados las diferencias genéticas intra específica, el estado de madurez en la que fueron cosechadas. **Catinot (1992)**, concluye que entre los aspectos ambientales que más influyen en el crecimiento arbóreo, el suelo es el factor de mayor importancia debido a que éste es el resultado de la interacción de factores de formación tales como clima, relieve, tiempo, material madre y organismos vivos, **CATIE (2001)**, citado por **Villalobos (2002)**. Concluye que los aspectos ambientales no son los más indispensables en los porcentajes de evaluación de las semillas más bien los de origen biológico. **Cruzalegui (2003)**. Reporta que en los aspectos ambientales se debe tener en consideración la humedad, atmósfera saturada de humedad, temperatura, oxígeno, luz. **Carl (1998)**, citado por **B.C.E. (2003)**. Manifiesta que los aspectos ambientales se considera la humedad, ya que aporta a la semilla al hinchamiento y rompimiento de la

testa, haciendo que la respiración aumente rápidamente y cuando la germinación está en marcha el índice respiratorio se ha elevado cientos de veces, este enorme efecto de la hidratación sobre la respiración es una razón importante para restringir la humedad en los granos y semillas almacenadas, de igual forma el oxígeno absorbido proporciona a la semilla la energía necesaria para iniciar el crecimiento. **Vidaurre (1997)**, asegura que el suelo es uno de los factores necesarios y en especial para la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo) ya que crece naturalmente en suelos acrisol (ultisol) suelo fuertemente ácidos que tienen poca retención de nutrientes, aunque a juzgar por su distribución en Iquitos y Brasil **CATIE (2001)**. Indica que los factores ambientales, externos, internos son los principales factores para los vegetales, ya que en los factores internos se encuentran, la impermeabilidad de la cubierta de la semilla.

Longevidad.

Hartman y Kester (1980), citado por **Pilco (1986)**. Las semillas de longevidad mediana puede considerarse aquellas que permanecen viables por periodos de 2 a 5 hasta tal vez 15 años dependiendo de las condiciones de almacenamiento y otras semillas son de vida corta y normalmente pierden su viabilidad, aun en unos cuantos días o semanas o cuando más un año. **Cuculiza (1996)**. Las semillas como todo órgano viviente presenta el fenómeno natural del envejecimiento, por más perfecto que sean las condiciones de conservación, estas van perdiendo su poder germinativo debido a oxidaciones internas y factores que influyen sobre ellas, incidiendo entre otros la humedad, la temperatura, la naturaleza del terreno donde crece la planta madre.

2.1.3 Marco Conceptual

Semilla: Es un óvulo fecundado y maduro.

Árbol Semillero: o árbol plus o árbol Madre, genética y fitosanitariamente bueno con características externas favorables.

Planta Progenitora: Con características idénticas a la planta que ha fructificado.

Bosque: Zona poblada de árboles, técnicamente una extensión de terreno con una producción de árboles de carácter suficientemente uniforme, para ser sometidos a un método de tratamiento racional.

Bosque Normal: Poblado por una serie normal de clases o graduaciones de edad.

Vivero: A la superficie de terreno destinado a la producción y cuidado de plántulas que serán utilizadas en la formación de nuevos bosques cultivados.

Características Genéticas: Con características de su progenitor.

Maduración de las Semillas: Estado o fase final de la semilla, influidas por factores internos (asociados con las características biológicas de la planta), factores externos, físicos como biológicos.

Daño Mecánico: Mutilación, cercenación, golpes a la parte embrionaria de la semilla.

Germinación: Es el proceso de germinación por el cual la semilla pasa a vivir activamente para dar origen a una planta.

Tratamientos Pre Germinativos: Tienen la finalidad de adelantar la maduración del embrión quebrar su dormancia y simplemente acelerar la germinación

Siembra: Fase muy importante para la producción.

Camas Almacigueras: Cajas o camas a nivel del suelo con una preparación óptima de sustratos.

Plantones de vivero: Plántulas que han sido repicadas a bolsas y tienen un proceso de condiciones de vivero.

Repicar: Extraer las plántulas pequeñas de las camas de siembra o camas almacigueras a bolsas o camas de siembra con distancias adecuadas.

Tinglado: Techo o cobertura que son utilizados en viveros.

Bloques: Áreas que son utilizadas en experimentos.

Viabilidad: Determina la proporción de semillas germinadas.

Poder Germinativo: Está íntimamente relacionado con la vitalidad de las semillas.

Energía Germinativa: Como la rapidez de germinación de una determinada semilla en su hábitat natural.

Latencia: Se refiere al estado de actividad reducida de la planta o parte de ella en la que no ocurre su crecimiento fácilmente perceptible.

Ambiente: es el conjunto de condiciones externas que influyen sobre el hombre y que emanan fundamentalmente de las relaciones sociales. El

ambiente define en términos funcionales, como un conjunto de factores, o si se quiere, variables, no pertenecientes al sistema bajo consideración que interactúan con elementos de dicho sistema (o con el sistema de su totalidad).

Aprovechamiento Sustentable: Uso de un recurso natural de modo tal que no altere las posibilidades de su utilización en el futuro.

Aprovechamiento Forestal: Toda acción de corta o utilización integral y eficiente del recurso forestal, de manera que se garantice su conservación, funciones, diversidad biológica, procesos ecológicos y potencial productivo a largo plazo.

Aspecto medioambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una industria que puede interactuar con el medio ambiente.

Biomasa. El término biomasa hace referencia a cualquier material orgánico derivado de plantas que se puede utilizar para proporcionar energía. Es la parte biodegradable de: subproductos, desechos y residuos de la agricultura, la industria forestal y otros sectores asociados.

Bosques: Tipo de vegetación dominada por árboles. En todo el mundo se utilizan muchas definiciones del término “bosque”, lo que refleja las amplias diferencias en las condiciones biogeofísicas, estructuras sociales, y economías. Véase un estudio del término bosques y asuntos relacionados, como forestación, reforestación, y deforestación, en el Informe Especial del IPCC: Uso de las tierras, cambio de uso de la tierra, y silvicultura.

Bosques primarios: están compuestos por especies nativas de árboles. No presentan huellas evidentes de la actividad del hombre y sus procesos ecológicos no se han visto alterados de una forma apreciable.

Bosques secundarios: se regeneran a partir de bosques autóctonos que han sido despejados por causas naturales o artificiales, como la agricultura o la ganadería. Representan una importante diferencia en la estructura forestal y/o en la composición de las especies respecto a los bosques primarios. La vegetación secundaria suele ser inestable y representa estados de sucesión.

Cambio climático. El término "cambio climático" hace referencia a las modificaciones meteorológicas y de temperatura que se han observado a lo largo del último siglo. Se atribuye a un aumento en la concentración de gases efecto invernadero, como dióxido de carbono (CO₂) y metano, en la atmósfera. Estos gases atrapan la energía solar en la atmósfera y producen el calentamiento de la tierra y de los océanos. De acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (I.P.C.C.), un 90% del aumento en la concentración de estos gases se debe a la actividad humana y sólo un 10% a causas naturales.

Conservación: La gestión de la utilización de la biósfera por el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero que mantenga su potencialidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras. Se aplica el término al conjunto de medidas, estrategias, políticas, prácticas, técnicas y hábitos que aseguren el rendimiento sostenido y perpetuo de los recursos naturales renovables y la prevención del derroche de los no renovables.

Criterios: Componentes del sistema de referencia del desarrollo sostenible cuyo comportamiento puede describirse por medio de indicadores, indicadores sustitutivos y puntos de referencia. Por ejemplo, la capacidad pesquera es un criterio relacionado con la presión de pesca, la biomasa desovante es un criterio relacionado con el bienestar de la población y los ingresos totales (en efectivo y en especie) son un criterio relacionado con el bienestar de los seres humanos en la pesquería.

Desarrollo sostenible: Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Modelo de desarrollo que busca compatibilizar la explotación racional de recursos naturales y su regeneración, eliminando el impacto nocivo de la acción del ser humano, en general, y de los procesos productivos, en particular, para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin poner en peligro que las generaciones futuras puedan satisfacer las suyas. Es un concepto estrechamente ligado al principio de legado de las organizaciones y solidaridad intergeneracional.

Diversidad biológica: Cantidad y abundancia relativa de diferentes familias (diversidad genética), especies y ecosistemas (comunidades) en una zona determinada.

Dimensión ecológica: promueve la protección de los recursos naturales necesarios para la seguridad alimentaria y energética y, al mismo tiempo, comprende el requerimiento de la expansión de la producción para satisfacer a las poblaciones en crecimiento demográfico.

