

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento Académico de Ciencias de los Recursos Naturales Renovables



**DETERMINACIÓN DEL PERIODO OPTIMO DE ALMACENAMIENTO DE
SEMILLAS DE *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer & Schultes)
D.C. "uña de gato" A DIFERENTES TEMPERATURAS Y HUMEDADES**

Tesis

para optar el título de:

**INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MENCION FORESTALES**

LUIS ALBERTO HUAROC ALVAREZ

PROMOCIÓN 2000-II

TINGO MARIA - PERÚ

2002

F03

H8

HUAROC ALVAREZ, L. A.

Determinación del periodo óptimo de almacenamiento de semillas de *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer & Schultes) D.C. "uña de gato" a diferentes temperaturas y humedades. – Tingo María 2000

88 h.; 1 fig. 31 cuadros; 27 ref. 30 cm.

Tesis (Ing. Recursista). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Recursos Naturales Renovables.

**UNCARIA TOMENTOSA / UÑA DE GATO / SEMILLAS /
ALMACENAMIENTO / GERMINACIÓN / HUMEDAD / TEMPERATURA /
PÉRIOSIDAD / TINGO MARIA / RUPA RUPA / HUANUCO.**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
TINGO MARÍA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

BACHILLER : Luis Alberto HUAROC ALVAREZ

TITULO DE LA TESIS : DETERMINACIÓN DEL PERIODO OPTIMO DE ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS DE Uncaria tomentosa (Willdenow ex Roemer & Schultes) D. C. "uña de gato" A DIFERENTES TEMPERATURAS Y HUMEDADES.

JURADO CALIFICADOR

- Presiden : YTAVCLERH VARGAS CLEMENTE, Ing. M. Sc.
- Vocal : LUIS A. VALDIVIA ESPINOZA, Ing.
- Vocal : WARREN RÍOS GARCÍA, Ing.
- Patrocinador : VICENTE POCOMUCHA POMA Ing. M. Sc.

FECHA DE SUSTENTACIÓN : Miércoles 05 de junio del 2002

HORA DE SUSTENTACIÓN : 7:00 p. m.

CALIFICATIVO : BUENO

OBSERVACIONES :



Tingo Maria 10 de junio del 2002

YTAVCLERH VARGAS CLEMENTE, Ing. M. Sc. Presidente
LUIS A. VALDIVIA ESPINOZA, Ing. Vocal

WARREN RÍOS GARCÍA, Ing. Vocal

VICENTE POCOMUCHA POMA Ing. M. Sc. Patrocinador

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen Maria, por regalarme la vida
y ofrecerme todo cuanto exista en la Tierra.

A la memoria de mi padre Honorato Huaroc E. (Q. E. P. D.)
y mi madre Hermelinda Alvarez R. por su amor,
dedicación y sacrificio que siempre me brindó

A mis hermanos: Marleni, Sonia, Javier, Cesar, Miriam y Miguel.
Por su invaluable apoyo y comprensión
en hacer realidad mi profesión.

A mi hija Nayeli del Pilar, con cariño y voluntad
sabr  comprender el momento que se pasa.

A mis profesores por su orientación
en mi formación académica.

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Recursos Naturales Renovables y la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por brindarme sus aulas.

Al Ing. M.Sc. Vicente Pocomucha Poma patrocinador del presente trabajo, por su conducción y enseñanza en todo momento.

Al Ing. M.Sc. José Loayza Torres por guiarme al comienzo de la ejecución del trabajo.

Al Ing. M.Sc. Luis García Carrión por su aporte y consejos en el presente trabajo.

A Narciso Vásquez del Castillo por su orientación previa a la ejecución.

A mis inolvidables amigos: Percy Recavarren, Alberto Fonseca, Guissenia Roca. Y a toda la promoción de egreso, por los momentos que compartimos juntos, gracias amigos.

A todas las personas que de una u otra manera han contribuido para la culminación del presente trabajo

ÍNDICE

	Pag.
I. INTRODUCCIÓN.....	01
Objetivos.....	02
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	03
2.1. Generalidades de la <i>Uncaria tomentosa</i>	03
2.1.1. Clasificación taxonómica.....	03
2.1.2. Importancia actual.....	03
2.1.3. Antecedentes sobre su uso tradicional.....	05
2.1.4. Condiciones naturales.....	05
2.1.5. Estudios botánicos.....	06
2.1.6. Nombres comunes.....	09
2.1.7. Características silviculturales.....	10
2.2. Germinación.....	14
2.2.1. Procesos de germinación.....	15
2.2.2. Factores que intervienen en la germinación.....	15
2.3. Almacenamiento de semillas.....	18
2.3.1. Métodos de almacenamiento.....	20
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1. Lugar de ejecución.....	21
3.1.1. Ubicación Política.....	21
3.1.2. Ubicación Geográfica.....	21
3.2. Condiciones climáticas.....	21
3.3. Materiales.....	22
3.3.1. Material genético.....	22
3.3.2. Materiales, equipo y herramientas de campo.....	22
3.3.3. Materiales y equipo de laboratorio.....	22
3.3.4. Substrato.....	23
3.4. Componentes en estudio.....	23
3.4.1. Temperatura de la refrigeradora.....	23
3.4.2. Humedad de la semilla.....	23
3.5. Tratamiento en estudio.....	23
3.6. Diseño experimental.....	24

3.7. Metodología.....	26
3.7.1. Obtención de semillas.....	26
3.7.2. Determinación del contenido de humedad.....	27
3.7.3. Almacenamiento de semillas.....	28
3.7.4. Preparación de la cama de almácigo.....	28
3.7.5. Siembra de semillas.....	28
3.7.6. Riego de las camas de almácigo.....	29
3.7.7. Evaluación.....	29
IV. RESULTADOS.....	30
4.1. De la semilla.....	30
4.1.1. Cantidad de fruto por racimo.....	30
4.1.2. Cantidad de semillas por fruto.....	30
4.1.3. Promedio de semillas por gramo.....	30
4.2. De la energía germinativa.....	30
4.3. Del poder germinativo.....	31
V. DISCUSIÓN.....	55
5.1. De la semilla y el fruto.....	55
5.2. De la energía germinativa.....	55
5.3. Del poder germinativo.....	56
VI. CONCLUSIONES.....	59
VII. RECOMENDACIONES.....	60
VIII. ABSTRACT.....	61
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
X. ANEXOS.....	66

ÍNDICE DE CUADROS

Nº de Cuadro	Pág.
01. Fenología de la <i>Uncaria Tomentosa</i> en la zona de Tingo María.....	09
02. Esquema del análisis estadístico.....	25
03. Promedio del poder germinativo por período de días.....	31
04. Poder germinativo a los 30 días de almacenamiento de semillas.....	32
05. Análisis de varianza para el carácter número de semillas germinadas, almacenadas a 30 días.....	32
06. Prueba de significación de Duncan para el efecto temperatura y humedad para la variable número de semillas germinadas almacenadas a 30 días.....	33
07. Poder germinativo a los 60 días de almacenamiento de semillas.....	35
08. Análisis de varianza para el carácter número de semillas germinadas almacenadas a 60 días.....	35
09. Prueba de significación de Duncan para el efecto de temperatura y humedad para la variable número de semillas germinadas almacenadas a 60 días.....	36
10. Análisis de varianza para el efecto simple del factor humedad en cada una de la niveles del factor temperatura, almacenadas a 60 días.....	37
11. Prueba de significación de Duncan para los efectos simples del factor humedad en cada una de los niveles del factor temperatura a 60 días.....	37
12. Análisis de varianza para el efecto simple del factor temperatura en cada una de los niveles del factor humedad, almacenadas a 60 días.....	39
13. Prueba de significación de Duncan para los efectos simples del factor temperatura en cada uno de los niveles del factor humedad almacenadas a 60 días.....	39
14. Poder germinativo a los 90 días de almacenamiento de semillas.....	42

15. Análisis de varianza para el carácter número de semillas germinadas, almacenadas a 90 días.....	42
16. Prueba de significación de Duncan para el efecto de temperatura y humedad para la variable número de semillas germinadas, almacenadas a 90 días.....	43
17. Poder germinativo a los 120 días de almacenamiento de semillas.....	45
18. Análisis de varianza para el carácter número de semillas germinadas, almacenadas a 120 días.....	45
19. Prueba de significación de Duncan para el efecto de temperatura y humedad para la variable número de semillas germinadas, almacenadas a 120 días.....	46
20. Poder germinativo a los 150 días de almacenamiento de semillas.....	48
21. Análisis de varianza para el carácter número de semillas germinadas, almacenadas a 150 días.....	48
22. Prueba de significación de Duncan para el efecto de temperatura y humedad para la variable número de semillas germinadas, almacenadas a 150 días.....	49
23. Análisis de varianza para el efecto simple del factor humedad en cada uno de los niveles del factor temperatura, almacenadas a 150 días.....	50
24. Prueba de significación de Duncan para los efectos simples del factor humedad en cada uno de los niveles del factor temperatura, almacenadas a 150 días.....	50
25. Análisis de varianza para el efecto simple del factor temperatura en cada uno de los niveles del factor humedad, almacenadas a 150 días.....	51
26. Prueba de significación de Duncan para los efectos simples del factor temperatura en cada uno de los niveles del factor humedad, almacenadas a 150 días.....	52
27. Datos meteorológicos correspondientes al período de trabajo.....	67
28. Análisis Físico Químico de la tierra agrícola.....	67

29. Análisis Físico Químico del humus de lombriz.....	68
30. Promedio de frutos por racimos y semillas por fruto.....	68
31. Promedio de semillas por gramo.....	69

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURA

Nº de Gráfico	Pág.
01. Croquis del área experimental.....	25
02. Croquis de la parcela experimental.....	25
03. Porcentaje de germinación de los factores versus el testigo.....	31
04. Niveles del factor temperatura a los 30 días de almacenamiento.....	34
05. Niveles del factor humedad a los 30 días de almacenamiento.....	34
06. Interacción del factor humedad en cada nivel de temperatura.....	38
07. Interacción de la temperatura en cada nivel de humedad.....	40
08. Niveles del factor temperatura a los 60 días de almacenamiento.....	41
09. Niveles del factor humedad a los 60 días de almacenamiento.....	41
10. Niveles del factor temperatura a los 90 días de almacenamiento.....	44
11. Niveles del factor humedad a los 90 días de almacenamiento.....	44
12. Niveles del factor temperatura a los 120 días de almacenamiento.....	47
13. Niveles del factor humedad a los 120 días de almacenamiento.....	47
14. Interacción del factor humedad en cada nivel de temperatura.....	51
15. Niveles del factor temperatura los 150 días de almacenamiento.....	53
16. Niveles del factor humedad a los 150 días de almacenamiento.....	53
17. Interacción de temperatura en cada nivel de humedad.....	54
18. Viabilidad de las semillas.....	54
19. Germinación promedio de semillas por tratamiento, para 30 días de almacenamiento.....	70
20. Germinación promedio de semillas por tratamiento, para 60 días de almacenamiento.....	71
21. Germinación promedio de semillas por tratamiento, para 90 días de almacenamiento.....	72
22. Germinación promedio de semillas por tratamiento, para 120 días de	

almacenamiento.....	73
23. Germinación promedio de semillas por tratamiento, para 150 días de almacenamiento.....	74
24. Formato de evaluación diario.....	75

Nº de Figura

Pág.

01. Características dendrológicas de la semilla de "uña de gato".....	08
---	----

RESUMEN

En la provincia de Leoncio Prado, distrito de Rupa Rupa, ubicado a 09° 08' Latitud sur y 75° 57' Longitud oeste a una altura de 660 metros sobre el nivel del mar. (m. s. n. m.) se efectuó el presente trabajo de investigación, en el Laboratorio de Semillas Forestales y el Vivero Forestal de la facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María. Entre los meses de febrero a agosto del año 2000, con la finalidad de determinar un periodo óptimo de almacenamiento de semillas de "uña de gato" *Uncaria tomentosa* (Will) D. C. mediante pruebas de germinación, empleando el diseño experimental de Bloques Completamente Randomizado con arreglo Factorial 3t x 3h más un testigo. Teniendo dos etapas de ejecución, desarrollándose la primera etapa en el Laboratorio de semillas y la segunda en el Vivero Forestal. Las condiciones de estudio fueron de la siguiente manera:

1. Temperatura de la refrigeradora (T)

T1 = 0 °C (parte superior, nevera)

T2 = 12 °C (Parte media)

T3 = 18 °C (Parte inferior)

2. Humedad de la semilla (H)

H1 = 4% de contenido de humedad

H2 = 3% de contenido de humedad

H3 = 2% de contenido de humedad

El tiempo de duración de dicho experimento fue exactamente de 7 meses, iniciando las actividades el 7 de febrero del 2000 con la colección de frutos, luego su respectivo secado de las cápsulas y así separar las semillas de las cavidades o sacos capsulares. Con posterioridad a esto se determinó el contenido de humedad y se redujo la humedad de acuerdo a los tratamientos de estudio. El almacenamiento se efectuó el 12 de febrero del 2000, distribuidos en envases plásticos de los cuales se dividieron para las 5 etapas correspondientes,

puestas en la refrigeradora por un tiempo de 30, 60, 90, 120 y 150 días de almacenamiento.

Las pruebas de germinación se realizaron de acuerdo al tiempo ya mencionado (por periodos) sacando de la refrigeradora 9 envases plásticos 3 de cada nivel (Nevera, parte media y parte inferior) más un envase testigo a temperatura ambiente. La evaluación se realizó diariamente contando las plantas nacidas desde el día de inicio de germinación, hasta el día de la última germinación.

Los resultados: El tratamiento que mejor dio resultado ha sido el de T3 H3 con una temperatura de 18 °C y 2% de contenido de humedad, con 71.25% de germinación al término de los 60 días de ser almacenadas; En cuanto al testigo al término del primer período alcanzó un total de 48.75%, para el segundo período 17% y cero para las siguientes períodos; Finalizando, se llega a una conclusión: Es posible conservar mediante un almacenamiento, alargar su viabilidad de la semilla de *Uncaria tomentosa* (Will) D. C. reduciendo las temperaturas ya que este factor influye favorablemente sobre la velocidad de deterioro de la semilla.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú ostenta el privilegio de poseer condiciones climáticas y topográficas excepcionales, por lo que nos basta decir, que contamos con 84 de las 104 zonas de vida reconocidas en la Tierra. Y 28 climas de los 32 existentes en el mundo, por lo tanto nuestros bosques amazónicos presentan una flora impresionante y compleja, compuesta por alrededor de 80,000 especies vegetales las mismas que han sido fuente de alimentos, medicinas, vestidos, leña y otros usos que han sido utilizados adecuadamente por sus pobladores.

Así mismo nuestra principal tarea silvicultural es la de conservar las especies nativas para su actual aprovechamiento y ponerlos disponibles para las generaciones futuras. El problema de conservación de la "uña de gato" *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer & Schultes) D.C. que en los últimos años, debido a su importancia comprobada para usos medicinales está siendo sometida a una extracción indiscriminada e intensiva por parte de comerciantes que buscan beneficios propios.

En la actualidad la "uña de gato" cuenta con una insuficiente disponibilidad de semillas pese a que esta especie la produce en número considerable, a ello se suma la falta de un adecuado método de almacenamiento y conservación, más aún, si no se conoce si es una semilla ortodoxa, recalcitrante, o intermedia, de igual forma se puede notar la falta de un período más largo de viabilidad de las semillas, esto se podrá lograr si se determina las condiciones ambientales apropiadas y un tratamiento de preservado.

Tomando en consideración las dificultades a la que se expone dicha especie, el presente trabajo de investigación persigue fines netamente de almacenamiento de semillas, cuyos objetivos son:

1. Determinar el período óptimo de almacenamiento de semilla de "uña de gato" *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer & Schultes) D.C. sometidas a bajas temperaturas y diferentes contenidos de humedad.
2. Determinar las condiciones ambientales óptimas (Temperatura y Humedad) para la propagación botánica de la *Uncaria tomentosa*.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades de la *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer & Schultes) D. C.