Dimensión social: implica promover un nuevo estilo de desarrollo que favorezca el acceso y uso de los recursos naturales y la preservación de la biodiversidad y que sea “socialmente sustentable en la reducción de la pobreza y de las desigualdades sociales y promueva la justicia y la equidad; que sea culturalmente sustentable en la conservación del sistema de valores, prácticas y símbolos de identidad que, pese a su evolución y reactualización permanente, determinan la integración nacional a través de los tiempos; y que sea políticamente sustentable al profundizar la democracia y garantizar el acceso y la participación de todos en la toma de decisiones públicas. Este nuevo estilo de desarrollo tiene como norte una nueva ética del desarrollo, una ética en la cual los objetivos económicos del progreso estén subordinados a las leyes de funcionamiento de los sistemas naturales y a los

criterios de respeto a la dignidad humana y de mejoría de la calidad de vida de las personas”.

Ecosistema: sistema abierto integrado por todos los organismos vivos (incluyendo al hombre) y los elementos no vivientes de un sector ambiental definido en el tiempo y en el espacio, cuyas propiedades globales de funcionamiento y autorregulación derivan de las interacciones entre sus componentes, tanto pertenecientes a los sistemas naturales como modificados u organizados por el hombre mismo. El ecosistema es una unidad estructural, funcional y de Organización, consistente en organismos (incluido el hombre) y las variables ambientales (bióticas y abióticas) de una área determinada.

Factores ambientales. Elementos ambientales o de incidencia medioambiental susceptibles de estudio para el conocimiento de su estado o situación actual. También son denominados aspectos o vectores ambientales (agua, atmósfera, fauna, flora, paisaje, residuos, medio urbano, movilidad y transporte, etc.).

Factores socioeconómicos: Conjunto de elementos económicos y sociales, susceptibles de estudio, para la determinación de las características económicas y sociales de una población (demografía, actividades económicas, educación, sanidad, empleo, etc.).

Manejo Forestal Sostenible: Estrategia de conservación para identificar y controlar los límites de intervención del bosque para la generación de bienes y servicios, de manera que no sobrepase su capacidad de carga, manteniendo el capital del bosque en términos de calidad y cantidad, para que las generaciones futuras puedan beneficiarse de un flujo similar de bienes y servicios.

Ordenación forestal: Un método de planificación e implementación de la gestión y uso del bosque y otras tierras boscosas para conseguir objetivos ambientales, económicos, sociales y/o culturales específicos.

Plantaciones forestales son superficies arboladas que se han obtenido de forma artificial, mediante plantación o siembra. Los árboles pertenecen en general a una misma especie (ya sea nativa o introducida), tienen los mismos años de vida y presentan una separación homogénea. Las plantaciones forestales pueden tener como objetivo la producción de productos madereros o no madereros (plantaciones forestales productivas) o el suministro de servicios de los ecosistemas (plantaciones forestales protectoras).

Principio: Una regla o elemento esencial; en este caso, de manejo forestal.

Plan de Manejo Forestal: Documento técnico de gestión resultante de un proceso de planificación de las actividades del manejo sostenible del recurso forestal, sobre la base de la evaluación de las características del ecosistema a intervenir y de su potencial, conforme a normas ambientales, técnicas y administrativas, con el objeto de regular y controlar la capacidad de respuesta del recurso forestal frente a la afectación del mismo y para disminuir el riesgo e impacto social, ambiental económico y territorial.

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (P.N.U.M.A.): El P.N.U.M.A., creado en 1972, es la mayor autoridad medioambiental de Naciones Unidas. El P.N.U.M.A. trabaja con las agencias de Naciones Unidas, las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales, el sector privado y la sociedad civil.

Propiedad de los Bosques: Se refiere generalmente al derecho jurídico de libremente y exclusivamente utilizar, controlar, transferir o beneficiarse de

cualquier otro modo del bosque. La propiedad se puede adquirir por transferencias, tales como ventas, donaciones y herencia.

Recursos naturales: totalidad de las materias primas y/o medios de producción -que proceden de la naturaleza- aprovechables por el ser humano.

Recurso Forestal: Aquel constituido por el bosque, las plantaciones forestales, la vegetación natural y productos residuos orgánicos que existen en tierras de uso forestal, que por sus características y cualidades pueden ser utilizados con fines maderables o no maderables.

Servicios Ambientales: Aquellos que brindan el bosque natural y las plantaciones forestales y que inciden directamente, en la protección y el mejoramiento del medio ambiente, tales como la provisión del agua en calidad y cantidad; la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero; la protección de la biodiversidad, la modulación o regulación climática; el paisaje y la recreación.

Silvicultura: Se refiere al conjunto de prácticas que se llevan a cabo para el manejo, aprovechamiento, protección y recuperación de terrenos forestales. El arte de producir y cuidar de un bosque a través de la manipulación de su establecimiento, su composición y su crecimiento para lograr los objetivos del propietario de la mejor forma. Esto puede o no incluir la producción de madera.

Sistema de manejo: Es el conjunto de estructuras y mecanismos que permiten la producción a largo plazo de los principales bienes y servicios que se espera obtener del bosque. Incluye el plan de manejo, el ordenamiento forestal y territorial, la organización para la producción, los caminos, las instalaciones, maquinaria y equipos, y los sistemas de monitoreo, administración, evaluación y control.

Tratamiento silvícola: Se refiere al conjunto de actividades que se implementan en un área determinada de un bosque, para su aprovechamiento, protección, restauración y mejoramiento. Algunos de los tratamientos más importantes son: aclareos, corta de regeneración y corta de liberación.

2.2 DEFINICIONES OPERACIONALES

Independiente (X)

Condición de almacenamiento

Dependiente (Y)

Conservación de la viabilidad

Indicadores e Índices.

Indicadores

- Bajo cubierta (Laboratorio)
- En refrigeradora (°C)
- Germinación (Vivero)

Índices

- Tiempo (Días)
- Porcentaje (%)

2.3 HIPÓTESIS

General

Las diferentes Condiciones de Almacenamiento influyen en la viabilidad de las semillas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo) en Puerto Almendras.

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA

3.1 Método de investigación

El presente estudio fue de tipo experimental, descriptivo y cuantitativo, porque los resultados fueron medidos en términos numéricos y porcentuales previa recolección de los datos, así como la tabulación, análisis y procesamiento de la información mediante las pruebas estadísticas correspondientes que se aplicaron en el presente trabajo de investigación.

3.2 Diseños de la Investigación

Para cumplir con el objetivo planteado en el presente trabajo de investigación se utilizó el Diseño Completo al Azar con tres (3) tratamientos. Con un arreglo factorial de 4×2 . Teniendo como factores lo siguiente:

Factor A: Tiempo de almacenamiento

a0 = 0 días de almacenamiento

a1 = 20 días de almacenamiento

a2 = 40 días de almacenamiento

a3 = 60 días de almacenamiento

Factor B: Condición de almacenamiento

b0 = Almacenamiento al medio ambiente en laboratorio.

b1 = Almacenamiento en Refrigeradora.

De acuerdo con los factores y niveles considerados se tiene un diseño factorial de 4×2 , por lo tanto, el diseño estuvo conformado por 8 tratamientos combinados.

FACTORES				
A	a0	a1	a2	a3
B	b0 a0b0	a1b0	a2b0	a3b0
	b1 a0b1	a1b1	a2b1	a3b1

Combinación de los Tratamientos:

BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III
a1b1 a3b1	a2b0 a0b1	a2b1 a1b1
a2b1 a2b0	a0b0 a3b0	a1b0 a3b1
a3b0 a1b0	a1bo a3b1	a0b0 a2b0
a0b1 a0b0	a2b1 a1b1	a3b0 a0b1

Análisis de Varianza

Fuente de Variabilidad	Grado de Libertad
Tratamientos (ab - 1)	8 - 1 = 8
A (a -1)	4 - 1 = 3
B (b - 1)	2 - 1 = 1
A X B (a-1) (b-1)	3 x 2 = 6
Error = ab (r-1)	(4 x 2) (6 - 1) = 40
Total = rab - 1	6 x 4 x 2 - 1 = 47

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Todas las semillas de los árboles de *Cedrelinga cateniformis* Duce Tornillo del arboretum el Huayo Pto. Almendras.

3.3.2 Muestra

Son las 2,400 semillas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke Tornillo, utilizadas en el presente estudio.

3.4 Técnicas e instrumentos

Para determinar si hay diferencias estadísticas significantes entre los resultados de los tratamientos empleados, se realizó la prueba de “F” al 25% Análisis de Variancia (ANVA).

Si se encuentran diferencias significantes se aplicó la prueba de DUNCAN al 95% de confianza para determinar la superioridad de unos tratamientos sobre otros.

3.5 Procedimiento de recolección de datos

Procedimientos.

Características Generales del Experimento

Bloques

Número de bloques -----	3
Largo de cada bloque -----	2.75 m.
Ancho de cada bloque -----	1.00 m.
Área de cada bloque -----	2.75 m.
Número de parcelas/bloque -----	8
Número de semillas/bloque -----	800
Separación entre bloques -----	0.50 m.

Parcelas

Número de parcelas/bloques-----	8
Largo de la parcela -----	0.50 cm.
Ancho de la parcela -----	0.50 cm.
Área de la parcela -----	0.25 mts ²

Número de semillas/parcela -----	100
Densidad de siembra -----	5 x 5 cm.
Separación entre parcela -----	0.25 cm.

Experimento

Largo del experimento -----	9.25 m.
Ancho del experimento -----	1.00 m.
Área del experimento -----	5.25 m ²
Número de bloques/experimento -----	3
Número de parcelas experimentales -----	2 4
Número total de semillas/experimento -----	2400
Calle periférica del experimento -----	1.00 m.

Toma de decisiones:

Si el valor de “F” calculado supera al valor de “F” tabular se concluyó que existe diferencia estadística significativa para los parámetros en comparación.

Colecta

La recolección de semillas se efectuó en el Arboretum el Huayo del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra (C.I.E.FOR.) – UNAP, apoyados para éste, en datos fenológicos obtenidos del campo a fin de recolectar en la fecha más propicia.

Se seleccionó un árbol semillero, *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo)

Para tal caso fue necesario las siguientes características: árbol adulto, dominante, en el estrato superior, fuste recto, producción de semillas anuales y constantes, estado fitosanitario bueno. Una vez colectados las semillas en una cantidad suficiente, se procedió a obtener el número de semillas que se utilizaron.

Almacenamiento.

El almacenamiento de las semillas, fue a partir de la fecha de su ingreso, se realizaron en 04 lotes de semillas: haciendo un total por el experimento de 2,400 semillas.

Los lotes de las semillas fueron puestas y guardadas en: **condiciones ambientales en Laboratorio** y en **Refrigeradora**, que estuvieron en ella, durante el tiempo en que se ejecutaron las siembras de las semillas, cada lote de semillas fue identificado con el nombre de la especie, fecha de recolección, lugar de cosecha y número de lote, todo este procedimiento se realizó en el laboratorio de Silvicultura y semillas del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra

Demarcación del área experimental.

Consistió en la preparación, eliminación de malezas, nivelación del suelo para la construcción de 23 m² de áreas para las camas de siembra, con las características de 1m de ancho x 10 de largo, utilizando material de la zona., se realizó un diseño de bloques al azar.

Siembra.

Se utilizó 2,400 semillas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo), utilizando 100 semillas por parcela con un distanciamiento de 5 x 5 cm.

La metodología empleada en la siembra fue en líneas, con la dirección del eje longitudinal de la semilla.

3.6 Procesamiento de la información

Se presentaron mediante los resultados en cuadros, figuras con sus respectivos análisis.

3.7 Protección de los derechos humanos

Los derechos de las personas que apoyaran la ejecución del presente trabajo de investigación fueron respetados ya que su participación fue voluntaria sin ningún prejuicio de carácter físico, social o económico para su persona. El documento de recolección de datos fue anónimo y utilizado en el presente trabajo de investigación para realizar la tabulación de los datos, para luego ser procesado y analizados según el diseño estadístico planteado.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

El estudio se realizó en dos fases: la primera comprendió en la ubicación de los arboles semilleros en el Arboretum el Huayo del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra, la segunda fue de Análisis, donde se realizó todo el proceso de investigación tanto en vivero como en laboratorio, análisis de la base de datos utilizando las herramientas estadísticas necesarias en gabinete.

Los resultados en este trabajo responden a los objetivos planteados, evaluando, identificando, caracterizando y analizando los resultados

Cuadro 1, presenta el número de semillas germinadas por tratamiento del experimento.

CUADRO 1. NÚMERO DE SEMILLAS GERMINADAS POR TRATAMIENTO.

Condiciones de Almacenamiento	Tiempo de Almacenamiento	Bloque		
		1	2	3
Al medio ambiente bajo cobertura (b0)	0 días (a0)	96	98	96
	20 días (a1)	38	50	45
	40 días (a2)	18	10	15
	60 días (a3)	4	4	3
En Refrigeración (b1)	0 días (a0)	95	98	97
	20 días (a1)	80	80	85
	40 días (a2)	60	59	55
	60 días (a3)	40	40	45

CUADRO 2. DATOS DEL NÚMERO DE SEMILLAS GERMINADAS POR TRATAMIENTO TRANSFORMADAS A LA RAÍZ CUADRADA.

BLOQUES	b ₀				b ₁				Total
	a ₀	a ₁	a ₂	a ₃	a ₀	a ₁	a ₂	a ₃	
I	78.46	38.06	25.10	11.54	77.08	63.43	50.77	39.23	383.67
II	81.87	45.00	18.43	11.54	81.87	63.43	50.18	39.23	391.55
II	78.46	42.13	22.79	9.97	80.03	67.21	47.87	42.13	390.59
ba	238.7	125.1	66.32	33.05	238.9	194.0	148.8	120.5	1165.81
b	bo = 463.35				b1= 702.46				1165.81
a	a ₀ =477.77		a ₁ =319.26		a ₂ = 215.14		a ₃ = 153.64		

Cuadro 3, Se indica el análisis de varianza del número del porcentaje de semillas germinadas, se puede apreciar la existencia de alta diferencia estadística significativa, para tratamientos el factor B (Condición de almacenamiento), el factor A (Tiempo de almacenamiento) y la interacción de ambos factores AxB . El coeficiente de variación fue de 4.34 % que indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL % DE GERMINACIÓN

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	2	4.62	2.31	0.39	3.74	6.51
Tratamiento	7	13252.89	19793.27	317.66**	2.83	4.28
B	1	2382.23	2382.23	399.70**	4.60	8.86
A	3	10050.55	3350.18	562.11**	3.34	5.56
BA	3	820.11	273.37	45.87*	3.34	5.56
Error	14	83.55	5.96			
Total	23	13341.06				

** Alta diferencia estadística

CV= 4.34%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de rangos múltiples de Duncan que se indican en los cuadros siguientes:

Cuadro 4, Se puede apreciar la prueba de Duncan en su estricto orden de mérito, se observa que el tratamiento **b1a0 (refrigeración+ bajo cobertura)** ocupó el 1° lugar del orden de mérito con promedio de porcentaje de germinación igual a **96.78%** siendo estadísticamente igual a b0a0 (bajo cobertura + 0 días) cuyo promedio fue de **96.74%**, sin embargo superan estadísticamente a los demás tratamientos, donde **b0a3 (bajo cobertura+ 60 días)** ocupó el último lugar con promedio de **3.65%** respectivamente.

CUADRO 4. PRUEBA DE DUNCAN DE LA INTERACCIÓN DE LOS FACTORES B (CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO) X (a) (TIEMPO DE ALMACENAMIENTO)

O.M	Tratamientos		Promedio %	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	b _{1a0}	Refrigeración+0 días	96.78	a
2	b _{0a0}	Bajo cobertura +0 días	96.74	a
3	b _{1a1}	Refrigeración +20 días	81.72	b
4	b _{1a2}	Refrigeración +40 días	58.01	c
5	b _{0a1}	Bajo cobertura+ 20 días	44.31	d
6	b _{1a3}	En refrigeración+ 60 días	41.66	e
7	b _{0a2}	Bajo cobertura+ 40 días	14.16	f
8	b _{0a3}	Bajo cobertura+ 60 días	3.65	g