2.1.1. Clasificación taxonómica

Según Cronquist, taxonómicamente la “uña de gato” está clasificada de la siguiente manera:

REINO	: Vegetal
DIVISIÓN	: Magnoliophyta
CLASE	: Magnolipsida
SUBCLASE	: Asteridae
ORDEN	: Rubiales
FAMILIA	: Rubiaceae
GENERO	: <i>Uncaria</i>
ESPECIE	: <i>Uncaria tomentosa</i> (Willdenow ex Roemer & Schultes) D.C.

2.1.2. Importancia actual

NALVARTE y DOMÍNGUEZ (1999) manifiestan que la expectativa originada por la “uña de gato” en el mundo ha motivado que renombrados institutos de investigación y laboratorios analicen las propiedades activas de la planta, sin embargo, el reconocimiento de estas especies como planta medicinal por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) aún no se ha dado.

Socio-económico

ZAVALA y ZEVALLOS (1996) manifiestan que hoy en día su extracción se ha convertido en una de las actividades más rentables para nativos y colonos, planteando una interrogante, "uña de gato" ¿posible alternativa al cultivo de coca?. Lo mismo que se convirtió en propuesta aún cuando se desconocía si era viable. Su aprovechamiento racional y sostenido de la "uña de gato" contribuirá al desarrollo sustentable de las comunidades amazónicas.

DOMÍNGUEZ y TAPIA (1995) indican la existencia de 2000 especies de plantas que han demostrado ser útiles para fines diversos, muchos de ellos productoras de alimentos, aceites esenciales, estimulantes, medicamentos, y hasta tóxicos y venenosos dentro de esta biodiversidad se encuentra la *Uncaria tomentosa*. (Willdenow ex Roemer & Schultes) D.C.

Para FLORES (1999) la extracción comercial a gran escala de "uña de gato" en el Perú comenzó a fines de la década de los ochenta y continúa hasta la actualidad manteniendo una tendencia creciente. La transformación de "uña de gato" hasta sus presentaciones comerciales está compuesta por una cadena de intermediarios que se inicia con los pequeños extractores rurales que viven en el bosque. La necesidad económica es la razón que los impulsa a involucrarse en esta actividad, debiendo por lo general hacer largos recorridos hasta ubicar a los individuos que van a ser extraídos.

Medicinal

Obregón (1993), citado por ZAVALA y ZEVALLOS (1996) afirma que a la "uña de gato" se le atribuye propiedades preventivas curativas, existen numerosos casos y testimonios al respecto por lo tanto últimos estudios fitoquímicos y etnofarmacológicos realizados con dicha especie han encontrado evidencias de su efecto inmunoestimulante e indicios de sus enfermedades antiinflamatorias, también específica que se han hallado evidencias en laboratorio que indica que la *Uncaria tomentosa* posee acción antioxidante y antimutágena.

2.1.3. Antecedentes sobre su uso tradicional

ZÚÑIGA (1998) en su publicación manifiesta que según versiones de un experimentado curandero Shipibo de Pucallpa, la "uña de gato" es utilizada por muchas madres y familias enteras en infusiones de la hoja con la finalidad de fortalecer la salud de sus pequeños niños y adultos debilitados. Añade que, según la etnia Ashaninka la infusión de las hojas es utilizada como un medicamento antialérgico y antiasmático. La manera cómo utilizan los nativos peruanos son en cocimiento y maceración de la corteza para el tratamiento de la artritis, reumatismo, diferentes inflamaciones en general y algunos proceso degenerativos y tumorales; también como anticonceptivo en dosis alta de la corteza.

2.1.4. Condiciones naturales

Distribución geográfica

STEYERMARK *et al.* (1974), citados por FLORES (1999) señala que la "uña de gato" *Uncaria tomentosa* (will) D. C. se encuentra ampliamente distribuida en la zona de Selva Central (Chanchamayo, Satipo, Oxapampa, Codo del Pozuzo, Palcazú y Pachitea, Bosque Nacional Alexander Von Humboldt). Inclusive en los departamentos de San Martín y Madre de Dios, entre los 150 y 800 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), ha sido hallada en casi todo Centroamérica, Colombia, Guayanas, Trinidad, Venezuela, Brasil y Bolivia.

OBREGÓN (1993) señala que la *Uncaria tomentosa* (Will) D. C. ha sido hallada en Panamá, Nicaragua, Guayanas, Trinidad, Surinám, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Venezuela, Colombia y Ecuador. En el Perú: Loreto, San Martín, Junín, Madre de Dios, Cuzco.

Características ecológicas

FLORES (1999) manifiesta que de acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdridge (1978) la "uña de gato" ha sido hallado en las zonas

ecológicas bosque húmedo Tropical (bh-T), bosque húmedo Premontano (bh-PM), bosque muy húmedo Premontano (bmh-PM). En el Bosque Nacional Alexander Von Humboldt la "uña de gato" se encuentra distribuida preferentemente en suelos arcillosos y mal drenados. Generalmente su área de distribución se caracteriza por un clima muy húmedo, con precipitación de 1500 a más de 4000 mm y, temperaturas entre 25 a 35°C. Es capaz de soportar períodos de baja intensidad de lluvias por varios meses y también inundaciones de varios días de duración.

Hábitat

Es una especie heliófita, colonizadora, de rápido crecimiento. Se desarrolla asociado con "cético" *Cecropia sp*; "topa" *Ochroma Pyramidale* ; "shimbillo" *Inga sp*; "ojé" *Ficus sp*. y otras de bosques secundarios.

Sus ramas se alargan rápidamente buscando la luz y es capaz de formar raíces en cualquier punto en que sus tallos toquen el húmedo suelo de los bosques tropicales. Esta especie pionera es muy exigente en luz, y bajo condiciones adecuadas su crecimiento es tan rápido que supera a todos sus competidores. La regeneración natural puede ser de tal intensidad que se forman pequeños bosquecillos llegando incluso a constituir una plaga para los cultivos, principalmente los establecidos en campos recientemente abiertos, las plántulas pueden ser tolerantes a la sombra, pero con el tiempo se acentúa su carácter heliófita y eventualmente muere.

2.1.5. Estudios botánicos

OBREGÓN (1993) menciona, que es un gran arbusto trepador presente en bosques secundarios que sube a los árboles aledaños a su nacimiento, formando enredaderas frecuentes en el espesor de la selva. Llega a medir hasta 20 metros de altura aproximadamente, las ramas jóvenes tienen forma cuadrangular, los tallos poseen espinas macizas, leñosas que llegan a tener 2 cm. de largo por 0.4 cm. a 0.6 cm. de ancho aproximadamente dirigidas hacia abajo y no retorcidas.

Las hojas tienen un corto pecíolo hasta 1.5 cm. de largo, el limbo es de consistencia membranosa de forma oblonga de aproximadamente 9 a 17 cm. de longitud por 4.3 a 9.0 cm. de ancho, agudo a veces redondeado en el ápice de color verde amarillento, opaco en el haz y verde pálido en el envés, en esta zona se observa la presencia de pequeñísimos y finos vellos, muchas veces estos vellos finos se cruzan y se entremezclan entre sí, es la presencia de esta característica de donde proviene el término tomentosa. Las venas laterales (nervios) son en número de 8 a 10, de forma arqueada, angulares a menudo decoloradas.

Las inflorescencias tienen hasta 9 cm. de longitud, los racimos son pequeños hasta con 5 cabezuelas, los pedúnculos tienen una longitud que oscila de 1.0 a 3.5 cm. y de 0.8 a 3.0 mm de diámetro. Las flores son sésiles de color amarillento, la corola tiene forma de embudo de aproximadamente 5.0 mm de longitud por 0.6 mm de diámetro, posee 5 estambres con anteras oblongas de 1.1 a 1.5 mm de largo, el ovario tiene dos lóculos con un septum discretante delgado, el estilo es lineal de 4.5 a 6.0 mm de longitud. El fruto es bivalvo angostamente oblongo aovado, mide hasta 9.0 mm de longitud, en ellos persiste el cáliz. En los carpelos secos persisten vellos blancos.

Para FLORES (1999) la *Uncaria tomentosa* es una planta trepadora gigante cuyo tallo principal puede alcanzar un grosor de 25 cm. y una longitud de hasta 40 m. Las ramas jóvenes tienen forma cuadrangular, presencia de espinas ganchudas, leñosas que llegan a tener 2 cm. de largo por 0.5 cm. de ancho, dirigidas hacia abajo, no retorcidas. Hojas pecioladas, limbo de consistencia membranosa, de forma oblonga u oblongo-aovado de aproximadamente 9 a 17 cm. de longitud por 4 a 9 cm. de ancho, en el envés presenta finos vellos largos y cortos que es lo que da a esta especie el nombre de tomentosa. Inflorescencias en cabezuelas cuyo diámetro varía entre 1.5 a 2 cm.

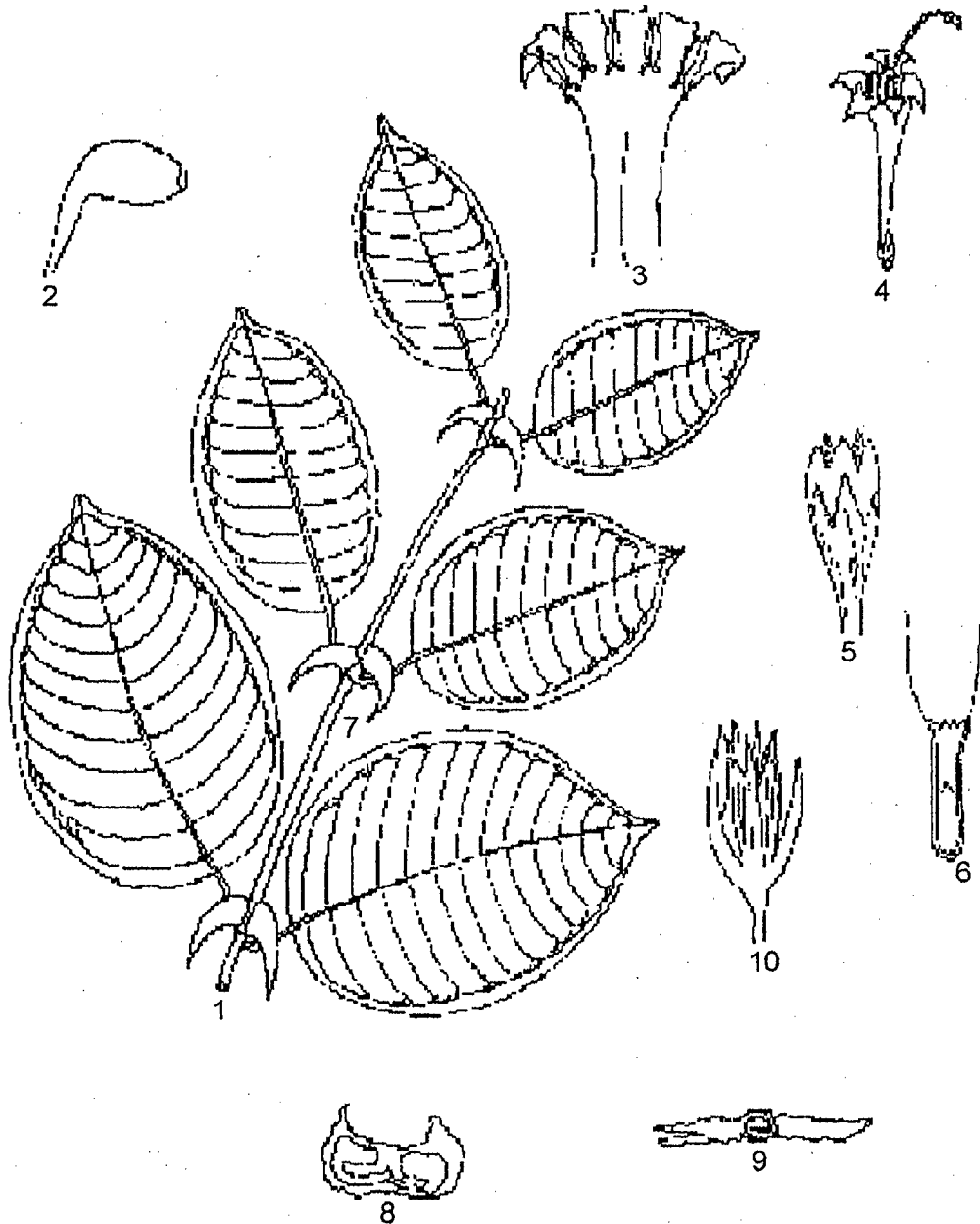


Figura 1. Características Dendrológicas de la "uña de gato" *Uncaria tomentosa* (Will)

1. Hoja, 2. Estigma, 3. Corola, 4. Flor, 5. Cáliz, 6. Corte longitudinal de la flor, 7. Espina, 8. Corte del pecíolo, 9. Semilla, 10. Fruto.

Cuadro 1. Fenología de la *Uncaria tomentosa* en la zona de Tingo María

ESTADIOS	MESES							
	A	S	O	N	D	E	F	M
Floración	X	X	X	X				
Fructificación			X	X	X	X		
Semillación					X	X	X	X

Fuente: I Congreso Internacional de Plantas Medicinales y Fitoterapia

2.1.6. Nombres comunes

Para QUEVEDO (1995) los nombres comunes lo distribuye de la siguiente manera:

Departamento de Loreto

Se le conoce como "uña de gato", "garabato" y "deixa Paraguayo" este último vocablo es común en las áreas fronterizas con Brasil. Por el color de su corteza se le conoce como "uña de gato" o "garabato colorado".

Departamento de Ucayali

Se le conoce como "uña de gato de altura" en razón de su hábitat más común relacionado a la altitud y fisiología del terreno. A nivel de extractores madereros y cazadores se le conoce como "bejuco de agua" ya que es muy utilizado para saciar la sed.

Departamento San Martín

Es conocido como "garabato" estando muy generalizadas en zonas como las provincias de Moyobamba y Rioja.

Departamentos del Cuzco y Madres de Dios

En zonas comprendidas dentro del departamento del Cuzco se le conoce como "garabato amarillo", en el departamento de Madre de Dios se le conoce como "uña de gato", "garra gavián" y "dexia Paraguayo".

Departamento de Huánuco

En la zona de Tingo María y Aucayacu es generalizado el nombre de "uña de gato", no se registra sinónimos.

2.1.7. Características silviculturales

Definición de semillas

Según Las SEMILLAS – manual para el análisis de su calidad (1965) define a la semilla como un óvulo maduro para diferenciarla del fruto, que consiste en un embrión con una reserva alimenticia en forma de endospermo, y tejido nucleolar rodeados de uno o dos integumentos o cubiertas de semilla. Sin embargo pueden faltar, ya sea el endospermo o el tejido nucleolar o ambos, en cuyo caso la reserva alimenticia queda contenida en los cotiledones del embrión.

Igualmente, FUNDEAGRO (1999) define como la unidad de dispersión y supervivencia de una especie vegetal, sea esta silvestre o cultivada, que lleva en sí el endospermo (genoma).

ROBERTS (1973), citado en la GUÍA para la manipulación de semillas forestales (1991) manifiesta que en la actualidad se distinguen dos tipos principales de semilla.

- Ortodoxas

Semillas que pueden secarse hasta un contenido de humedad bajo, alrededor de 5% (peso en húmedo) y almacenarse perfectamente a temperaturas bajas o inferiores a 0°C durante largos periodos.

- Recalcitrantes

Semillas que no pueden sobrevivir si se las seca más allá de su contenido de humedad relativamente alto (con frecuencia en el intervalo de 20 y 50%, peso en húmedo) y que no toleran el almacenamiento durante largos períodos.

Frutos y Semillas

QUEVEDO (1995) manifiesta que los frutos de la "uña de gato" son arracimados en cabezuelas con numerosas cápsulas fusiformes y dehiscentes, cada cápsula presenta dos cavidades donde se insertan las semillas.

Las semillas son imbrincadas poseen testa alada, alas bipartidas, la coloración del núcleo de las semillas es importante en la germinación. La diferencia entre una semilla madura y una semilla inmadura es:

- Marrón oscuro: semilla madura
- Marrón claro : semilla inmadura

Los tonos en la coloración están en relación con la madures del fruto, añade Quevedo, que la cantidad de semillas por Kilogramo esta entre 8 a 10 millones.