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

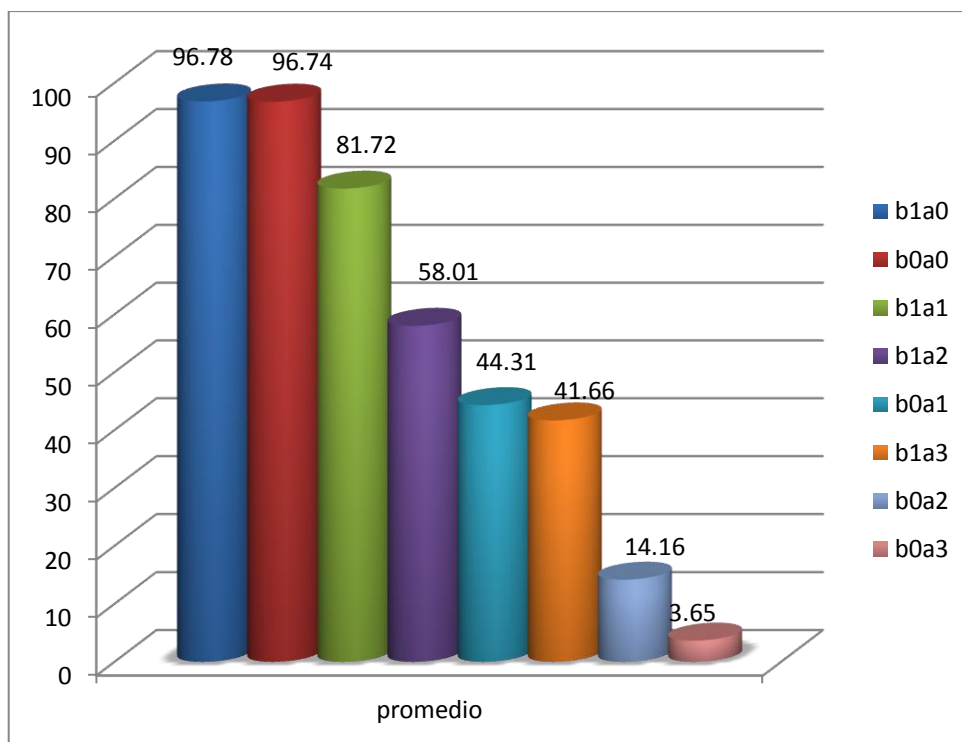


FIG 1. Grafica de barras de la interacción de los factores b (condiciones de almacenamiento) x (a) (tiempo de almacenamiento)

El grafico muestra la superioridad de los tratamientos b1a0, a (0) días con 96.78% de semillas germinadas, seguido del tratamiento b0a0 a (0) días con 96.74% seguidos con los demás tratamientos 81.72%, 58.01%, 44.31%, 41.66%, 14.16%, 3.65%. Respectivamente.

En el cuadro 5 Se indica la prueba de Duncan del factor B (condiciones de Almacenamiento); Se aprecia que b_1 (en refrigeración) a 20°C. Ocupó el primer lugar del ranking de mérito con promedio de **72.76 %** de semillas germinadas, superando estadísticamente a b_0 (bajo cobertura) que tuvo promedio de **38.94 %** de semillas germinadas respectivamente.

CUADRO 5. PRUEBA DE DUNCAN DEL FACTOR B (CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO)

O.M	FACTOR b (Condición de almacenamiento)		Promedio: %	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	b ₁	En refrigeración 20°C.	72.76	a
2	b ₀	Bajo cobertura	38.94	b

*Promedios con letras diferentes son discrepantes

En el grafico siguiente se muestra la superioridad de b1 en (refrigeración a 20°C.) con 72.76% semillas germinadas, en comparación con b0, en (cobertura) con 38.94% semillas germinadas.

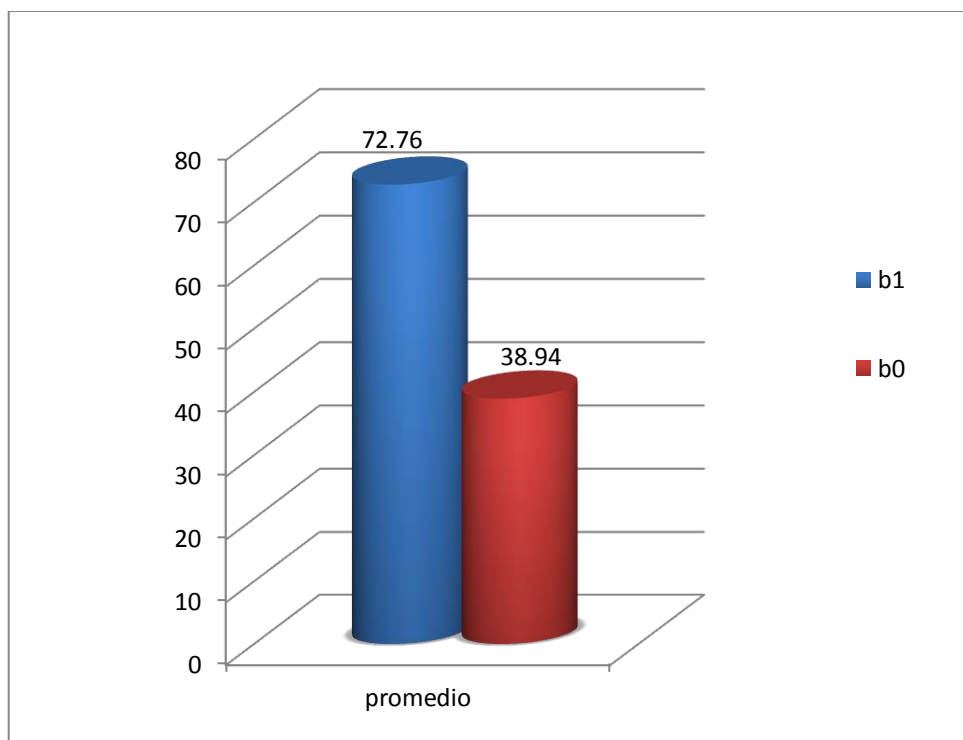


FIG 2. Grafica de barra del factor (b) (condiciones de almacenamiento)

En el cuadro 6 se indica el análisis de varianza del factor (a) (tiempo de almacenamiento) en estricto orden de mérito, se aprecia que los promedios son discrepantes, donde a₀ (0 días) ocupó el primer lugar del orden de mérito con promedio de 96.76 % de semillas germinadas superando estadísticamente a los demás tratamientos donde a₃ (60 días) ocupó el último lugar con promedio de 18.69% de semillas germinadas.

CUADRO 6. PRUEBA DUNCAN DEL FACTOR (A) (TIEMPO DE ALMACENAMIENTO)

O.M	Factor (a)		Promedio %	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	a ₀	0 días	96.76	a
2	a ₁	20 días	64.13	b
3	a ₂	40 días	34.31	c
4	a ₃	60 días	18.69	d

* Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

En el gráfico siguiente se muestra el factor (a) (Tiempo de almacenamiento), que los resultados son discrepantes donde a₀ (0 días), ocupó el primer lugar con 96.76% de semillas germinadas, seguido de a₁ (20 días) con 64.13%, a₂ (40 días) con 34.31%, de semillas germinadas, ocupando el último lugar a₃ (60 días), con 18.69%.

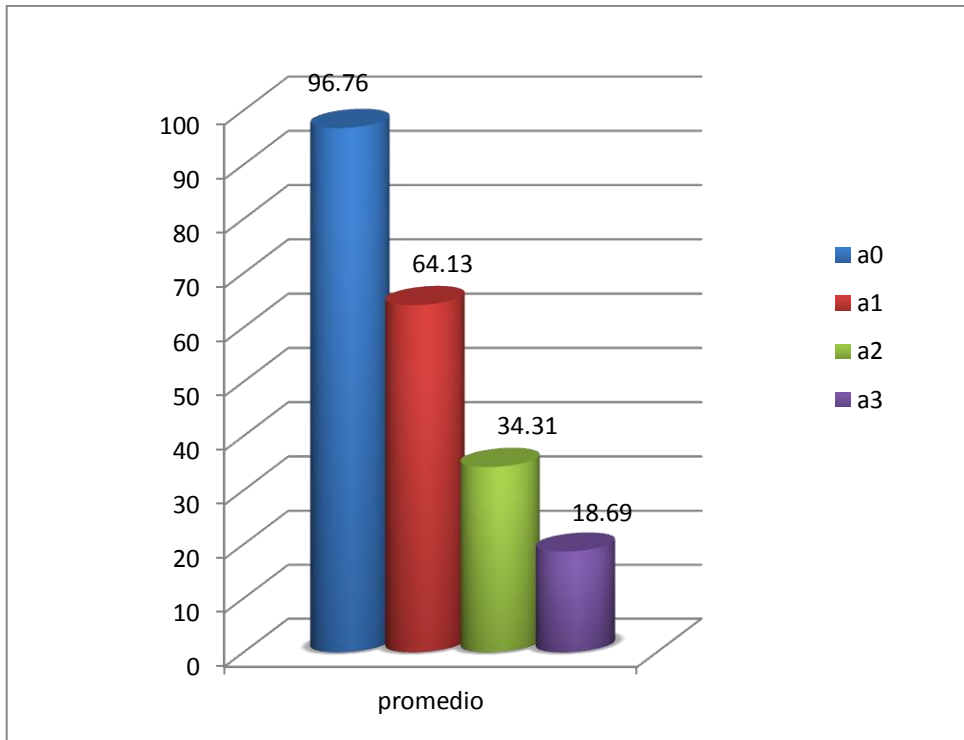


FIG 3. Grafica de barras del factor (a) (tiempo de almacenamiento)

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Las semillas de especies tropicales maderable específicamente, *Cedrelinga Cateniformis* Ducke (Tornillo), tienen poca viabilidad, por lo que fue necesario estudiar sus implicancias de la germinación, en diferentes factores de condiciones de almacenamiento, con la finalidad de verificar estos resultados, con los que se reportan de otros estudios similares.