QUEVEDO (1995) menciona que, Las semillas son viables al momento de la dehiscencia y pierden rápidamente su viabilidad germinativa a largos periodos de plena exposición solar. Así mismo indica que la baja

germinación se debe al factor humedad variable no controlada en los ensayos realizados o posiblemente sea una característica genética intrínseca de las especies.

Siembra de semillas

Las semillas por ser tan pequeñas, dificultan su manejo individual por lo que se recomienda los siguientes métodos de siembra:

- Por soplo, depositando en la palma de la mano las semillas, y esparciéndolas mediante un soplo bucal en la superficie de la cama de almácigo, desde una altura de 10 a 20 cm.
- Por criba, en pequeñas bolsas de tul de 2 mm. de diámetro se esparce las semillas por oscilación pendular en la superficie de la cama de almácigo.

Riego

El riego debe realizarse con bomba mochila para una pulverización fina y no desplazar y aglomerar las semillas por efecto de un riego de gotas gruesas.

Substrato

INDIGOYEN (1985) manifiesta que el substrato es una mezcla de suelo, arena y/o materia orgánica en diferentes proporciones según la especie a propagar. Los substratos de los germinadores pueden variar y recomiendan, no usar arena pura para la germinación de semillas pequeñas.

Según CHÁVEZ y HUAYA (1987) en su manual de vivero forestal volante para la amazonia peruana, clasifica al substrato en:

Substrato natural

Como substrato natural se puede aprovechar la tierra suelta o arenosa de color cenizo a negro, que contienen los elementos necesarios en proporciones naturales para un desarrollo normal de la planta. Generalmente se encuentra como capa superficial en monte alto o barrizales de ríos y quebradas.

Substrato especial

Es la mezcla de tierra, arena y abono en proporciones reguladas por la mano del hombre para satisfacer en forma óptima las necesidades de la planta.

- **Tierra.** Use tierra común que no sea arcillosa pero desmenuzable siendo ésta base de la mezcla. Sobre este componente se mejora el componente alimenticio y sus características del drenaje agregando los demás componentes

- **Arena.** Segundo componente que se utiliza para mejorar la tierra. Con el fin de evitar el "endurado" del substrato, facilita el crecimiento de las raíces y favorece la filtración de agua.

- **Abono.** Es la sustancia de origen animal, vegetal o mineral que se agrega a la mezcla para complementar los elementos nutritivos necesarios para un buen desarrollo de la planta.

Almacigado

La siembra debe realizarse cuando el suelo tiene la humedad y la temperatura suficiente, para que pueda comenzar la germinación y para estimular el pronto y rápido crecimiento. Un día antes de la siembra se riegan las camas de almacigo a razón de 4 litros/m². Después de la siembra, se riega otra vez, pero con menos cantidad de agua (1 litro/ m²) para asegurarse buen contacto entre la semilla y el substrato.

Viabilidad de las semillas

Para CUCULIZA (1956) la viabilidad depende mucho de la madurez de la semilla en el momento de la recolección, del daño que se le ocasione durante el proceso de limpieza, de la duración del proceso de almacenamiento, proceso de secado y finalmente de la edad. Las mejores semillas se obtienen de plantas silvestres, en ellos transmiten su rusticidad y vigor, deben estar en plena fuerza vegetativa, bien conformadas, sanas, resistentes a plagas y enfermedades, el fruto debe tener perfecta madurez tanto botánica como fisiológica.

2.2. Germinación

La germinación o poder germinativo es definida como la emergencia o desarrollo a partir del embrión, de aquellas estructuras esenciales que de acuerdo a semilla en cuestión son indicativas de la habilidad de producir una planta normal bajo condiciones favorables.

La germinación se expresa como el porcentaje de semillas puras, germinadas en un determinado número de días, bajo condiciones de temperatura y humedad controlada. Indica la proporción de semillas que producen gérmenes clasificados como normales y que presentan afloramiento de radícula y plúmula.

LAS REGLAS internacionales para el ensayo de semillas (1965) conceptualiza que la germinación es la salida de adentro del embrión de la semilla y el desarrollo de todas aquellas estructuras esenciales que para la clase de semillas de que se trate, ponga de manifiesto su potencialidad para desarrollar bajo condiciones favorables de terreno, y producir una planta normal

Según DUARTE (1981) define a la germinación como el fenómeno por el cual la semilla y dentro de esta el embrión, que es una planta en estado fetal inicia su desarrollo para convertirse en una planta de apariencia normal y con toda sus funciones básicas, como absorción de agua, nutrientes y fotosíntesis

Según DEVLIN (1976) define a la germinación como aquellos cambios que ocurren en la semilla. Que se inicia con la absorción del agua, y conduce a la ruptura de la cubierta de la semilla por medio de la radícula, dichos cambios van acompañado por divisiones y alargamientos de las células del embrión, así como a un aumento general en la actividad metabólica.

2.2.1. Proceso de germinación

MOREIRA (1988) manifiesta que el proceso de germinación es una serie de cambios fisiológicos y bioquímicos que implica la apreciación del crecimiento y movilización de alimentos de reserva dentro de la semilla para ser utilizados por el embrión en su crecimiento y los procesos son:

- Hidratación y absorción de agua.
- Hidratación de los tejidos.
- Absorción de oxígeno.
- Intensificación de las actividades enzimáticas y de digestión.
- Inicio de la multiplicación y crecimiento celular.
- Intensificación de la respiración y la asimilación.
- Intensificación de la multiplicación y crecimiento celular.
- Diferenciación celular.
- Aumento en el contenido de azúcares reductores.
- Emergencia de la planta.

2.2.2. Factores que intervienen en la germinación

ABRAHAM (1999) en su publicación manifiesta, para que se produzca la germinación es necesaria la interacción de factores externos o del medio ambiente, y de factores internos o propios de la semilla.

Factores externos

- Substrato

Es el lecho en que se apoyan las semillas y su objetivo es la germinación. Los más usados son toallas de papel, papel de filtro, algodón, arena, suelo etc.

- Temperatura

El régimen térmico juega un papel importante en la germinación, ya que determina el nivel de las relaciones bioquímicas, así como la inhibición y el intercambio gaseoso. Las plantas para germinar requieren determinadas temperaturas, manifestándose las óptimas cuando se obtiene el mayor porcentaje de plántulas con la mayor velocidad de germinación.

- Humedad

Uno de los factores esenciales para que la semilla germine es su disponibilidad de agua, cuya absorción pasa por tres etapas bien diferenciadas: una rápida absorción inicial de humedad, un periodo de muy poca absorción y otro periodo de absorción rápida. La humedad proporcionada afecta tanto al porcentaje como a la velocidad de germinación.

- Aereación

Durante la latencia, las semillas presentan una baja actividad metabólica, por lo que requieren poco oxígeno. Para que la germinación se inicie, una vez hidratada la semilla, el embrión necesita más oxígeno para obtener energía desprendiendo simultáneamente dióxido de carbono en cantidades crecientes, por lo que la actividad respiratoria se ve incrementada. La cantidad de oxígeno absorbido durante la germinación es muy variable. Muchas especies comienzan normalmente su germinación aun cuando están sumergidas en agua, mientras que otras no lo hacen en estas condiciones, debido a que se limita el cambio gaseoso.

- Iluminación

La iluminación o el estímulo lumínico en el proceso germinativo depende de la especie, intensidad, duración y regiones del espectro comprometido. Estas radiaciones pueden ser naturales o artificiales. Los requerimientos lumínicos varían no solo en semillas de diferentes especies, sino también dentro de la misma especie.

Factores internos

-Viabilidad

“Es la calidad de una semilla de ser potencialmente capaz de germinar” Los factores que afectan la viabilidad de las semillas antes de su maduración son los ataques de plagas o enfermedades, el colapso provocado por temperaturas secas extremas y falta de nutrientes minerales que causan la muerte de muchos embriones. Cada especie reacciona a diferente manera ante estos factores. Después de su maduración, el periodo en que la semilla puede germinar depende de la especie, almacenamiento, variaciones de humedad y estado de latencia.

- Latencia

Es la falta de germinación de una semilla cuando dispone de suficiente humedad para embeberse, una aereación similar a la que hay en las primeras capas del suelo y una temperatura adecuada para el crecimiento vegetativo. La latencia permite a las semillas sobrevivir en condiciones desfavorables, impedir la germinación prematura por causa de calor o lluvias extemporáneas, y ayuda a la diseminación por los agentes del medio, La latencia finaliza cuando se presenta un estímulo ambiental que indique que las condiciones son propias para el desarrollo de la planta.

2.3. Almacenamiento de semillas

El almacenamiento es mantenerlos en las mejores condiciones con el fin de asegurar al máximo su poder germinativo y otros parámetros de calidad. Las semillas almacenadas constituyen un medio de producción de primera importancia, en los programas de cultivo de plantas de un país y representan un vínculo esencial para la germinación sucesiva.

WADSWORTH (2000) manifiesta que debido a la variabilidad e incertidumbre de la producción de semillas, se debe mantener un inventario, siempre que sea posible, para el año siguiente; en consecuencia, la viabilidad de las semillas se debe mantener al menos durante ese tiempo. ¿cómo lograrlo? Los ensayos efectuados en el trópico confirman los descubrimientos de la zona templada, en cuanto a que el control de la temperatura y humedad son esenciales para prolongar la viabilidad de las semillas de la mayoría de las especies. También indica, que, las semillas de algunos árboles tropicales tienen una larga vida bajo almacenaje, sin embargo, otras semillas (particularmente las de los trópicos húmedos) pueden perder su energía germinativa en unos meses.

EVANS (1992), citado por WADSWORTH (2000) menciona dos aspectos en relación con las temperaturas de almacenamiento de semillas: primero, las temperaturas cercanas al punto de congelación generalmente prolongan la viabilidad, segundo, las fluctuaciones de la temperatura son menos favorables que las temperaturas constantes.

TURNBULL (1972), citado por WADSWORTH (2000) afirma que las semillas que se secan naturalmente pueden aguantar temperaturas altas mucho mejor que las semillas con un alto contenido de humedad. A la vez indica que semillas de ciertos pinos y eucaliptos, secadas hasta un contenido de humedad del 4 al 8% mantienen su viabilidad durante muchos años, si se almacenan a temperaturas por debajo del punto de congelación; no obstante la mayoría de las semillas se almacenan de 2 a -5°C

Así mismo, DUFFUS y SLAUGHTER (1985) manifiestan que cualquiera que sea la semilla y cualesquiera que sean las formas de almacenamiento, se observa, comúnmente, que la viabilidad de una muestra de semilla, medida como el porcentaje de germinación bajo condiciones estándar, permanecen razonablemente estática por un tiempo y después comienza a declinar hasta que ninguna de las semillas germina.

Según OSORIO e HINOSTROZA (1977), citado por VARGAS (1987) definen el almacenamiento como la prevención de las semillas viables en buen estado desde su recolección hasta el momento en que ellas son requeridas para su siembra.

FLORES (1995) manifiesta que no se tiene antecedentes respecto a la efectividad de alguna técnica de almacenamiento de semillas de *Uncaria tomentosa* (Will) D. C. para mantener la capacidad germinativa. Sin embargo, en una experiencia realizada en la sub.-estación Experimental Alexander Von Humboldt, frutos de uña de gato se recolectaron y secaron naturalmente dos semanas, se almacenaron a temperatura ambiente (25°C) obteniéndose los siguientes porcentajes de germinación promedio.

A los 10 días	65% - 84%
A los 30 días	63% - 83%
A los 60 días	61% - 73%
A los 90 días	58% - 67%
A los 120 días	47% - 58%

Asimismo en el Laboratorio de Semillas Forestales del INIA – Pucallpa se realizó un ensayo de conservación de semillas a 10°C y se obtuvieron los siguientes resultados de germinación

A los 30 días	75%
A los 60 días	69%
A los 90 días	68%

A los 120 días	67%
A los 150 días	58%
A los 180 días	39%
A los 210 días	13%
A los 240 días	0%

2.3.1. Métodos de almacenamiento

Para ABRAHAM (1999) el almacenamiento depende de la característica de la especie y del tiempo en que se deben almacenar. Para semillas forestales se utilizan los métodos siguientes:

Almacenamiento en seco

Se utiliza en la mayoría de las especie, y exige el control de la temperatura, ya que las semillas aumentan su longevidad, al reducir su respiración, con temperaturas bajas, y de la humedad para evitar que se produzcan intercambios de agua con el medio.

Almacenamiento en húmedo

Las semillas microbióticas exigen un alto porcentaje de humedad para su conservación. Ello se logra exponiéndolas a corrientes de agua o bien estratificándolas en arena u otro sustrato humedecido.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

3.1.1. Ubicación política

El presente trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de Semillas Forestales y el Vivero Forestal, pertenecientes a la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, ubicado en la margen derecha del río Huallaga, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco.

3.1.2. Ubicación geográfica

Ecológicamente de acuerdo a la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo y el diagrama bioclimático de HOLDRIDGE (1987). Tingo María se encuentra en la formación vegetal de bosque muy húmedo Premontano Sub Tropical (bmh-PST) y de acuerdo a las regiones naturales del Perú, según Javier Pulgar Vidal (1987), se encuentra en Selva Alta o Rupa Rupa.

Cuyas coordenadas geográficas son: Latitud sur 09° 08' 00" y Longitud oeste 75° 57' 00". Así mismo la altitud es de 660 m. s. n. m. con una temperatura promedio anual de 24 °C y una precipitación media anual de 3300 mm.

3.2. Condiciones climáticas

Datos meteorológicos que corresponden a los meses de febrero a agosto del 2000, período en que se realizó el presente trabajo de investigación, con mayor detalle se observan en el cuadro 27. (ver anexos)

3.3. Materiales

3.3.1. Material genético

El material genético utilizado consistió en semillas de "uña de gato" *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer & Schultes) D.C. llegándose a utilizar un total 150 gr. de dicho material.

3.3.2. Materiales, equipos y herramientas de campo

- Tijera telescópica.
- Cuaderno de apuntes.
- Bolsas de polietileno.
- Cámara fotográfica.
- Regadora.
- Pulverizador manual
- 60 transparencias.
- Una bolsa de Cupravit (contra el hongo)
- Baldes de 5 y 12 litros de capacidad
- Carretilla
- Zaranda
- Bolsas de polietileno negro de 30 cm. de largo por 25 cm de ancho.
- Lampas

3.3.3. Materiales y equipo de laboratorio

- Una refrigeradora.
- 46 envases plásticos.
- Cinta de empaque.
- Lupa de aumento (10 X)
- Plumón tinta indeleble.
- Un frasco de alcohol.
- Balanza analítica.

- 03 termómetros de -20°C a 50°C
- Una tijera.
- Horno de 42°C

3.3.4. Substrato

Se utilizó como substrato, tierra Agrícola, arena fina y humus de lombriz *Eisenia phoetida* (sav) en una proporción de $1 \times 1 \times \frac{1}{2}$ respectivamente haciendo un mezclado y su respectivo secado al calor natural para que de tal manera mueran los huevos o larvas existentes en el substrato.

3.4 Componentes de estudio

3.4.1. Temperatura de la refrigeradora (T)

T1 = 0°C Parte superior (Nevera)

T2 = 12°C Parte media

T3 = 18°C Parte inferior

3.4.2. Humedad de la semilla (H)

H1 = 4% de contenido de humedad

H2 = 3% de contenido de humedad

H3 = 2% de contenido de humedad

3.5. Tratamientos en estudio

Los tratamientos fueron 9 combinaciones de los niveles del factor temperatura (T) y factor humedad (H) más un testigo adicional, y son los siguientes:

T1 = T1 H1 (Nevera 0°C con 4% de contenido de humedad)

T2 = T1 H2 (Nevera 0°C con 3% de contenido de humedad)

T3 = T1 H3 (Nevera 0°C con 2% de contenido de humedad)

T4 = T2 H1 (Parte media 12°C con 4% de contenido de humedad)

T5 = T2 H2 (Parte media 12°C con 3% de contenido de humedad)

T6 = T2 H3 (Parte media 12°C con 2% de contenido de humedad)

T7 = T3 H1 (Parte baja 18°C con 4% de contenido de humedad)

T8 = T3 H2 (Parte baja 18°C con 3% de contenido de humedad)

T9 = T3 H3 (Parte baja 18°C con 2% de contenido de humedad)

T0 = Testigo al medio ambiente.