En trabajos similares de *Cedrelinga Cateniformis* Ducke (Tornillo), desarrollado por el laboratorio de semillas forestales del Departamento de Silvicultura de la Escuela Superior de Agricultura, muestra que en un tiempo de almacenamiento de 30 y 60 días, almacenadas en saco, tuvieron un porcentaje de germinación a los 30 días 77.5% y a los 60 días 76.0%, de igual forma almacenadas en laboratorio (a medio ambiente) en bolsas de polietileno tuvieron un (%) porcentaje de germinación a los 30 días 81.0% y a los 60 días 79.0% respectivamente, lo cual muestran estos ensayos discrepancias en los resultados obtenidos en el presente trabajo, afirmando que a los 45 días en Refrigeradora el poder germinativo es (80.75%), considerada aceptable en comparación con las conservadas al medio ambiente (41.42%). **Luis Quiroz (2000).**

En función a los resultados obtenidos en ambos trabajos se verifica la importancia del almacenamiento de las semillas de *Cedrelinga Cateniformis* Ducke (Tornillo). En trabajos realizados en la UNALM (2000), sobre temperaturas adecuadas, la prueba mostró con 15°C, resultó óptima, pero con un porcentaje de germinación de 50% consiguiendo solamente hasta los 20 días pudiendo decir que es necesario una prueba o trabajo adicional para la determinación de temperaturas óptimas de almacenamiento, los resultados obtenidos en el presente trabajo. En el Vivero Forestal Puerto Almendra, concluimos que la germinación a diferentes dejó de germinar después de los 20 días y a 5°C almacenamiento en Refrigerador después de los 40 días no hubo germinación.

Es necesario saber que las semillas de *Cedrelinga Cateniformis* Ducke (Tornillo) tienen una vida muy corta cuando ya están invadidas por hongos al tiempo de la recolección; por lo tanto se pudren en el almacenamiento, su límite de secado es desconocido pues son planas y delgadas. En las presentes condiciones de almacenamiento, desde los (0) cero días hasta los 45 días, se tuvo una germinación diaria de plántulas, pero a partir de los 30 y 45 días las germinaciones en los diferentes Block disminuyeron, lo cual es discrepante con los resultados obtenidos en la U.N.A.L.M, donde se obtuvieron germinaciones hasta los 20 días. **UNALM (2000).**

En trabajos de investigación con *Swietenia Macrophylla* (Caoba), San Lorenzo Río Marañón (2000), concluye que el almacenamiento bajo las hojarascas de 4, 6, 8, 10 días de almacenamiento fue el de 4 días teniendo un 80% de germinación. Trabajos realizados orientados en almacenamiento de semillas de *Cedrelinga Cateniformis* Ducke (Tornillo) bajo diferentes tratamientos nos da como resultado que la viabilidad de la semilla decae rápidamente (semillas maduras y frescas), apreciando que el poder germinativo inicial se mantiene hasta 15 días, lo cual difiere de los resultados de almacenamiento y tiempo realizados en el vivero forestal Puerto Almendra, teniendo una germinación de las semillas de *Cedrelinga Cateniformis* Ducke (Tornillo) desde los 0 días hasta los 60 días que fue el experimento. **Estación Experimental Alexander Von Humboldt (1999).**

Resultados obtenidos en el Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonía (2001) en la conservación de semillas de Cedrorana *Cedrelinga Cateniformis* Ducke (Tornillo) almacenadas en 2 tipos de embalajes A) Sacos de polietileno B) Sacos de papel tipo Graf por 30,60,90 días de almacenamiento dieron mejor resultado en sacos de polietileno con 60% de germinación a 30 días en Refrigeradora, superando los resultados obtenidos en el presente trabajo vivero forestal Puerto Almendra, en viabilidad de las semillas de *Cedrelinga Cateniformis* Ducke (Tornillo) en diferentes condiciones de almacenamiento a (0) días con 96.78.00% de germinación. y bajo cobertura a 60 días se obtuvo 3.65% de semillas germinadas. **INPA (2001).**

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Con los resultados del presente trabajo de investigación pretendemos que esto sirva como referencia para la conservación de las semillas botánicas de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo) para futuros trabajos de reforestación y conservación de esta especie maderable, que en estos últimos tiempos está siendo aprovechada y diezmada su población por que la alta extracción que se realiza sin ningún tipo de manejo, corriendo el riesgo de que en el futuro, esta especie desaparezca de los rodales naturales en los que actualmente se los puede encontrar.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

Se concluye con lo siguiente:

1. El análisis de varianza del número de semillas germinadas muestra alta diferencia estadística significativa, con un coeficiente de variación de 4.34%, que muestran confianza de los datos obtenidos en el campo. Al aplicar la prueba estadística de Duncan se observa según el OM que la interacción BA (T-b1a0, en refrigeración) a cero días obtuvo el 96.78% en promedio, seguido del (T-b0a0, en cobertura) a cero días, obtuvo un promedio de 96.74%, superando estadísticamente a los demás tratamientos.
2. En condiciones de almacenamiento del factor (b) según la prueba estadística de Duncan muestra que según el OM, que el tratamiento b1 (en refrigeración) presentó el más alto promedio con 72.76%, seguido del b0 (bajo cobertura) con un promedio de 38.94% respectivamente.
3. Referente al tiempo de almacenamiento, según la prueba estadística de Duncan del factor (a) los tratamientos (a0 a cero días) según el OM ocupa el primer lugar con un promedio de 96.76%, seguido del (a1 a 20 días de almacenamiento) con un promedio de 64.13%, en tercer lugar se ubica el (a2 a 40 días de almacenamiento) con un promedio de 34.31% y en último lugar se ubica el (a3 a 60 días) con promedio de 18.69%.
4. Entre tiempos de almacenamiento/condiciones de almacenamiento, las semillas sembradas inmediatamente de su recolección conservada en refrigeración (b1) y cobertura al medio ambiente (a0 b0), resultaron ser superiores en el número de semillas germinadas.
5. Las semillas conservadas hasta los 60 días (b1a3) en refrigeración a 20°C. muestra un poder germinativo con 41.66%, lo cual es considerada aceptable, mientras que las semillas conservadas bajo cobertura (b0a3) a medio ambiente en el laboratorio mostro un promedio de 3.65% lo cual es considerada no aceptable.

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

1. Las semillas de *Cedrelinga Cateniformis* Ducke, deben ser sembradas inmediatamente después de su recolección a fin de encontrar el máximo porcentaje de germinación.
2. Realizar trabajos de investigación con los factores tiempo y condición de almacenamiento de las semillas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke tornillo a temperaturas mayores a 20°C.en refrigeración.
3. Ensayar los factores tipos de embalaje, tiempo de almacenamiento y condiciones de almacenamiento, a fin de encontrar la tecnología más adecuada para la conservación de las semillas de *Cedrelinga Cateniformis* Ducke.
4. Realizar estudios similares con semillas de otras especies que presentan pérdida de viabilidad, a fin de poder prolongar y reproducirlas en la (s) época (s) de escasa o nula producción de semillas.

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, P; AMARAL NETO, M. (2000). Manejo florestal comunitário na Amazônia brasileira: situação atual, desafios e perspectivas. Brasília. IIEB. 58p.

ALVÁN, A. (2003). Inventario de poblaciones naturales y ensayos de germinación de semillas de Irapay *Lepidocaryum tenue* Martius en Jenaro Herrera. Tesis Ing. For. UNAP. Iquitos-Perú.