3.6. Diseño experimental

El diseño experimental empleado fue diseños de bloques completamente randomizado con arreglo factorial. 3t x 3h más testigo.

Características del diseño

- Bloques :

Nº de bloques.....	4
Largo del bloque.....	0.80 m.
Ancho del bloque.....	0.20 m.
Área total del bloque.....	1.160 m ²
Área total del experimento.....	0.640 m ²

- Parcelas:

Nº de parcelas.....	10
Largo de la parcela.....	0.20 m.
Ancho de la parcela.....	0.08 m.
Área total de la parcela.....	0.016 m ²

- Semillas de "Uña de gato":

Nº de semillas por parcelas.....	100
Nº de semillas por bloque.....	1000
Nº de semillas por experimento.....	4000

Gráfico 1. Croquis del área experimental**BLOQUE I**

T8	T9	T4	T3	T6	T2	T5	T1	T0	T7
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

BLOQUE II

T0	T6	T2	T7	T1	T4	T8	T3	T5	T9
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

BLOQUE III

T4	T7	T1	T0	T8	T3	T6	T2	T9	T5
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

BLOQUE IV

T5	T1	T7	T9	T0	T6	T3	T8	T2	T4
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Gráfico 2. Croquis de la parcela experimental

Prueba de Germinación a los 30 días	P. G. a los 60 días	P. G. a los 90 días	P. G. a los 120 días	P. G. a los 150 días
-------------------------------------	---------------------	---------------------	----------------------	----------------------

Cuadro 2. Esquema del Análisis estadístico

ANVA	G.L.
Bloques	3
Tratamientos	9
Factor Temperatura (t)	2
Factor Contenido de H ^o (h)	2
Interacción	2
Testigo vs. Factores (t * h)	1
Error Experimental	19
TOTAL	39

-Modelo aditivo lineal

$$Y_{ij} = \mu + \theta_k + \alpha_i + B_j + (\alpha B)_{ij} + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Variable respuesta u observación cualquiera

μ : Media General

θ_k : Efecto entre bloques

α_i : Efecto del i-esimo factor Temperatura

B_j : Efecto del j-esimo factor Humedad

αB_{ij} : Interacción entre Temperatura y Humedad

E_{ij} : Efecto del Error Experimental

3.7. Metodología

3.7.1 Obtención de semillas

El material genético empleado semilla de "uña de gato" procede de la parcela agroforestal adyacente al Modulo de la Facultad de Recursos Naturales Renovables. Para obtener la mayor cantidad de semillas se cosechó cuidadosamente con la tijera telescópica para la parte superior y manualmente para la parte inferior y luego depositarlas en bolsas de polietileno.

Cantidad de frutos por racimo

Para determinar el número de frutos por racimo se hizo un muestreo al azar de 10 racimos entre pequeños y grandes, luego se procedió al conteo de las mismas, y así sacar un promedio.

Cantidad de semillas por fruto

Así mismo, con el método anterior se volvió a tomar 10 frutos y cuidadosamente se procedió al conteo respectivo.

Promedio de semillas por gramo

Para hallar el promedio de semillas por gramo, se trabajó con 5 repeticiones de 200 semillas cada una, sacando el peso exacto de cada repetición.

3.7.2. Determinación del contenido de humedad

Se determinó el contenido de humedad de las semillas teniendo una muestra de 150 gr. Posteriormente se llevó la muestra al horno eléctrico para el secado a una temperatura de 42 °C obteniéndose un peso final (peso seco al horno) de 142.51gr. a un tiempo de 3 minutos. Con estos datos se determinó el contenido de humedad empleando la siguiente formula:

$$\text{C.H. \%} = \frac{\text{P.F.} - \text{P.S.H.}}{\text{P.S.H.}} \times 100$$

Donde:

- C.H. % = Contenido de humedad en porcentaje
- P.F. = Peso fresco
- P.S.H. = Peso seco al horno

Del calculo realizado: La muestra arrojó un contenido de humedad de 5.25%, finalmente, de la muestra total se dividieron en tres partes iguales para así rebajar los contenidos de humedad a 4, 3 y 2% según los tratamientos en estudio.

3.7.3. Almacenamiento de semillas

Teniendo los tres contenidos de humedad se procedió a distribuir dos gramos de semilla en cada envase plástico llegando a utilizar 92 gr. de dicho material genético. Los envases plásticos se sellaron herméticamente con cinta de empaque para así controlar la humedad de la semilla, se almacenaron en la refrigeradora un total de 45 envases, distribuidas en tres partes iguales, 15 envases en la parte superior (nevera) a 0°C, 15 envases en la parte media a 12°C y 15 envases en la parte inferior a 18°C mas un envase testigo a temperatura ambiente. (Ver anexos)

3.7.4. Preparación de la cama de almácigo

Se utilizó una cama almaciguera de 0.80 m. de ancho por 5.0 m. de largo por 0.20 m. de espesor, divididos en cinco partes de 0.80 m. por 1.0 m. cada uno, dicha cama ubicado bajo un techo de calamina.

En cuanto al sustrato se utilizó: tierra agrícola, arena fina y humus de lombriz en una proporción de 1 x 1 x ½ respectivamente asiendo un mezclado y su respectivo secado al calor natural de tal manera matar huevos y larvas existentes en el sustrato, como también pequeñas semillas de otros vegetales, el sustrato ya preparado se rellenó a las camas de almácigo hasta el tope de la superficie. Las divisiones de la cama de almácigo se subdividieron en cuatro (cuatro bloques) y estas a su vez en diez (diez tratamientos) dichos espacios se separaron con transparencia recortada para que de esta manera las semillas permanezcan en el mismo tratamiento al momento del riego, y así evitar errores experimentales.

3.7.5. Siembra de semilla

La siembra se realizó cada 30 días en 5 etapas, cogiendo de la refrigeradora 3 envases de cada uno de los compartimientos (nevera parte media y parte inferior) considerando los envases que tengan 4, 3 Y 2% de contenido de

humedad. A todo esto se le agrego el testigo que se estableció a temperatura ambiente, teniendo así los 10 tratamientos. Luego se procedió a contar 400 semillas por cada tratamiento separadas de 100 en 100 y así llegar a tener los 40 tratamientos divididos en 4 bloques, todo esto en condiciones para ser almacenados.

El almácigo se realizó aleatoriamente para las 5 etapas. En cuanto a la siembra se realizó cuidadosamente, haciendo caer las diminutas semillas sobre el sustrato húmedo y así quedar adherido a la humedad.

3.7.6. Del riego de las camas de almácigo

El suministro de agua se realizó por las tardes promediando las 5 a 6 p. m. Dicho riego se hizo con un pulverizador manual en los primeros días, de tal manera no se extiendan y/o se pierdan las semillas, luego se realizó con una regadera cuando ya las semillas afloraron a la superficie.

3.7.7. Evaluación

A partir del inicio de la germinación, se registró diariamente la cantidad de semillas germinadas, las mismas que fueron sumadas en forma acumulativa, siguiendo así con cada uno de los tratamientos y bloques, hasta completar con la prueba de germinación.

IV. RESULTADOS

4.1. De la semilla

4.1.1. Cantidad de frutos por racimo

Se determinó un promedio de 43.9 lo que equivale a 44 frutos por racimo como consta el cuadro 30 (ver anexos).

4.1.2. Cantidad de semillas por fruto

Se determinó un promedio de 35.1 lo que equivale a 35 semillas por fruto como se observa en el cuadro 30 (ver anexos).

4.1.3. Promedio de semillas por gramo

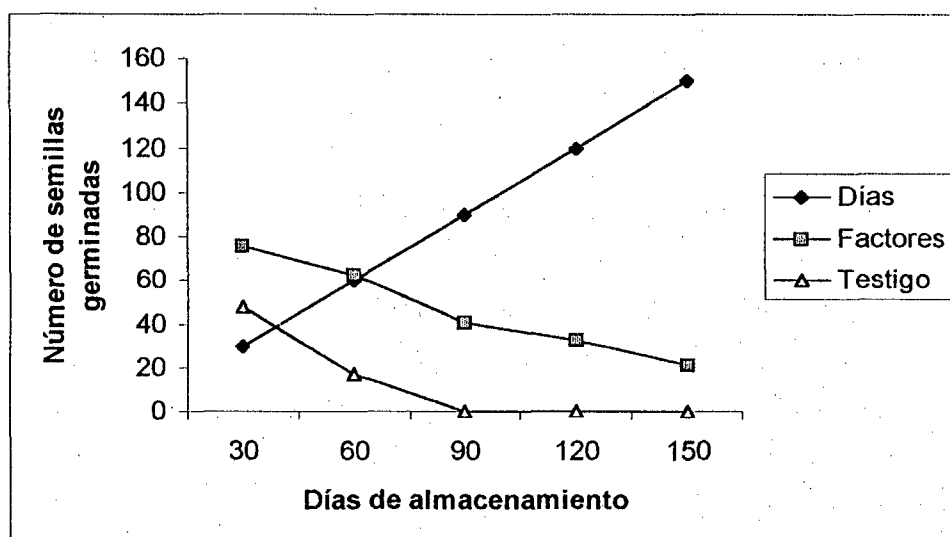
Se obtuvo un promedio de 0.0245 gr. Para lo cual se calcula que existen 8,163 semillas por gramo, y un aproximado de 8'163,000 semillas por Kilogramo. Como se muestra en el cuadro 31 (ver anexos).

4.2. De la energía germinativa

El máximo promedio del poder germinativo está a los 30 días con 75.83% mientras que el más bajo se registró a los 150 días con 21.13%

Cuadro 3. Promedio del poder germinativo por período de días

TRATAMIENTOS	ALMACENAMIENTO EN DIAS				
	30	60	90	120	150
Porcentaje de germinación con los factores	75.83	62.35	40.53	32.60	21.13
Porcentaje de germinación con el testigo	48.75	17.0	0	0	0

**Gráfico 3.** Porcentaje de germinación de los factores versus el testigo

4.3. Del poder germinativo

A continuación se muestran los resúmenes de los análisis de varianza y pruebas de significación del poder germinativo, con datos obtenidos en las evaluaciones de las diferentes etapas.

Cuadro 4. Poder Germinativo a los 30 días de almacenamiento de semillas de *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer & Schultes) D.C.

Temperatura	Humedad	BLOQUES				Sub Total	Promedio	Total
		I	II	III	IV			
0 °C	4%	94	76	87	80	337	84.25	
	3%	82	81	71	84	318	79.5	
	2%	91	77	83	80	331	82.75	
	Sub Total	267	234	241	244			986
12 °C	4%	79	90	85	82	336	84	
	3%	82	81	71	66	300	75	
	2%	85	73	78	69	305	76.25	
	Sub Total	246	244	234	217			941
18 °C	4%	75	82	66	71	294	73.5	
	3%	81	75	69	74	299	74.75	
	2%	77	93	72	76	318	79.5	
	Sub Total	233	250	207	221			911
Testigo		43	52	61	39	195	48.75	
Total por Bloque		789	780	743	721			3033

Cuadro 5. Análisis de variancia para el carácter número de semillas germinadas, almacenadas a 30 días.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	Sig.
Bloques	3	303.88	101.29	2.20	ns
Temperatura	2	237.50	118.75	2.58	ns
Humedad	2	112.17	56.08	1.22	ns
Temperatura x humedad	4	205.33	51.33	1.12	ns
Factores x testigo	1	3258.03	3258.03	70.89	**
Error experimental	27	1240.88	45.96		
Total	39	5357.79			

N.S = No significativo

** = Nivel de significación al 0.01 de probabilidad

C.V. = 8.94 % Promedio = 75.83

En el Cuadro 5, se presenta el análisis de variancia para el número de semillas germinadas almacenadas a 30 días, se observa en las fuentes de bloques, el factor temperatura, el factor humedad y la interacción entre la temperatura y humedad no presentan significación estadística. Mientras que para el Testigo comparado con los factores temperatura y humedad presentan alta significación estadística.

El coeficiente de variabilidad fue de 8.94%, que según la escala de calificación según Calzada (1976), califica como coeficiente "excelente".

Cuadro 6. Prueba de significación de Duncan para el efecto temperatura y humedad para la variable número de semillas germinadas, almacenadas a 30 días. (0.05)

O.M.	Factor	Promedio	Sig.	Factor	Promedio	Sig.
1	0°C	82.17	a	4%	80.58	a
2	12°C	78.42	a b	2%	79.50	a
3	18°C	75.92	b	3%	76.42	a

En el Cuadro 6, se presenta la prueba de significación de Duncan para el efecto principal del factor temperatura, el número de semillas germinadas almacenadas a 30 días podemos observar que el nivel de 0°C se presentó mayor número de semillas germinadas con promedio de 82.17, sin embargo, no muestran diferencias significativas con el nivel de 12°C. Así mismo los niveles de 12 y 18°C no muestran significación estadística, presentando promedios 78.42 y 75.92 de semillas germinadas, respectivamente. Para el efecto principal del factor humedad, podemos observar que con niveles de 4, 2 y 3% estas no presentan diferencias estadísticas significativas, presentando promedios de 80.58, 79.50 y 76.42 semillas germinadas almacenadas a 30 días.

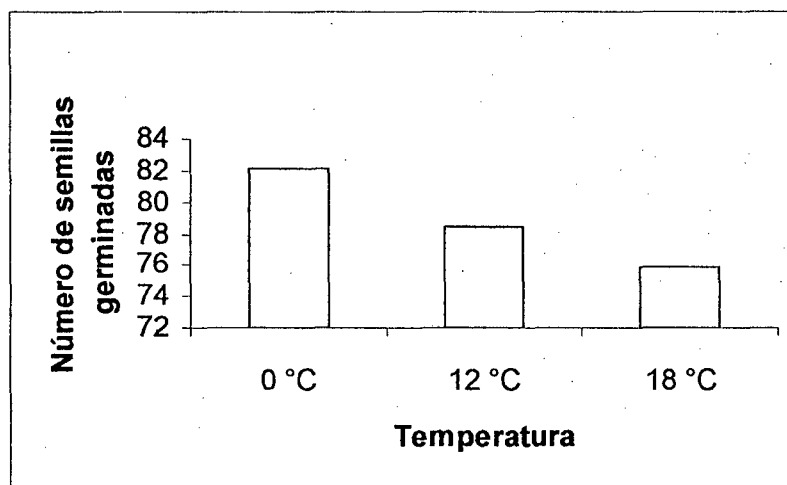


Gráfico 4. Niveles del factor temperatura a los 30 días de almacenamiento

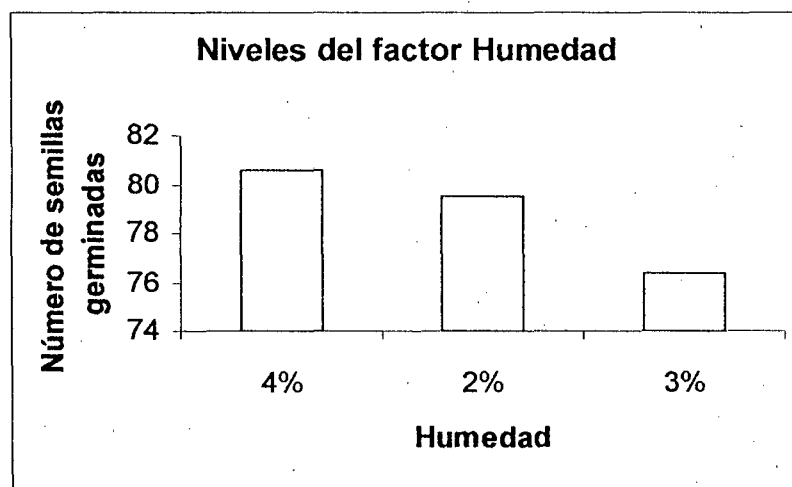


Gráfico 5. Niveles del factor humedad a los 30 días de almacenamiento

Cuadro 7. Poder Germinativo a los 60 días de almacenamiento de semillas de *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer & Schultes) D.C.

Temperatura	Humedad	BLOQUES				Sub Total	Promedio	Total
		I	II	III	IV			
0 °C	4%	71	57	64	72	264	66	
	3%	82	68	59	66	275	68.75	
	2%	93	27	63	95	348	87	
	Sub Total	246	222	186	233			887
12 °C	4%	68	23	53	37	181	45.25	
	3%	65	77	61	48	251	62.75	
	2%	71	79	61	49	260	65	
	Sub Total	204	179	175	134			692
18 °C	4%	74	84	76	78	312	78	
	3%	87	52	66	45	250	62.5	
	2%	69	81	62	73	285	61.25	
	Sub Total	230	217	204	196			847
Testigo		25	18	11	14	68	17	68
Total por Bloque		705	636	576	577			2494

Cuadro 8. Análisis de variancia para el carácter número de semillas germinadas, almacenadas a 60 días.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	Sig.
Bloques	3	1121.70	373.90	2.86	ns
Temperatura	2	1768.06	884.03	6.75	**
Humedad	2	904.06	452.03	3.45	*
Tempe. x humedad	4	1556.44	389.11	2.97	*
Factores x testigo	1	9140.54	9140.54	69.79	**
Error	27	3536.30	130.97		
Total	39	18027.10			

N.S = No significativo

** = Nivel de significación al 0.01 de probabilidad

* = Nivel de significación al 0.05 de probabilidad

C.V. = 18.36% Promedio = 62.35

En el Cuadro 8, se presenta el análisis de variancia para el número de semillas germinadas almacenadas a 60 días, se observa en la fuente de bloques no presentan diferencias estadísticas significativas, sin embargo para el efecto principal temperatura y testigo versus el factor presentan alta significación estadística, mientras para el efecto principal humedad y la interacción entre la temperatura y humedad presentan significación estadística.

El coeficiente de variabilidad fue de 18.36 % que según la escala de calificación por Calzada (1976), califica con el coeficiente "buena"

Cuadro 9. Prueba de significación de Duncan para el efecto de temperatura y humedad para la variable número de plantas germinadas, almacenadas a 60 días. (0.05)

O.M.	Factor	Promedio	Sig.	Factor	Promedio	Sig.
1	0 °C	73.92	a	2%	74.42	a
2	18 °C	70.58	a	3%	64.67	a b
3	12 °C	57.67	b	4%	63.08	b

En el Cuadro 9, se presenta la prueba de significación de Duncan para el efecto principal temperatura almacenadas a 60 días, se observa que no existen diferencias estadísticas significativas entre los niveles de 0°C y 18°C que presentaron promedios 73.92 y 70.58 mientras el nivel de 12 °C presentó menor número de semillas germinadas con promedio de 57.67. En cuanto al efecto principal del factor humedad podemos observar que los niveles 2 y 3% de humedad no presentan diferencias estadísticas significativas, presentando promedios de 74.42, 64.67, así mismo los niveles 3% y 4% no presentan diferencias significativas.

Cuadro 10. Análisis de variancia para el efecto simple del factor humedad en cada uno de los niveles del factor temperatura almacenadas a 60 días.

F. de	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	Sig.
Humedad en 0 °c	2	1042.17	521.08	3.98	*
Humedad en 12 °c	2	935.17	467.58	3.57	*
Humedad en 18 °c	2	483.17	241.58	1.85	ns
Error	27	3536.30	130.97		

N.S = No significativo

* = Nivel de significación al 0.05 de probabilidad

En el Cuadro 10, se presenta el análisis de variancia para el efecto simple de los niveles del factor humedad en cada uno de los niveles del factor temperatura para la variable número de semillas germinadas almacenadas a 60 días. Podemos observar que los niveles del factor humedad a 0°C y a 12°C existen significación estadística, lo que nos indican que los diferentes niveles de humedad tienen diferentes reacciones a 0 °C y a 12°C, sin embargo, los niveles de la humedad no muestran diferencias significativas en el nivel de 18 °C.

Cuadro 11. Prueba de significación de Duncan ($\alpha=0.05$) para los efectos simples del factor humedad en cada uno de los niveles del factor temperatura, almacenadas a 60 días.

Temperatura 0°C				Temperatura 12°C				Temperatura 18°C			
O.M.	Fact.	Prom.	Sig.	O.M.	Fact.	Prom.	Sig.	O.M.	Fact.	Prom.	Sig.
1	2%	87.00	a	1	2%	65.00	a	1	4%	78.00	a
2	3%	68.75	a b	2	3%	62.75	a	2	2%	71.25	a
3	4%	66.00	b	3	4%	45.25	b	3	3%	62.50	a

En el Cuadro 11, se presenta la prueba de significación de Duncan para el efecto simple del factor humedad a niveles de 0°C, 12°C y 18°C. Almacenadas a 60 días. Se observa que el nivel de 0°C, y el nivel de 2% presentó mayor número de semillas germinadas 87.00 comparado el nivel de 4% que presentó el menor número semillas germinadas 66.00 mientras el nivel de 3% de humedad presentó similar comportamiento entre los otros niveles estudiados.

Así mismo se observa al nivel de 12°C, los niveles de 2 y 3% presentaron similares comportamientos con número de semillas germinadas de 65.00 a 62.75 en promedio, comparado al nivel de 4% que presentó diferente comportamiento frente a los otros niveles presentando menor número de semillas germinadas 45.25

Mientras que los niveles de humedad a 18°C no muestran diferencias significativas entre el número de semillas germinadas.

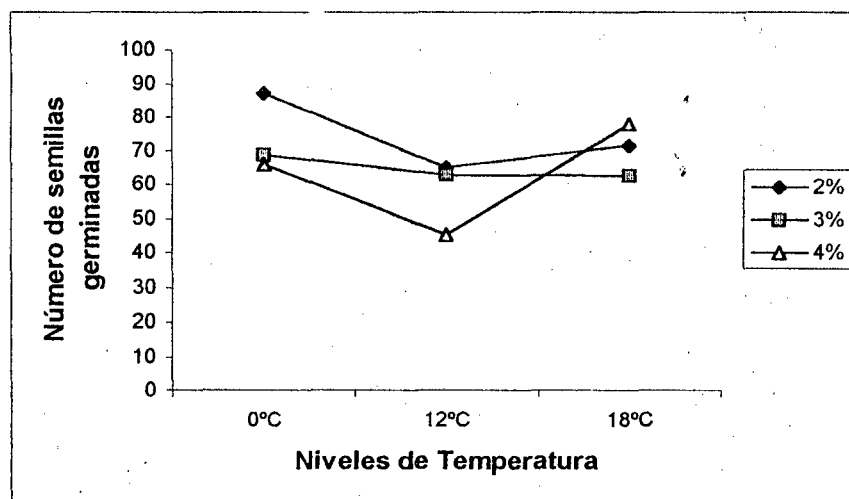


Gráfico 6. Interacción del factor humedad en cada nivel de temperatura

Cuadro 12. Análisis de variancia para el efecto simple del factor temperatura en cada uno de los niveles del factor humedad almacenadas a 60 días

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	Sig.
Temperatura en 2%	2	1028.17	514.08	3.93	*
Temperatura en 3%	2	100.17	50.08	0.38	ns
Temperatura en 4%	2	2196.17	1098.08	8.38	**
Error	27	3536.30	130.97		

N.S = No significativo

** = Nivel de significación al 0.01 de probabilidad

* = Nivel de significación al 0.05 de probabilidad

En el Cuadro 12, se presenta el análisis de variancia para el efecto simple de los niveles del factor temperatura, en cada uno de los niveles del factor Humedad para la variable numero de semillas germinadas almacenadas a 60 días. Podemos observar que los niveles del factor temperatura a 2% y 4% de humedad presentó significación estadística, mientras los niveles de temperatura a 3% de humedad no muestran diferencias significativas.

Cuadro 13. Prueba de significación de Duncan ($\alpha=0.05$) para los efectos simples del factor temperatura en cada uno de los niveles del factor humedad almacenada a 60 días.

HUMEDAD 2%				HUMEDAD 3%				HUMEDAD 4%			
O.M. Fact.	Prom.	Sig		O.M. Fact.	Prom.	Sig		O.M. Fact.	Prom.	Sig	
1	0°C	87.00	a	1	0°C	68.70	a	1	18°C	78.00	a
2	18°C	71.20	a b	2	12°C	62.70	a	2	0°C	66.00	a
3	12°C	65.00	b	3	18°C	62.50	a	3	12°C	45.25	b

En el Cuadro 13, se presenta la prueba de significación de Duncan para el efecto simple del factor temperatura a niveles de 2, 3 y 4% de humedad. Se observa al nivel de 2% de humedad, los niveles de 0°C y 18°C no presentaron diferencias significativas en número de semillas germinadas con promedios de 87.00 y 71.20, mientras a 12°C el número de semillas germinadas fue menor 65.00 respectivamente.

Se observa al nivel de 4% de humedad, los niveles de 18°C y 0°C no presentaron diferencias significativas en número de semillas germinadas con promedios de 78.00 y 66.00, mientras a 12°C el número de semillas germinadas fue menor 45.25 respectivamente. Mientras los niveles de humedad a 3% no presentan diferencias estadísticas significativas entre el número de semillas germinadas.

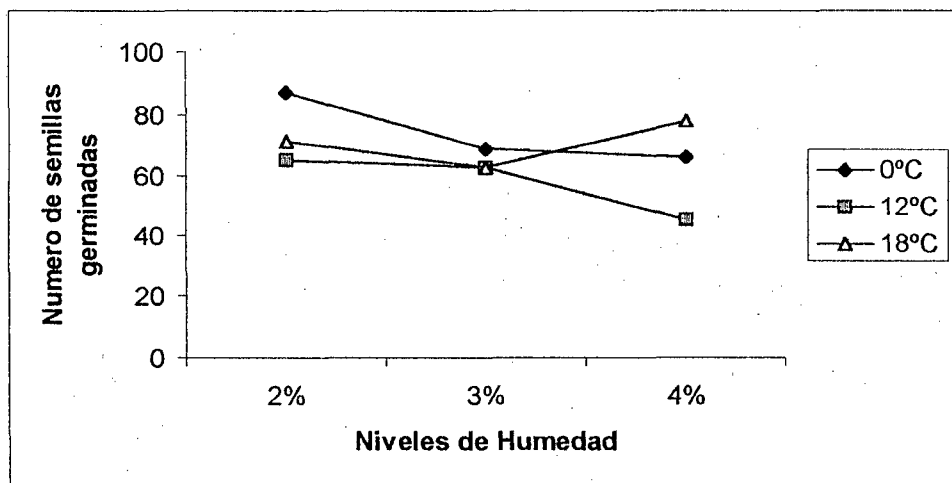


Gráfico 7. Interacción de la temperatura a cada nivel de humedad

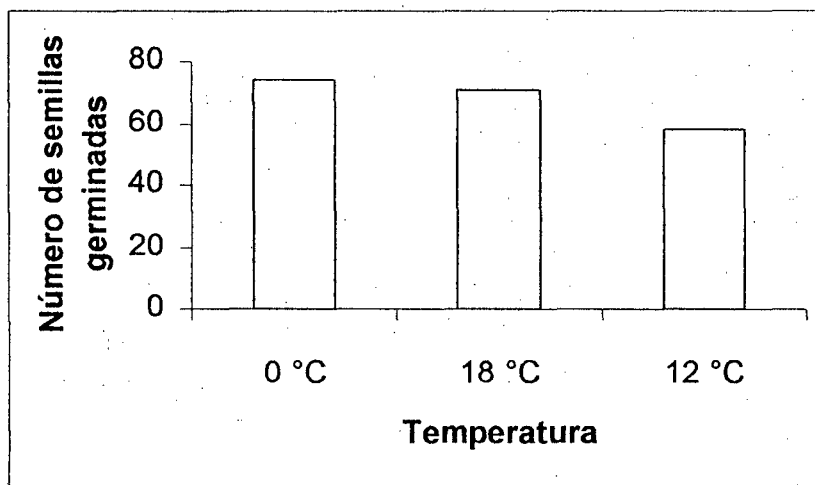


Gráfico 8. Niveles del factor temperatura a los 60 días de Almacenamiento.

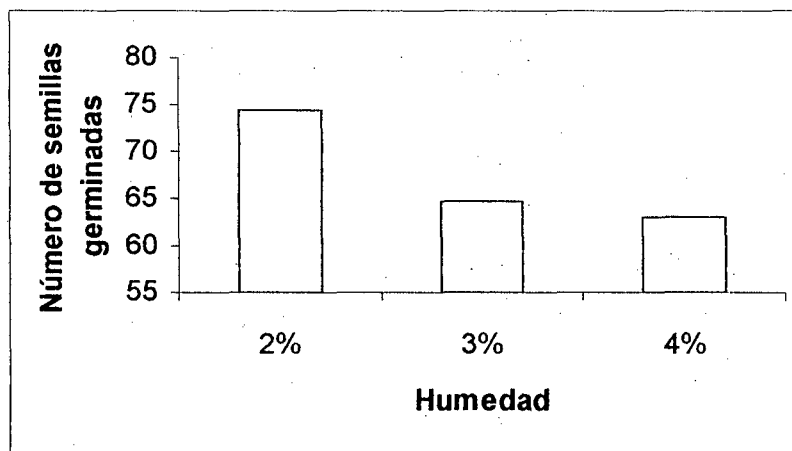


Gráfico 9. Niveles del factor humedad a los 60 días de almacenamiento.

Cuadro 14. Poder Germinativo a los 90 días de almacenamiento de semillas de *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer & Schultes) D.C.

Temperatura	Humedad	BLOQUES				Sub Total	Promedio	Total
		I	II	III	IV			
0 °C	4%	24	29	22	30	105	26.25	
	3%	39	42	42	38	161	40.25	
	2%	36	33	40	39	148	37	
	Sub Total	99	104	104	107			414
12 °C	4%	61	64	51	43	219	54.75	
	3%	59	55	60	55	229	57.25	
	2%	63	67	52	47	229	57.25	
	Sub Total	183	186	163	145			677
18 °C	4%	42	46	35	39	162	40.5	
	3%	56	48	51	46	201	50.25	
	2%	38	46	42	41	167	41.75	
	Sub Total	136	140	128	126			530
Testigo		0	0	0	0	0	0	0
Total por Bloque		418	430	395	378			1621

Cuadro 15. Análisis de variancia para el carácter número de semillas germinadas almacenadas a 90 días.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	Sig.
Bloques	3	162.28	54.09	2.29	ns
Temperatura	2	2895.39	1447.70	61.27	**
Humedad	2	461.06	230.53	9.76	**
Tempe. x humedad	4	210.28	52.57	2.22	ns
Factores x testigo	1	7299.00	7299.00	308.90	**
Error	27	637.98	23.63		
Total	39	11665.99			

N.S = No significativo

** = Nivel de significación al 0.01 de probabilidad

C.V. = 11.99 % Promedio = 40.53

En el Cuadro 15, se presenta el análisis de variancia para el número de semillas germinadas. Almacenadas a 90 días, se observa en la fuente de bloques no presentan diferencias estadísticas significativas, sin embargo, para los efectos principales de los factores temperatura y humedad así como para el testigo versus los factores presentaron alta significación estadística, mientras para el efecto de interacción entre la temperatura y humedad no presentan diferencias estadísticas significativas.