ALVÁN, J. (1984). Estudio del Comportamiento Germinativo de las especie Alchornea triplinervia spreng. (Zancudo caspi) con diferentes substratos. Tesis – UNAP (1984). 61 p.

AROSTEGUI, A. y DÍAZ. P. (1992). Propagación de Especies Forestales Nativas Promisorias en Jenaro Herrera. IIAP. CIJM. Iquitos, Perú. P. 8-29.

ASCÓN Y TALÓN (1999). Fisiología y Bioquímica vegetal inter americana Mc Graw Hill 1ra. Edición impreso en España Capítulo 15.

BALUARTE, J. FREITAS. L, OTAROLA. E, y DELGADO, C. (2,000). Cultivo del Tornillo (Cedrelinga Cateniformis Ducke) Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP) Programa de Ecosistemas Terrestres (PET) Centro de Investigación Jenaro Herrera C.I.J.H. Iquitos - Perú.

BARDALES RIOS, C. (1989). Análisis de germinación, profundidad y distanciamiento de siembra de Simaruba amara Aubl. (Marupa) en condiciones de vivero Iquitos – Perú. Tesis Ing. Forestal UNAP – F.I.F. Iquitos – Perú

BESNIER.F.R. (1989). Semillas Biología y Tecnología. Ediciones Mundi- Prensa .Madrid 627 p.

BIBLIOTECA DE CONSULTA MICROSOFT ® ENCARTA ® (2003) © (1993). (2002). Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

BONER. J. (1965). Principio de la Fisiología Vegetal 4ta. Edición, Editorial Aguilar S.A. 485 p.

BONNER.I (1989). Principio de Fisiología Vegetal 4ta. Edición, Editorial Aguilar S.A. 485 pp.

BONNET, J. y GALSTON A. (1965). Principios de Fisiología Vegetal 4ta. Edición, Madrid España 485p.

BLEASDALE, I. (1978). Plant Physiology in Relation to Horticulture, Great Britain. 1973. 176 pp.

BRACKOL, ZARUCHI, J. (1993) Catalogo de las Angiospermas del Perú MISSOURI Botanic Garden Vol. 45, 733p.

CAMACHO, G. (1972). El Pitibaya (*Builelma gasipaes*) H.B.M.L. Costa Rica 106 pp.

CAMUS DEL CASTILLO. E.J. (2006). Evaluación del crecimiento inicial y sobrevivencia al repique de *Lepidocaryum tenue* M. (Irapay) en vivero forestal, utilizando cuatro tipos de sustratos en Yurimaguas – Loreto. Tesis Ing. For. UNAP.

CARL L. Wilson. (1998). Botánica. Centro Regional de ayuda técnica Agencia para el Desarrollo Regional México 682 p.

CATIE (1989). Nota Técnica sobre Manejo de Semillas Forestales, *Minquaria quianensis* Ablult N° 51 Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Pag. 2.

CHAVEZ. R. Y HUAYA. P. (1988). Manuel de Vivero Forestal Volante para la Amazonia Peruana CENFOR XII - Pucallpa. Proyecto y Divulgación Forestal COTESU-INFOR. 2da. Edición 88 p.

CHÁVEZ, R.J. (1990). Manual de vivero forestal volante para la Amazonía Peruana. Pucallpa – Perú. 150 p.

CICAFOR CAJAMARCA (1982). Investigación realizada en CICAFOR Cajamarca Proyecto Específicos Forestales N°1 – 102 pp.

CRONQUIST, A. (1984). Botánica Básica 5ta. Edición CECSA México 587p.

CRUZALEGUI PANDURO F.F. (2003). Evaluación de la propagación de Apandra Natalia B.H. (Piazaba), mediante semillas y regeneración natural en el CIEFOR – Puerto Almendra, Río Nanay. Tesis F.I.F. – UNAP.

CLAUSSI, A. et al. (1992). Descripción Silvicultural de las Plantaciones de Jenaro Herrera. Iquitos – Perú 334 p.

CUCULIZA, F.J. (1956). Propagación de Plantas, editorial Villanueva, Lima 288 p.

CUCULIZA, P.J.. (1996). Preparación de Plantas. Editorial Villanueva. Lima Perú 288 pp.

DELOUCHE et all (1971) “Prueba de Viabilidad de Semillas con Tetrazol” Centro Regional de Ayuda Técnica AID Publicidad Artística Litográfica S.A. – México 1971 – 71 pp.

DEVLIN, R.M. (1982) Fisiología Vegetal 4ta. Edición. Editorial OMEGA S.A. España 5ª pp.

DIAZ, A. (1982). Ensayo de Germinación y Supervivencia al Repique de la Colubrina glaufulosa. Perk (Shaina). en Rioja Departamento de San Martín. Tesis. Iquitos – Perú.

ENCARNACION F. (1983). Nomenclatura de las Especies Forestales Comunes en el Perú. Documento de trabajo N° 07 Proyecto – PNUD – FAO – PER – 81 – 02. Lima – Perú 149p.

ESCUADERO. T. (1980). Logros Silviculturales y Prácticas de Reforestación en Zonas de Genaro Herrera. Proyecto de Asentamiento Rural en Genaro Herrera Cotesu 52 p.

ESTACION EXPERIMENTAL ALEXANDER VON HUMBOLDT (1999). Almacenamiento de Semillas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo). Pucallpa-Perú.

FAO. (1993). Manual de Viveros Forestales En la Sierra Peruana Lima-Perú 123 p.

FAO. (1964) Las Semillas Agrícolas y Horizontales. Roma – Italia 256 p.

FAO. (2000) Planificación Territorial. Roma-Italia 165 p.

FERNÁNDEZ, C.A. (1968). Horticultura Intensiva, Publicaciones de Capacitación Agraria 447 pp.

FERRAZ, F. y MARCOS, J. (1977). Manual das Cementes Tecnologia de Produzco. Editora Agronómica. Ceres. Sao Paulo. 1977. 224 pp.

FILOMENO.E.C. (1983). Nomenclatura de las Especies Forestales Comunes en el Perú. Documento de Trabajo N°7. Proyecto PNUD/FAO/PED/81/002. Lima-Perú. 149 p.

FLINTA. (1977). Práctica de Plantaciones Forestales en América Latina Organización de las Naciones Unidas O.N.U. Roma. 280 pp.

GARCÍA. C.Z.F. (2005). Ensayo de germinación según tiempo de almacenamiento de la Minquartia quianensis “Huacapú” en vivero Jenaro Herrera Loreto – Perú – Tesis F.C.F. – UNAP.

GARCÍA, R. (1972). Vivero y Plantaciones Forestales, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Instituto de Silvicultura – Merida Venezuela.

GARCIA Y PRIMO (1999). Fisiología y Bioquímica vegetal interamericana Mc Graw Hill 1ra. Edición. Impreso en España. Capítulo 20. Germinación de semillas: 419:433.

GREULACH y ADAMS, J.E. (1986). Botánica 3era Edición Editorial Limusa. México 679 p.

GRIJAMA, P. (1989). Almacenamiento de Semillas. Editorial Omega. 5ta Edición. Chile. 85 p.

GRIJPMAP. P. (1992). Producción Forestal. 2da. Edición. México. Editorial Trillas, 134 p.

HARTMAN. H.T. Y KESTER. D.E. (1980) Propagación de Plantas, Compañía Editorial Continental S.A. México. 2da.Edición 344 p.

HAWLEY Y RALPH. (1972). Silvicultura Práctica. Barcelona Ediciones OMEGA 542 P.

HAWLEY, R. y SMITH, D. (1972) Silvicultura Práctica Ediciones Omega. Barcelona España. 544 pp.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES (1981). Reunión sobre Problemas en Semillas Forestales Tropicales. Tomo I Publicación Especial N° 35 México 352 pp.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZONIA (2001). Conservacion de cementes de Cedrorana de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo). Brasil.

JARA L.F.H. (1996). Biología de las semillas forestales Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Programa de semillas forestales (profesor), DANIDA FOREST SEED CENTRE, Turrialba. Costa Rica.

JENSEM, W.A, Salisbury, F.B. (1988). Botánica 2da Edición Mc Graw Hill México 762 pp.

KRUGMAN, et al, (1974). Capítulo Seed Biology in Seeds of Word y Plant in this united state. Agriculture Hand Bock N° 450 Forest Service Washington D.C.

LAO Y FLORES, P. (1972). Árboles del Perú. Descripción de algunas especies Forestales de Jenaro Herrera. Iquitos Perú 195 pp.