El coeficiente de variabilidad fue de 11.99 % que según la escala de calificación según Calzada (1976), como coeficiente "muy buena"

Cuadro 16. Prueba de significación de Duncan para el efecto de temperatura y humedad para la variable número de semillas germinadas almacenadas a 90 días. 0.05

O.M.	Factor	Promedio	Sig.	Factor	Promedio	Sig.
1	12 °C	56.42	a	3%	49.25	a
2	18 °C	44.17	b	2%	45.33	a
3	0 °C	34.50	c	4%	40.50	b

En el Cuadro 16, se presenta la prueba de significación de Duncan para el efecto principal del factor temperatura almacenadas a 90 días, se observa que el nivel a 12°C presentó mayor promedio, comparado a los otros niveles que presentaron promedios de 44.17 y 34.50 semillas germinadas. Mientras para el efecto principal del factor humedad podemos observar que los niveles 3 y 2% de humedad no presentan diferencias estadísticas significativas presentando promedios de 49.25 y 45.33, mientras que el nivel de 4% de humedad presentó el menor número de semillas germinadas con promedio de 40.50

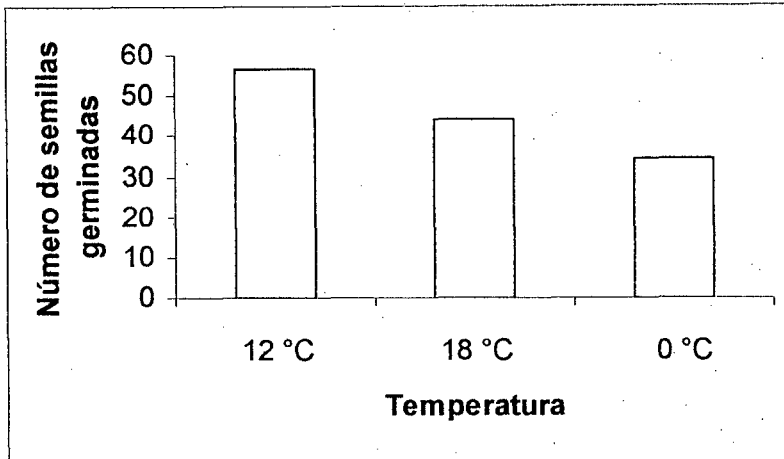


Gráfico 10. Niveles del factor temperatura a los 90 días de almacenamiento

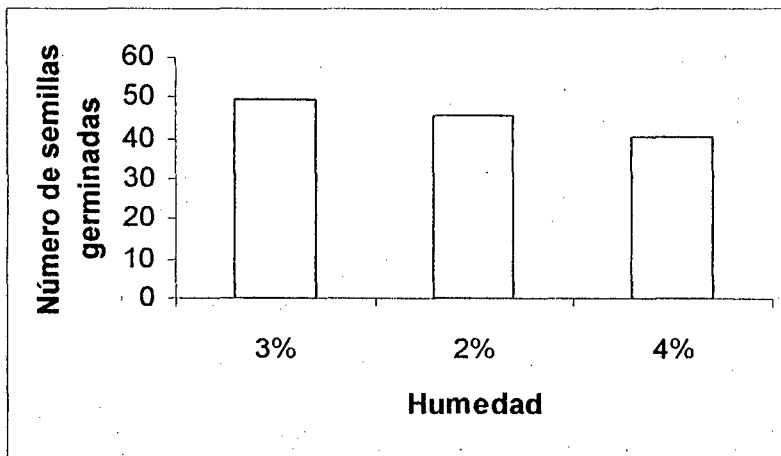


Gráfico 11. Niveles del factor humedad a los 90 días de almacenamiento

Cuadro 17. Poder Germinativo a los 120 días de almacenamiento de semillas de *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer & Schultes) D.C.

Temperatura	Humedad	BLOQUES				Sub Total	Promedio	Total
		I	II	III	IV			
0 °C	4%	13	21	31	11	76	19	
	3%	19	10	15	9	53	13.25	
	2%	7	14	12	16	49	12.25	
	Sub Total	39	45	58	36			178
12 °C	4%	54	59	55	54	222	55.5	
	3%	60	63	58	63	244	61	
	2%	62	54	61	51	228	57	
	Sub Total	176	176	174	168			694
18 °C	4%	32	36	37	34	139	34.75	
	3%	37	33	42	42	154	38.5	
	2%	39	32	31	37	139	34.75	
	Sub Total	108	101	110	113			432
Testigo		0	0	0	0	0	0	0
Total por Bloque		323	322	342	317			1304

Cuadro 18. Análisis de variancia para el carácter número de semillas germinadas almacenadas a 120 días.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	Sig.
Bloques	3	36.20	12.07	0.58	ns
Temperatura	2	11094.89	5547.45	268.04	**
Humedad	2	51.72	25.86	1.25	ns
Temp. x humedad	4	156.61	39.15	1.89	ns
Testigo vs factor	1	4723.38	4723.38	228.22	**
Error	27	558.80	20.70		
Total	39	16621.60			

N.S = No significativo

** = Nivel de significación al 0.01 de probabilidad

C.V. = 13.95 % Promedio = 32.60

En el Cuadro 18, se presenta el análisis de variancia para el número de semillas germinadas almacenadas a 120 días, se observa en la fuente de bloques, el factor humedad y el efecto de interacción no presentan diferencias estadísticas significativas, mientras el efecto principal para el factor temperatura y el testigo versus los factores presentaron alta significación estadística.

El coeficiente de variabilidad fue de 13.95% que según la escala de calificación según Calzada (1976) califica como coeficiente "muy buena"

Cuadro 19. Prueba de significación de Duncan para el efecto de temperatura y humedad para la variable número de semillas germinadas, almacenadas a 120 días. (0.05)

O.M.	factor	Promedio	Sig.	Factor	Promedio	Sig.
1	12 °C	57.83	a	3%	37.58	a
2	18 °C	36.00	b	4%	36.42	a
3	0 °C	14.83	c	2%	34.60	a

En el Cuadro 19, se presenta la prueba de significación de Duncan para el efecto principal del factor temperatura almacenadas a 120 días de almacenamiento, se observa que el nivel a 12°C presentó mayor promedio 57.83 comparado a los otros niveles que presentaron promedios de 36.00 y 14.83 números de semillas germinadas. En tanto, para el efecto principal del factor humedad se puede observar que los diferentes niveles de humedad no presentan diferencias estadísticas significativas presentando promedios que variaron de 37.58 a 34.60, respectivamente para el número de semillas germinadas.

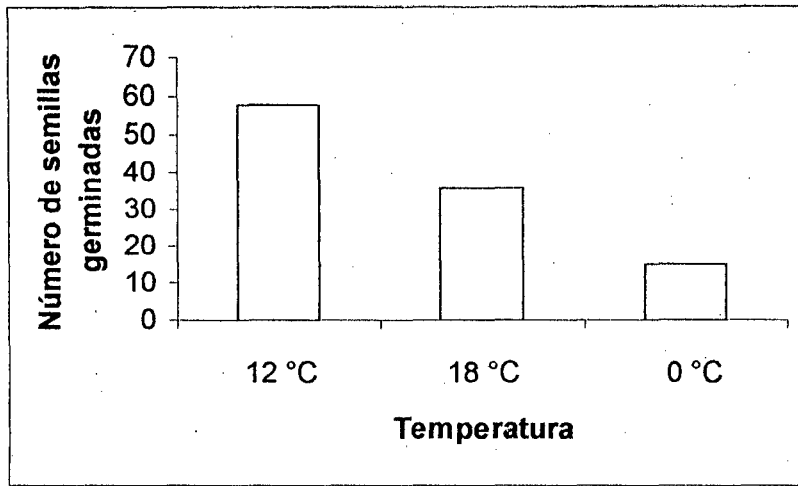


Gráfico 12. Niveles del factor temperatura a los 120 días de almacenamiento

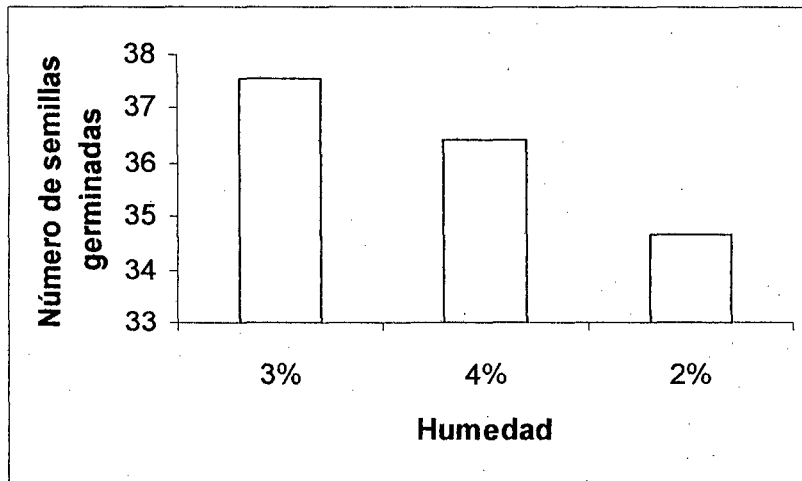


Gráfico 13. Niveles del factor humedad a los 120 días de almacenamiento

Cuadro 20. Poder Germinativo a los 150 días de almacenamiento de semillas de *Uncaria tomentosa* (Willdenow ex Roemer & Schultes) D. C.

Temperatura	Humedad	BLOQUES				Sub Total	Promedio	Total
		I	II	III	IV			
0 °C	4%	0	0	0	0	0	0	
	3%	0	0	0	0	0	0	
	2%	0	0	0	0	0	0	
	Sub Total	0	0	0	0			0
12 °C	4%	44	51	46	39	180	45	
	3%	53	58	56	60	227	56.75	
	2%	49	47	48	48	192	48	
	Sub Total	146	156	150	147			559
18 °C	4%	21	23	20	17	81	20.25	
	3%	13	21	23	18	75	18.75	
	2%	24	19	18	29	90	22.5	
	Sub Total	58	63	61	64			246
Testigo		0	0	0	0	0	0	0
Total por Bloque		204	219	211	211			845

Cuadro 21. Análisis de variancia para el carácter número de semillas germinadas, almacenadas a 150 días.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	Sig.
Bloques	3	11.28	3.76	0.42	ns
Temperatura	2	15109.06	7554.53	836.04	**
Humedad	2	70.06	35.03	3.88	*
Temp. x humedad	4	256.61	64.15	7.10	**
Factores x testigo	1	1983.40	1983.40	219.50	**
Error	27	243.98	9.04		
Total	39	17674.39			

N.S = No significativo

** = Nivel de significación al 0.01 de probabilidad

* = Nivel de significación al 0.05 de probabilidad

C.V. = 14.23 % Promedio = 21.13

En el Cuadro 21, se presenta el análisis de variancia para el número de semillas germinadas. Almacenadas a 150 días, se observa en la fuente de bloques no presentan diferencias significativas, mientras el efecto principal del factor temperatura y el efecto de interacción, así como el Testigo versus los factores, presentaron alta significación estadística, mientras que el efecto principal del factor humedad presentó diferencias significativas.

El coeficiente de variabilidad fue de 14.23% que según la escala de calificación según Calzada (1976) califica como coeficiente "muy buena"

Cuadro 22. Prueba de significación de Duncan para el efecto de temperatura y humedad para la variable número de semillas germinadas almacenadas a 150 días. (0.05)

O.M.	Temperatura	Promedio	Sig.	Humedad	Promedio	sig.
1	12°C	49.92	a	3%	25.17	a
2	18°C	20.50	b	2%	23.50	a b
3	0°C	0.00	c	4%	21.75	b

En el Cuadro 22, se presenta la prueba de significación de Duncan para el efecto principal del factor temperatura almacenadas a 150 días, se observa que el nivel a 12°C presentó mayor promedio 49.92 seguido por el nivel de 18°C con promedio de 20.50 semillas germinadas. Mientras que en el nivel de 0°C no presentaron semillas germinadas. En cuanto al efecto principal del factor humedad podemos observar que los niveles de 3 y 2% de humedad presentaron similar comportamiento, sin embargo el nivel a 3% presentó el mejor promedio y el nivel a 4% presentó el promedio más bajo con 21.75 semillas germinadas.

Cuadro 23. Análisis de variancia para el efecto simple del factor humedad en cada uno de los niveles del factor temperatura almacenadas a 150 días.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	Sig.
Humedad en 0°C	2	0.00	0.00	0.00	ns
Humedad en 12°C	2	298.17	149.08	16.50	**
Humedad en 18°C	2	28.50	14.25	1.58	ns
Error	27	243.98	9.04		

N.S = No significativo

** = Nivel de significación al 0.01 de probabilidad

En el Cuadro 23, se presenta el análisis de variancia para el efecto simple de los niveles del factor humedad en cada uno de los niveles del factor temperatura para la variable número de semillas germinadas almacenadas a 150 días. Podemos observar que los niveles del factor humedad presentan significación estadística tan sólo en el nivel de 12°C, mientras los otros niveles no mostraron diferencias significativas.

Cuadro 24. Prueba de significación de Duncan ($\alpha=0.05$) para los efectos simples del factor humedad en cada uno de los niveles del factor temperatura almacenadas a 150 días.

Temperatura 0°C				Temperatura 12°C				Temperatura 18°C			
O.M.	Fact.	Prom.	Sig.	O.M.	Fact.	Prom.	Sig.	O.M.	Fact.	Prom.	Sig.
1	2%	0	a	1	3%	56.75	a	1	2%	22.50	a
2	3%	0	a	2	2%	48.00	b	2	4%	20.25	a
3	4%	0	a	3	4%	45.00	b	3	3%	18.75	a

En el Cuadro 24, se presenta la prueba de significación de Duncan para el efecto simple del factor humedad a niveles de 0°C, 12°C y 18°C. Se observa a 0°C, ninguno de los niveles del factor humedad presenta semillas germinadas. Así mismo 18°C los diferentes niveles del factor humedad no mostraron diferencias significativas. Sin embargo, a 12°C presentaron diferencias significativas, donde a 3% de humedad existieron mayor numero de semillas germinadas con promedio de 56.75, seguido por los niveles de 2 y 4% de humedad presentado promedios de 48.00 y 45.00 semillas germinadas, respectivamente.

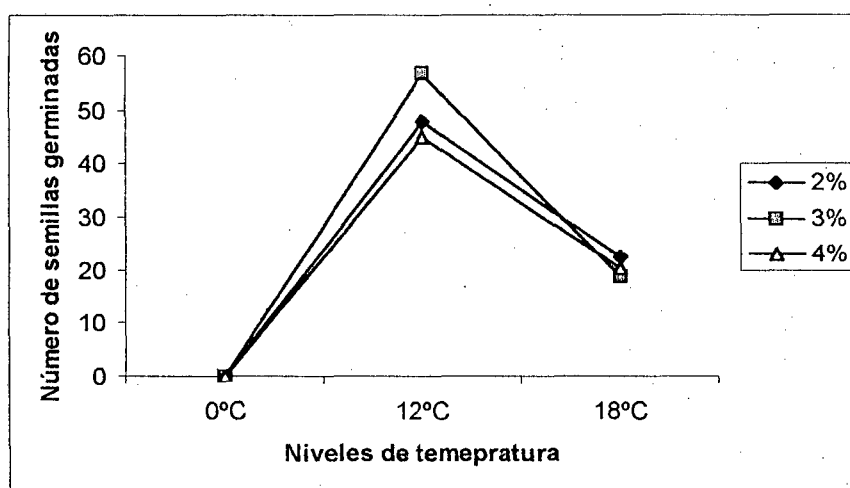


Gráfico 14. Interacción del factor humedad en cada nivel de Temperatura

Cuadro 25. Análisis de variancia para el efecto simple del factor temperatura en cada uno de los niveles del factor humedad almacenadas a 150 días.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	Sig.
Temp. en 2%	2	4614.00	2307.00	255.31	**
Temp. en 3%	2	6688.17	3344.08	370.84	**
Temp. en 4%	2	4063.50	2031.75	224.85	**
Error	27	243.98	9.04		

** = Nivel de significación al 0.01 de probabilidad

En el Cuadro 25, se presenta el análisis de variancia para el efecto simple de los niveles del factor temperatura en cada uno de los niveles del factor humedad para la variable número de semillas germinadas almacenadas a 150 días. Podemos observar que los niveles del factor temperatura presentó alta significación estadística en cada uno de los niveles del factor humedad.

Cuadro 26. Prueba de significación de Duncan para los efectos simples del factor temperatura en cada uno de los niveles del factor humedad almacenada a 150 días. ($\alpha=0.05$)

Humedad 2%				Humedad 3%				Humedad 4%			
O.M.	Fact.	Prom.	Sig.	O.M.	Fact.	Prom.	Sig.	O.M.	Fact.	Prom.	Sig.
1	12°C	48.00	a	1	12°C	56.75	a	1	12°C	45.00	a
2	18°C	22.50	b	2	18°C	18.75	b	2	18°C	20.25	b
3	0°C	0.00	c	3	0°C	0.00	c	3	0°C	0.00	c

En el Cuadro 26, se presenta la prueba de significación de Duncan para el efecto simple del factor temperatura que presentaron similares comportamientos en cada uno de los niveles del factor humedad variando solamente en los promedios respectivos. Se observa al nivel de 12°C presentó mayor promedio en 2, 3 y 4% humedad, presentado promedios 48.00, 56.75 y 45.00 semillas germinadas, seguido por el nivel de 18°C que presentó promedios de 22.50 18.75 y 20.25 mientras que al nivel de 0°C no presentaron semillas germinadas en los tres niveles de temperatura.

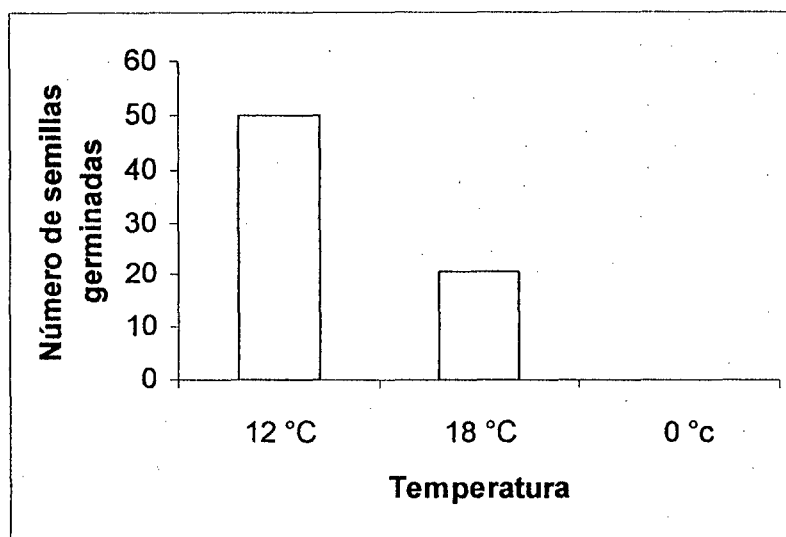


Gráfico 15. Niveles del factor temperatura a los 150 días de almacenamiento

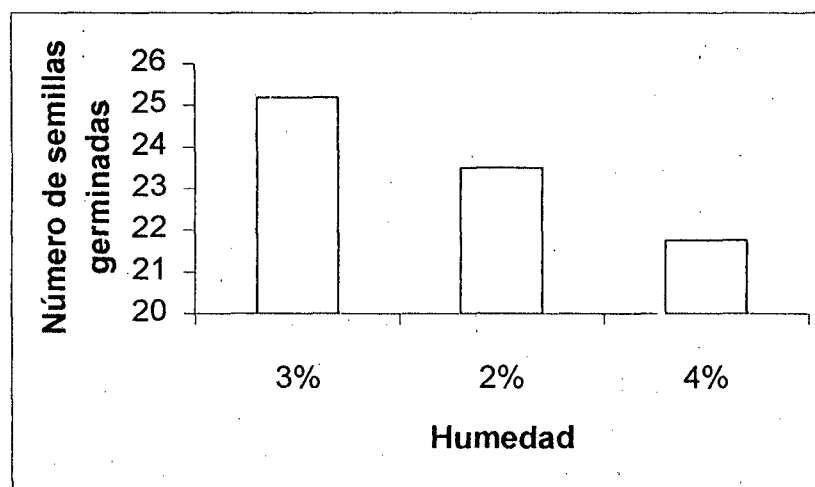


Gráfico 16. Niveles del factor humedad a los 150 días de almacenamiento

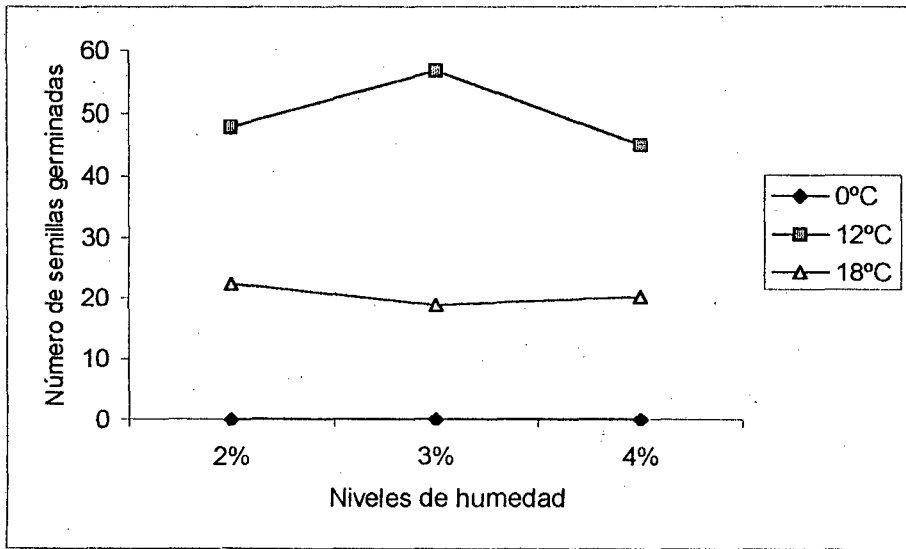


Gráfico 17. Interacción de temperatura en cada nivel de humedad.

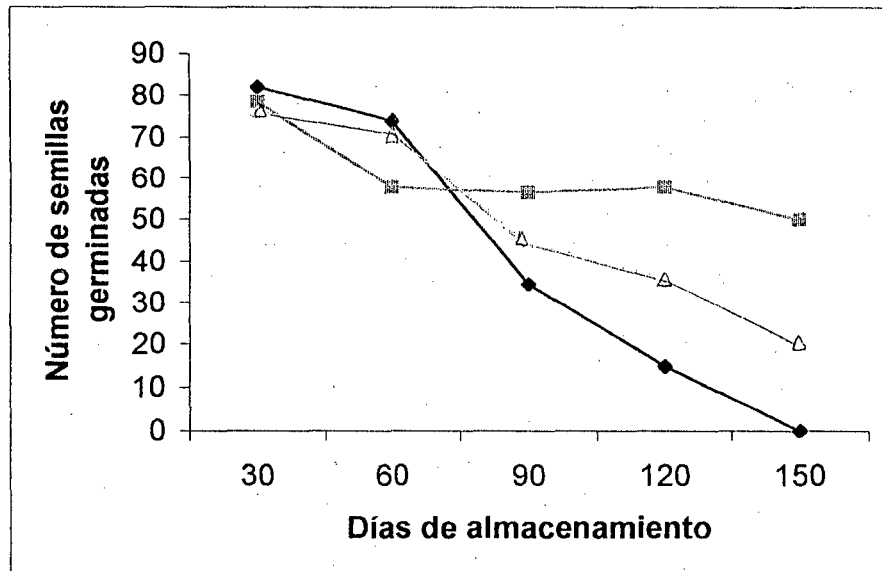


Gráfico 18. Viabilidad de las Semillas

V. DISCUSIÓN

5.1. De la semilla y el fruto

La cantidad de frutos por racimo encontradas fue en promedio de 43.9 frutos por racimo, y el número de semillas promedio fueron de 35.1 semillas por fruto, mientras que el peso promedio de 200 semillas fue de 0.0245 gramos, para lo cual aproximamos 8'163,000 semillas por Kilogramo. Estos datos se aproximan al de Quevedo (1995). Estos resultados nos indican que la "uña gato" conserva la constitución genética de la especie *Uncaria tomentosa* (Will) D. C. en toda la Amazonía peruana.

5.2. De la energía germinativa

Los resultados obtenidos en el número de semillas germinadas, se presentaron una amplia variación en la germinación conforme el número de días se fueron incrementándose en el almacenamiento, y la influencia de los diferentes niveles de los factores temperatura y humedad estudiadas en las semillas de uña de gato, similares conclusiones encontró Flores (1995)

El porcentaje de germinación del testigo, de los 30 y 60 días fueron de 48.75% y 17.00% semillas germinadas respectivamente, mientras que a los 90, 120 y 150 días las semillas perdieron su viabilidad, estos resultados son corroborados por Flores (1999), considerándose, además que las semillas de "uña de gato" son semillas recalcitrantes como menciona Roberts (1973) citado en GUÍA para la Manipulación de semillas Forestales (1991), y su promedio de viabilidad en condiciones naturales, varían desde los 45 hasta los 60 días. Mientras que el porcentaje de germinación con los factores temperatura y humedad desde los 30 días hasta los 150 días de almacenamiento variaron

considerablemente desde 75.83% hasta 21.13% de las semillas germinadas, esto nos muestran que los factores considerados en el experimento presentaron una alta influencia para su conservación de viabilidad de las semillas.

5.3. Del poder germinativo

Los resultados obtenidos en el número de semillas germinadas a los 30 días de almacenamiento en refrigeración a 0°C, 12°C y 18°C de temperatura con humedades de 2, 3 y 4% no se presentaron diferencias significativas esto es debido a que las semillas mantienen su viabilidad genética propias de la especie *Uncaria tomentosa* en condiciones normales. Sin embargo, a 0°C y 4% (cuadro 6), el porcentaje de germinación fue relativamente superior comparado a los otros niveles de temperatura y humedad. Por otro lado las semillas germinadas de los factores temperatura y humedad en promedio fueron de 78.83 que comparado con el testigo con promedio 48.75, (cuadros 4 y 5), mostró diferencias muy significativas, lo que nos indican que los factores tienen influencias en la germinación de las semillas de la "uña de gato".

En cuanto a los resultados obtenidos en el número de semillas germinadas a los 60 días de almacenamiento los factores temperatura y humedad presentan influencias entre estos factores, esto implica, conforme el número de días se incrementa en el almacenamiento, cada factor presenta una influencia con respecto al otro factor. Los resultados del efecto simple para el factor humedad (cuadros 10), donde cada uno de los niveles de la humedad presentan diferencias estadísticas a 0°C y 12°C, y los niveles de 2% y 3% (cuadro 11), presentaron mayor número de semillas germinadas. Mientras los resultados del efecto simple para el factor temperatura (cuadro 12), donde cada uno de los niveles del factor temperatura presentan diferencias estadísticas a 0°C y 18°C de temperatura, donde los niveles de 2% y 4% de humedad, donde los niveles de 0°C y 18°C presentaron mayor número de semillas germinadas. Por otro lado semillas germinadas de los factores temperatura y humedad en promedio fueron de 67.39 que comparado con el testigo con promedio 17.00, (cuadro 7), mostró diferencias muy significativas (cuadro 8), lo que nos indican que los factores tienen influencias en la germinación de las semillas.

En cuanto a resultados obtenidos en el número de semillas germinadas a los 90 días de almacenamiento, los factores temperatura y humedad no presentaron influencias entre estos factores (cuadro 15), esto implica que los factores actuaron en forma independiente cuando se incrementa el número de días en el almacenamiento. Los niveles que presentaron mejores resultados fueron a 12 °C, 3% y 2% (cuadro 16), presentando mayor número de semillas germinadas. Así mismo los factores temperatura y humedad en promedio presentaron promedio de 45.03 que comparado con el testigo que presentó cero (0.00) semillas germinadas (cuadro 14).

En cuanto a resultados obtenidos en el número de semillas germinadas a los 120 días de almacenamiento los factores temperatura y humedad no presentaron influencias entre estos factores (cuadro 18), esto implica los factores actuaron en forma independiente cuando se incrementa el número de días en el almacenamiento. Los niveles que presentaron mejores resultados fueron a 12°C, y 3% (cuadro 19), presentando mayor número de semillas germinadas. Así mismo los factores temperatura y humedad presentaron un promedio de 36.22 que comparado con el testigo que mantiene cero (0.00) semillas germinadas. (cuadro 17).

En cuanto a resultados obtenidos en el número de semillas germinadas a los 150 días de almacenamiento, los factores temperatura y humedad presentan alta influencias entre estos factores (cuadro 21), esto implica conforme el número de días se incrementa en el almacenamiento cada factor presentan una alta influencia con respecto al otro factor. Los resultados del efecto simple para el factor humedad, (cuadro 23), cada uno de los niveles de humedad presentan diferencias estadísticas, a 12°C, donde el nivel de 3%, (cuadro 24), presentó mayor número de semillas germinadas. Mientras los resultados del efecto simple para el factor temperatura, (cuadro 25), cada uno de los niveles del factor temperatura presentan alta diferencias significativas a niveles de 2%, 3% y 4% de humedad, donde el nivel a 12°C presentó mayor número de semillas germinadas. Por otro lado las semillas germinadas de los factores temperatura y humedad en

promedio fue de 35.21 que comparado con el testigo que presenta cero (0.00) semillas germinadas desde los 90 días del experimento, (cuadro 20).

Los diferentes resultados del número de semillas germinadas obtenidos a los 30 y 60 días de almacenamiento uno de los factores podría ser a la gran variabilidad que presenta la especie de "uña de gato" en cuanto a sus características intrínsecas o genéticas tal como menciona Quevedo (1995), otro de los factores considerados podría deberse a la metodología utilizada en el almacenamiento como es la refrigeradora de uso doméstico que no presenta condiciones apropiadas como la presentan las cámaras de conservación, así como las influencias de los factores temperatura y humedad.

Los resultados a partir de los 90, 120 y 150 días tienden a mantener y prolongar la viabilidad de las semillas de la uña de gato, en los niveles de 12°C de temperatura y 3% de contenido de humedad, como afirma Wadsworth (2000) los factores de temperatura y humedad son esenciales para prolongar la viabilidad de las semillas de las especies tropicales.

VI. CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos en la investigación demuestran que el período de almacenamiento de las semillas de "uña de gato" esta en los 60 días de almacenamiento después de su cosecha.
2. Las condiciones ambientales óptimas se registran a una temperatura de 18°C y 2% contenido de humedad, con promedio de 71.25 semillas germinadas
3. El número de semillas germinadas es variable hasta los 60 días, a partir de los 90 hasta 150 en los niveles de 12°C de temperatura y 3% de humedad tienden a mantener y prolongar la viabilidad de las semillas de la "uña de gato"
4. Las semillas (testigo) que no fueron sometidas a factores de temperatura y humedad tienden a perder más rápido su viabilidad a partir de los 60 días.
5. Los factores utilizados en el almacenamiento de las semillas de "uña de gato" presentaron alta significación estadística, frente al testigo que se utilizó en todos los periodos de almácigo.
6. La viabilidad de las semillas de la "uña de gato" disminuye conforme se incrementa el tiempo de almacenamiento.

VII. RECOMENDACIONES

1. Almacenar la semilla a una temperatura controlada de 18°C y 2% de contenido de humedad a un tiempo de 60 días.
2. Utilizar envases plásticos herméticamente sellados, a pleno tratamiento sanitario de la semilla, de tal manera evitar el ingreso de cuerpos extraños y así conservar bien la semilla.
3. Promover la creación de bancos de germoplasma, a fin de salvaguardar la diversidad genética de estas especies. Por otro lado, tanto el manejo de bosques para su aprovechamiento como el establecimiento de ensayos silviculturales debe ser bien documentado.
4. La “uña de gato” como otras plantas medicinales contribuyen al fortalecimiento de los programas de salud, y también a la economía del país; por ambas razones se debe promover la creación de una industria nacional, fuerte y competitiva de productos herbarios.
5. Realizar trabajos de investigación similares al presente, ajustando u optimizando los factores intrínsecos y extrínsecos que influyeron en la viabilidad de la semilla de “uña de gato” en especies forestales que tengan un alto valor económico y que sus semillas son de vida corta.
6. Se debe regular y normar la comercialización de esta especie con la finalidad de resguardarlas de la explotación indiscriminada.

VIII. SBSTRACT

DETERMINATION OF THE PERIOD OF STORAGE OF SEEDS DE *Uncaria tomentosa* (former Willdenow Roemer & Schultes) D. C. Nail of cat TO DIFFERENT TEMPERATURES AND HUMIDITIES."

In the County of Leoncio Prado, district of Rupa Rupa, located at 09° 08 ' South Latitude and 75° 57' Longitude west to a height 660 meters on the level of the sea (m.s.n.m.) it's effected the present investigation work, in the Laboratory of Forest Seeds and the Forest Vivero of the ability of Renewable Natural Resources of the Agrarian National University of the Forest - Tingo María. Among the months of February to August of the year 2000, with the purpose of determining a good period of storage of seeds of one of cat *Uncaria tomentosa* (Will) D.C. by means of germination tests, using the experimental design of Blocks Completely Randomizado with Factorial arrangement 3t x 3h more a witness. Having two execution stages, being developed the first stage in the Laboratory of seeds and the second in the Forest Vivero.