LEÓN FLORES J. (2003). Estudio germinativo de Euterpe predatoria Mart. (Huasaí), En camas de almacigo aplicando diferentes tratamientos pre germinativos en el Distrito de San Juan Bautista. Loreto – Perú. Tesis Ing. Forestal – UNAP.

LUIS QUIROZ (2000). Tipos de almacenamientos de semillas de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo). Departamento de Silvicultura de la Escuela Superior de Agricultura. Brasil.

LIMA, P.O. (1984) Algarroba. Dos Alternativas para Nor Oeste Brasil Forestal IBDF. Vol. 13 (38). 47-54 Abril – Mayo, Junio 65 pp.

LOPEZ, J. A. (1970) Estudio de Tratamiento Pre Germinativo y Manejo de Semilla de *Mauritia Flexuosa* L.e.f.f. (Aguaje) Tesis FIF – UNAP Iquitos – Perú 105p.

LÓPEZ SÁNCHEZ S.P. (2004) Variabilidad Fenotípica y Porcentaje de Germinación de la semillas *Bactris gacipaes* Kunt (Pijuayo). Tipo Yurimaguas del Banco de Germoplasma del ICRAF en Yurimaguas – Perú. Tesis Ing. Forestal – UNAP.

LOZANO, E. (1999). Frecuencia de riego de germinación de semillas de *Cedrela odorata* L. (Cedro) en condiciones de vivero, Puerto Almendra, Iquitos – Perú. Artículo Científico S/P.

MALLEUX O.J. (1975) Mapa Forestal del Perú. Memoria Descriptiva Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú 161 p.

MAXIMO. V. 1946. Fisiología Vegetal. Buenos Aires 433 p.

MEDINA. C. Germinación de la Semilla. Seminario de Fisiología Vegetal. Lima. Junio-Julio. (1967). Departamento de Horticultura. Universidad Nacional Agraria. 23. P.

MELCHOR. G.H. (1981). Manejo de Semillas Forestales. Informe Sobre el Estudio en el Proyecto Alemán. “Reforestación En la Selva Central” Sociedad Alemana de Cooperación Técnica 450 p.

MESEN, F., et all (1996) Guía técnica para la producción de semillas forestales certificada, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Oficina Nacional de Semillas, Ministerio de Ambiente y Energía. Turrialba Costa Rica.

MILLER, V.M. (1981). Fisiología Vegetal. Editorial IMCA S.A. México 52 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA-CUBA. (1983) Regulación Para el Almacenamiento para Semillas Botánicas Circular. DET – 10 vigente 10.83. La Habana.

MOREYRA .C. Y NAKAGAWA, J. (1988). Semillas. Ciencia. Tecnología y Producción. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L... 1era. Edición 398 p.

MOSTACERO, LEON et. All. (1993). Taxonomía de Fanerógamas Peruanas. Editorial Libertad. Trujillo – Perú 539p.

NORIEGA LÓPEZ, E. (2002). Ensayo de germinación con semillas de *Miconia poeppigii triana* (Rifari) en el CIEFOR – Pto. Almendra. Tesis Ing. Forestal UNAP- FIF. Iquitos – Perú.

OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES (ONER). (1975). Inventario, Evaluación e Integración de los Recursos Naturales de la Zona de Iquitos, Nauta, Requena y Colonia Angamos. Informe, Anexos y Mapas, Lima-Perú. 336 p.

ONER, (1976). “Mapa Ecológico del Perú 1976. 146 pp.

PADILLA, J. (1986). Efecto y tamaño del color de las semillas de *Gmelinma arborea* en la Germinación Pucallpa – Perú Tesis de Ingeniero Forestal – UNAP.

PATÍÑO, et al. (1993). Guías para Recolección y Manejo de Semillas de Especies Forestales Boletín Informativo. p 21.

PEÑA ARMAS, R.T. (2003). Ensayo de Germinación con diferentes tratamientos Pre Germinación “Huacrapona” iriartea deltoidea en condiciones de vivero Genaro Herrera Loreto – Perú Tesis de Ingeniero Forestal – FIF – UNAP. 39 PP.

PÉREZ, V. J. y ARÉVALO, L. (1999). Cultivo para suelos marginales de la Amazonía - Perú 22p.

PERRY, D. (1976). Seed Vigor and Establishment in advance in research and technology off seed part 2 Bd. by J.R. THOMPSON. Wageningen International Testing Association Center for Agricultural Publishing and Documentation 62-85 p.

PINEDO OCHOA J.A. (2000). Plantación a raíz desnuda con Swietenia Macrophylla (Aguano o Caoba). San Lorenzo. Río Marañón. Trabajo Profesional F.C.F. – UNAP.

PILCO, P.M. (1986). Ensayos de Germinación de Guazuma ulmifolia Fam. (Bolaina Negra) con 3 tipos de almacenamiento en la zona de Pucallpa Perú Tesis, Ingeniero Forestal. UNAP – FIF Iquitos-Perú 46 pp.

PORTILLO. F. 1965. Principio de la Fisiología. 4ta. Edición Aguilar S.A. Edic. P-440- 464 p.

P.R.C.M.O.F. (1991) (Programa Regional de Capacitación de la Mano de obra forestal. Manual de Viveros Forestales Volantes Pucallpa 59 p.

PROGRAMA REGIONAL DE CAPACITACION DE LA MANO DE OBRA FORESTAL P.R.C.M.O.F. (1991). Manual de Viveros Forestales Volantes Pucallpa 59 p.

RAMÍREZ, M. (1979). Almacenamiento y Conservación de Granos y Semillas 6ta. Edición CECSA. México. 300 pp.

REGMEL, C. y ALVÁN, J. (1985) cuatro (04) Especies Forestales con Potencialidad Alimentaria en la Amazonía Peruana. Etno – Botánica y Germinación, Revistas Forestales Perú. Volumen VII – N:12 – 27 pp.

REVISTA DE BIOLOGÍA TROPICAL (1999). Desarrollo Ontogénico de Plántulas de *Guazuma Ulmifolia*. Vol. 47. pág. 765.

REYNEL, C., T.D. PENNINGTON, R.T. PENNINGTON, C. FLORES, A., DAZA (2003). Árboles útiles de la Amazonía Peruana y usos. Edición Tare. Gráfica Educativa. Lima – Perú 383 p.

RODRÍGUEZ, F. (1984). Ensayo de Germinación con *Cedrela odorata* a campo abierto y cobertura Tesis – FIF – UNAP. 59 p.

SOLANO V.R.W. (1999). Experiencia de pre germinado de la especie *Chambira* (*Astrocaryum Chambira*), en Nuevo San Martín, Río Tahuayo. CARE. Proyecto Caspi. Monografía. Iquitos – Perú.

SOLANO, V.R.W. (2000). Experiencia de Pre Germinación de la Especie (*ASTROCARYUM-CHAMBIRA*) en Nuevo San Martín Río Tahuayo. Monografía 5pp.

SCHWYZER, A. y BARDALES, L. (1982) El Tornillo (*Cedrelinga Cateniformis* Ducke. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Proyecto Asentamiento Rural Jenaro Herrera. Iquitos – Perú 33p.

TIPAN.F. G. (1986). Programa Nacional Forestal “Luciano Andrade Marín” y “El Pashaco” Lima Ministerio de Agricultura y Ganadería.

TORRES, R. (2002). Determinación ecológica y propagación de *Cashavara Desmoncus* sp. En los bosques inundables de Jenaro Herrera – Loreto – Perú.

TOSI, J. A. (1960). Zona de Vida Natural del Perú: Memoria Explicativa del Mapa Ecológico. IICA. Zona Andina. Lima. 271 p.

TROENSEGAARD, JAN. (1989) Semillas Forestales. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrícolas. Escuela de Peritos Forestales. Medellín – Colombia. Dic – 1989.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA (2000). Temperaturas adecuadas de almacenamiento de *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Tornillo). Lima-Perú.

VALLA, J. (1979) “Morfología de las plantas superiores”. Editorial Hemisferio Sur S.A. Primera Edición 332 pp.

VICKEREY, M.L. (1987). Ecología de Plantas Tropicales. Editorial Limusa. México. 232 p.

VIDAURRE, A.H.E. (1993). Análisis de las Características del sitio que prefiere la regeneración natural de Cedrelinga Cateniformis Ducke. Tesis Ingeniero Forestal. UNA., La Molina Lima-Perú, Pág. 34 – 39, 105 – 206.

VIDAURRE A.H.R. (1997). Balance de experiencia Silviculturales con Cedrelinga Cateniformis Ducke (Tornillo) en la Región de Pucallpa Amazonía Peruana. Documento técnico N° 25. Iquitos – Perú. 95p.

VILLEE, C.A. (1993): Biología 7ma. Edición Mc Graw – Hill. México 875 pp.

WILSON. L. LONIS. E. (1986). Botánica 1ra.Edición En Español Unión gráfica. México, 682 p.

WILSON, C.L. y LOMIS, W.E. (1968). Botánica 1era. Edición en Español, Unión Gráfica. México. 682 pp.

ZUMAETA VELA, G.M. (2001). Estudio del comportamiento germinativo y crecimiento inicial de la Ocotea acyphylla AMAZ. (canela moena) en el vivero forestal Pto. Almendra. Loreto – Perú. Tesis Ing. For. UNAP. Iquitos – Perú.

ANEXOS

ANEXO N° 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA

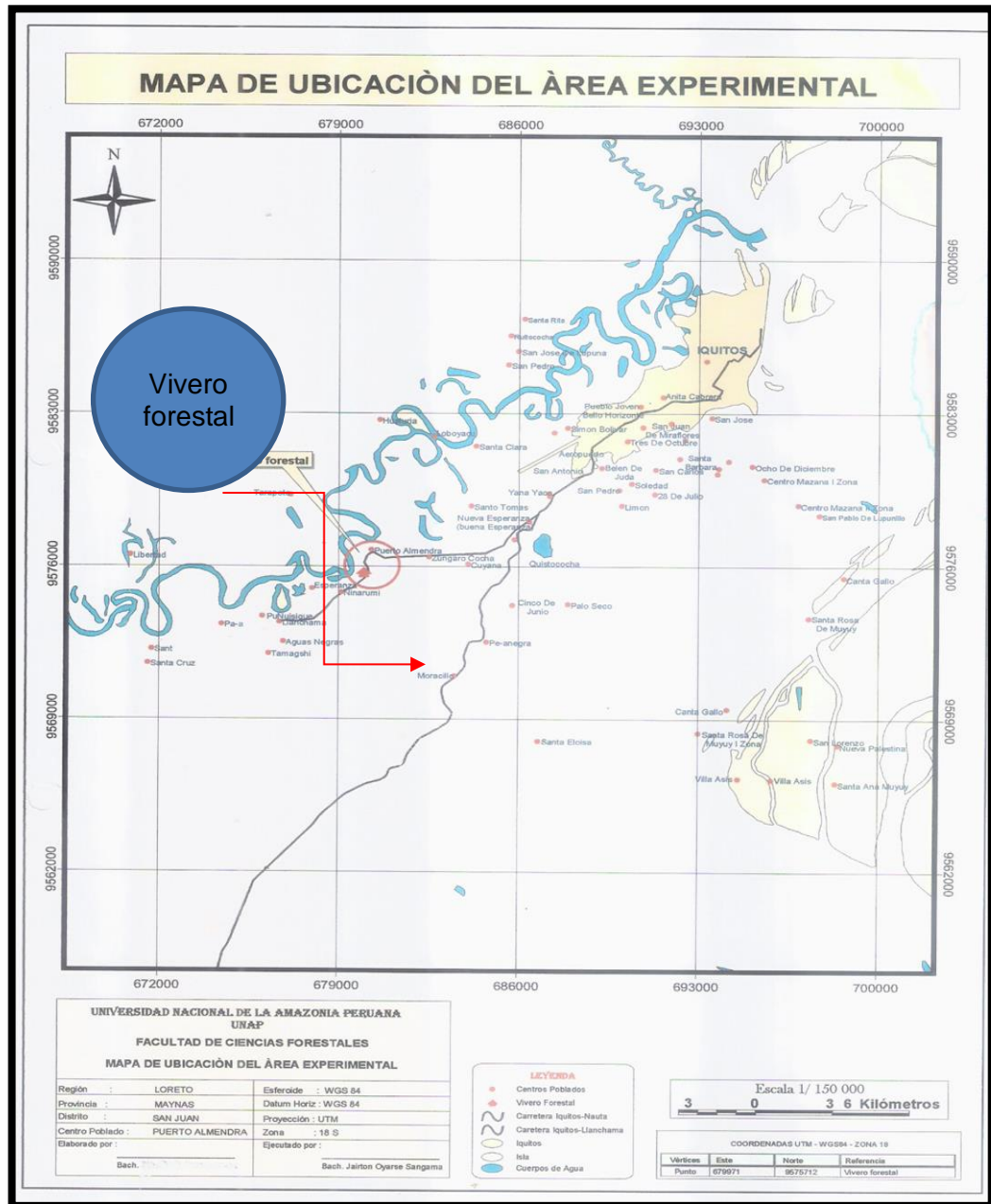
TITULO: Conservación de la viabilidad de las semillas de *Cedrelinga cateniformis* Duke (Tornillo) en diferentes condiciones de almacenamiento en Puerto Almendras, Iquitos-2017.

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Índices
¿Cuál será la condición de viabilidad de las semillas de <i>Cedrelinga cateniformis</i> Duke (Tornillo), en diferentes condiciones de almacenamiento en Puerto Almendras, Iquitos-2017?	Generales Determinar la conservación de las semillas de <i>Cedrelinga cateniformis</i> Duke (Tornillo) en diferentes condiciones de almacenamiento en Puerto Almendras-2017.	General Las diferentes Condiciones de Almacenamiento influyen en la viabilidad de las semillas de <i>Cedrelinga cateniformis</i> Duke (Tornillo) en Puerto Almendras.	Independiente (X) Condición de almacenamiento Dependiente (Y) Conservación de la viabilidad	*Bajo cubierta (Laboratorio) *En refrigeradora (°C) *Germinación *Correlación	*Tiempo (Días) *Porcentaje (%)

	<p>Específicos</p> <p>*Evaluar la germinación de las semillas de <i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke (Tornillo) en vivero bajo diferentes condiciones de almacenamiento.</p> <p>*Determinar las diferentes condición de almacenamiento de las semillas de <i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke (Tornillo).</p>				
--	--	--	--	--	--

ANEXO N° 02

Figura N° 01. Mapa de ubicación del Área experimental



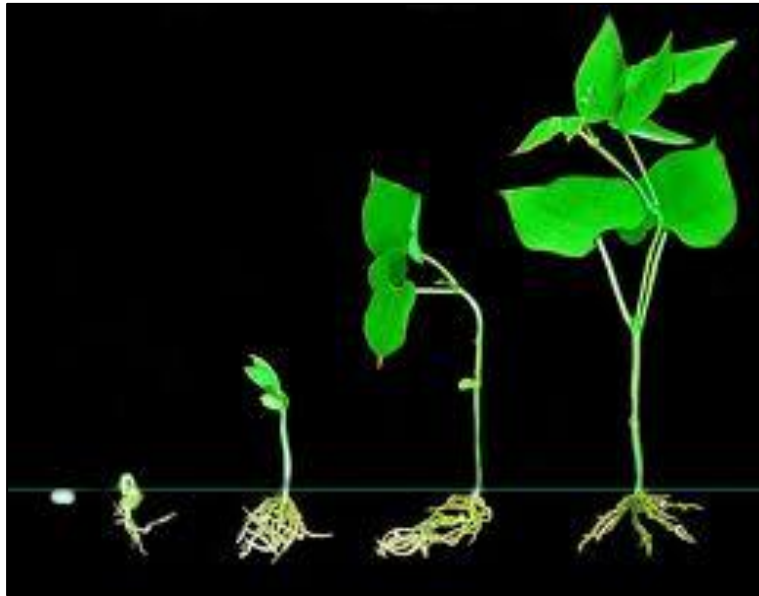
Fotos



Foto 01. ARBOL DE *CEDRELINGA CATENIFORMIS* DUCKE TORNILLO



**Foto 02. SEMILLAS DE *CEDRELINGA CATENIFORMIS* DUCKE
TORNILLO**



**Foto 03. GERMINACIÒN DE *CEDRELINGA CATENIFORMIS* DUCKE
TORNILLO**



**Foto 04. DISTRIBUCIÒN DE LA ESPECIE *CEDRELINGA
CATENIFORMIS* DUCKE TORNILLO EM LA AMAZONIA PERUANA.**



**Foto 05. USOS DE LA ESPECIE *CEDRELINGA CATENIFORMIS* DUCKE
TORNILLO.**



**Foto 06. LOTES DE SEMILLAS DE *CEDRELINGA CATENIFORMIS*
DUCKE TORNILLO.**



Foto 07. LABORATORIO.



Foto 08. REFRIGERACIÓN.