The study conditions were in the following way:

1. Temperature of the refrigerate (T)

- T1 = 0°C (superior, refrigerator part)
- T2 = 12°C (mediate part)
- T3 = 18°C (inferior part)

2. Humidity of the seed (h)

- H1 = 4% of content of humidity
- H2 = 3% of content of humidity
- H3 = 2% of content of humidity

The time of duration of this experiment was exactly of 7 months, beginning the activities February 7 the 2000 with the collection of fruits, then its respective drying of the capsules and this way to separate the seeds of the cavities or capsular sacks. With posteriority to this the content of humidity was determined and its decreased the humidity according to the study treatments.

The storage was made February 12 the 2000, distributed in containers plastics of which were divided for the 5 corresponding stages, put in the refrigerator for a while of 30,60,90,120, and 150 days of storage.

The germination tests were already carried out according to the time mentioned (for stages) taking out of the refrigerator 9 containers plastics 3 of each level (Refrigerator, mediate and inferior part) more a container witness to ambient temperature.

The evaluation one carries out counting the born words from the day of germination beginning daily, until the day of the last germination. The results: The treatment that better result it has been that of T3 H3 with a temperature of 18 °C and 2% of content of humidity, with 71.25 germination% to the I finish of the 60 days of being stored; As for the witness to the I finish of the first stage I reach a total of 48.75%, for the second stage 17% and zero for the following stages.

Concluding, you reaches a conclusion: It is possible to conserve by means of a storage, to lengthen their viability of the seed of *Uncaria tomentosa* (Will) D.C. reducing the temperatures since this factor influences favorably about the speed of deterioration of the seed.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAM, F. 1999. Laboratorio de Semillas Forestales. Bosques y Desarrollo, Lima. N° 14: 25 – 27.
- CALZADA, J. 1976. Métodos Estadísticos para la Investigación. 3 ed. Lima, Perú. 560 p.
- CONGRESO INTERNACIONAL DE PLANTAS MEDICINALES Y FITOTERAPIA. (1. 2000, TINGO MARIA, PERÚ) 2001. silvicultura de "uña de gato" s.l.:s.n. 189 p.
- CUCULIZA, P. 1956. Propagación de plantas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú, 280 p.
- CHÁVEZ, R., HUAYA, P. 1987. Vivero Forestal Volante para la Amazonia Peruana. Pucallpa, Perú. s. n. 105 p.
- DEVLIN, R. 1976. Fisiología Vegetal; Germinación de semillas. Barcelona, España, Omega. 568 p.
- DOMÍNGUEZ, G., TAPIA, L. 1995. Uña de gato, Situación actual y avances de la investigación, Agro - Enfoque. Lima - Perú. p. 3 – 15.
- DUARTE, O. 1981. Propagación sexual de las plantas, Proceso de germinación Lima, Perú, s. n. t. 60 p.
- DUFFUS, C., y SLAUGHTER, L. 1985. Las semillas y sus usos, Viabilidad de semillas México D. F. México. s. n. t. 79 p.

- FLORES, Y. 1995. Propagación por semillas de "uña de gato". Instituto Nacional de Investigación Agraria, Lima (Perú). Boletín técnico N° 5. 32 p.
- FLORES, Y. 1999. Estudio experimental de crecimiento de "uña de gato" en plantaciones artificiales, Pucallpa, Perú, n. s. t. 29 p.
- FUNDEAGRO, 1999. Manual de control de calidad en semillas, Lima, Perú. Elite gráfica S. A. 238 p.
- GUIA para la Manipulación de Semillas Forestales. 1991. Estudio FAO. N° 20/2. Roma Italia. 130 p.
- HOLDRIDGE, L. 1987. Ecología basada en zonas de vida, colección de libros y materiales educativos. San José, Costa Rica. s. n. t. 216 p.
- INDIGOYEN, E. 1985. Evaluación de sustratos en la producción de plantones a raíz desnuda en selva central. San Ramón, Perú. s. n. t. 320 p.
- JONES, S. 1987. Sistemática Vegetal, Clasificación taxonómica. 2 ed. San José, Costa Rica. Print. 235 p.
- MOREIRA N. 1988. Semilla, Ciencia Tecnología y Producción. Montevideo, Uruguay, Agropecuaria. 102 p.
- NALVARTE, W., DOMÍNGUEZ, G. 1999. Plantas Amazónicas de Uso Medicinal. CICAFOR, UNALM. Lima, Perú. s. n. 102 p.
- OBREGÓN, L. 1993. Genero *Uncaria*. Estudios botánicos, químicos y farmacológicos de *Uncaria tomentosa*. *Uncaria guianensis* Lima, Perú. s. n. 175 p.
- OSORIO, L., FAUSTO, M. 1977. Normas sobre análisis y certificación de semillas forestales, Lima. P 2 - 22

- QUEVEDO A. 1995. Silvicultura de la "uña de gato" alternativas para su conservación. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Pucallpa, Perú. 53 p.
- REGLAS Internacionales para el ensayo de semillas. 1995. Agencia para el Desarrollo Internacional. México D. F. México. s. n. t.
- SEMILLAS. manual para el análisis de su calidad. 1965. Centro Regional de Ayuda Técnica – AID. México. 1 ed. Herrero. México. 514 p.
- VARGAS Y. 1987. Influencia de los factores: Temperatura y Humedad, en el almacenamiento de las semillas de caoba *Swietenia macrophylla* G. King. en Tingo María. Tingo Maria. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 315 p.
- WADSWORTH, F. 2000. Producción Forestal para América Tropical, Almacenaje de las semillas. s. n. 315 p.
- ZAVALA, C., ZEVALLOS, P. 1996. Taxonomía, distribución Geográfica y estatus del genero uncaria en el Perú. Lima, Perú. 93 p.
- ZÚÑIGA, J. 1998. Nuevas luces para el aprovechamiento para la "uña de gato". Pura selva. s. l. Nº 164. p. 8 – 11.

X. ANEXOS

Cuadro 27. Datos meteorológicos correspondientes al período de trabajo

Meses	TEMPERATURAS °C			Humedad Relativa media (%)	Precipitación Total /mes (mm.)
	Max.	Min.	Media		
Febrero	28.2	19.5	23.9	85	486.9
Marzo	27.8	20.2	24	86	544.4
Abril	28.9	20.5	24.7	84	217.3
Mayo	29.7	20.4	25.1	82	324.4
Junio	29.1	19.7	24.4	82	184.7
Julio	28.4	19	23.7	82	196.8
Agosto	30.1	19.3	24.7	78	67.6
Total	202.2	138.6	170.5	579	2022.1
Prom.	28.89	19.8	24.36	82.71	288.87

Fuente: Estación Meteorológica José Abelardo Quiñónez"

Cuadro 28. Análisis físico – químico de la tierra agrícola

Características	Contenido
Arena (%)	25.68
Limo (%)	41.28
Arcilla (%)	33.04
Clase textural	F. Ar.
Ph	5.6
Materia orgánica (%)	4.9
Nitrógeno total (%)	0.22
Fósforo (ppm)	13.8
K ₂ O (Kg/ha)	300
Al + H (Cmol+)/Kg	0.15
Al ₃ (Cmol+)/Kg	0
Ca ²⁺ + Mg ²⁺ (Cmol+)/Kg	24.4
ClCe (Cmol+)/Kg	24.55
Al (%)	0

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos

Cuadro 29. Análisis físico – químico del humus de lombriz.

Características	Contenido
PH (solución saturada agua)	6.6
Materia orgánica (M.O.) %	68.0
Nitrógeno (N9)	1.98
Fósforo (P)	1.25
Calcio (Ca)	1.27
Magnesio (Mg)	1.20
Potasio (K)	0.60
Sodio (Na)	0.11
Manganeso (Mn)	0.34
Hierro (Fe)	0.24
Zinc (Zn)	289.0
Cobre (Cu)	34.0
Humedad %	68.7
C / N	19.9

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos

Cuadro 30. Promedio de frutos/racimo y semilla/fruto

Racimo	Nº de Frutos	Frutos	Nº de semillas
1	53	1	27
2	39	2	32
3	47	3	41
4	34	4	44
5	48	5	29
6	59	6	30
7	47	7	42
8	36	8	36
9	40	9	46
10	36	10	24
Total	439		351
Promedio	43,9		35,1

Cuadro 31. Promedio de semillas por gramo.

Repeticiones	Nº de semillas	Peso (gr.)
1	200	0,0243
2	200	0,0217
3	200	0,0308
4	200	0,0237
5	200	0,0219
Total	1000	0.1224
Promedio		0.02448

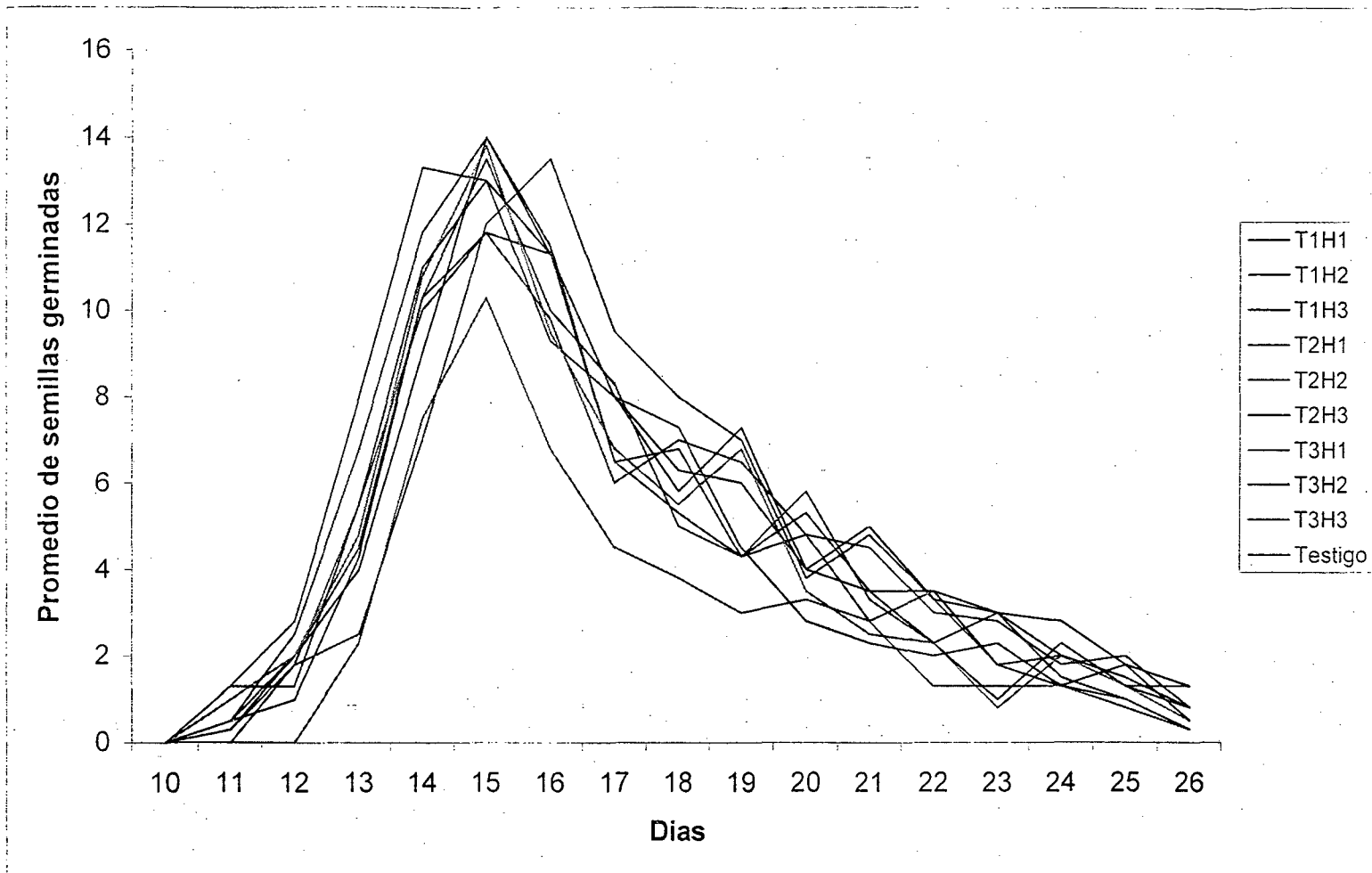


Gráfico 19. Germinación promedio de semillas por tratamiento, Para 30 días de almacenamiento

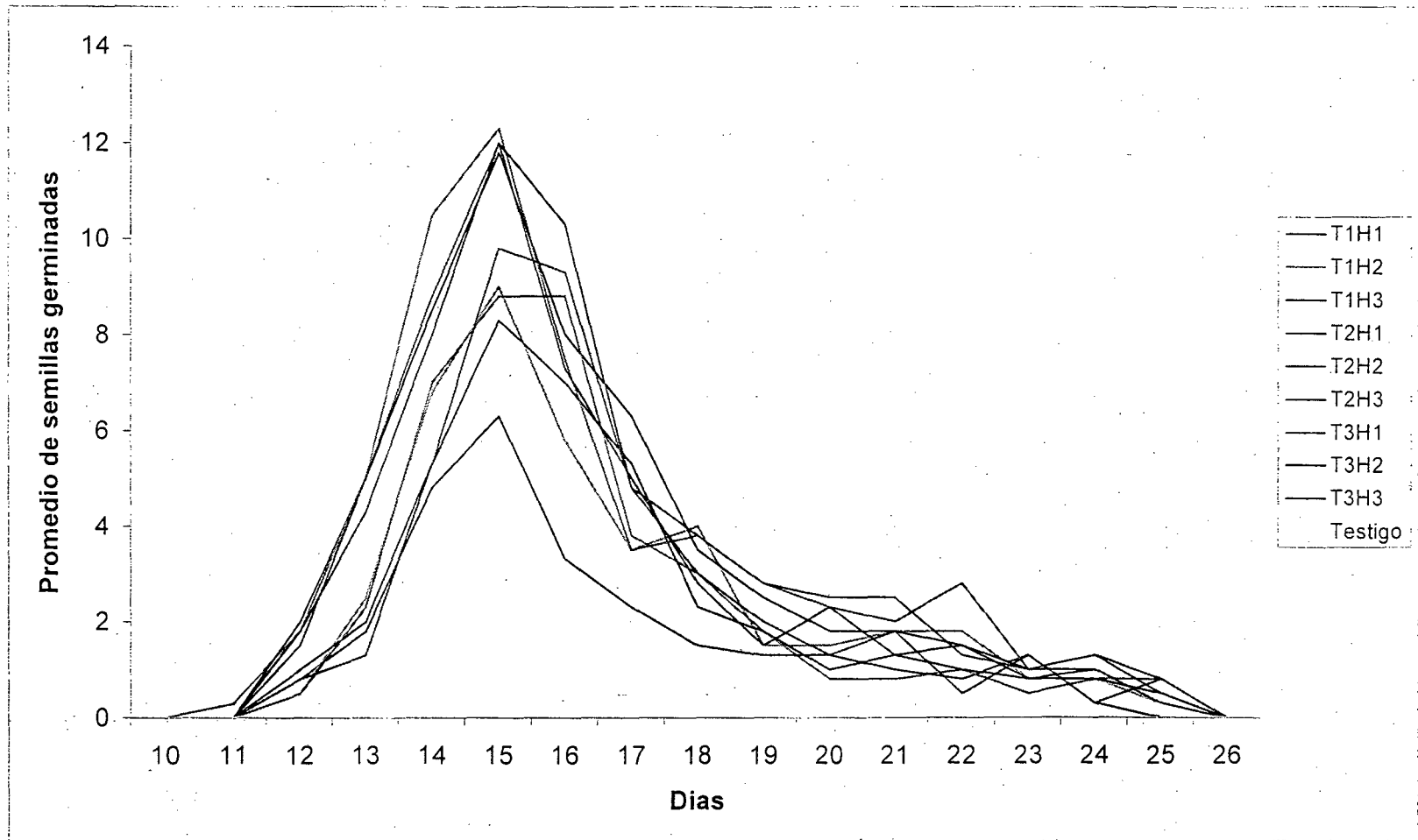


Gráfico 21. Germinación promedio de semillas por tratamiento, Para 90 días de almacenamiento

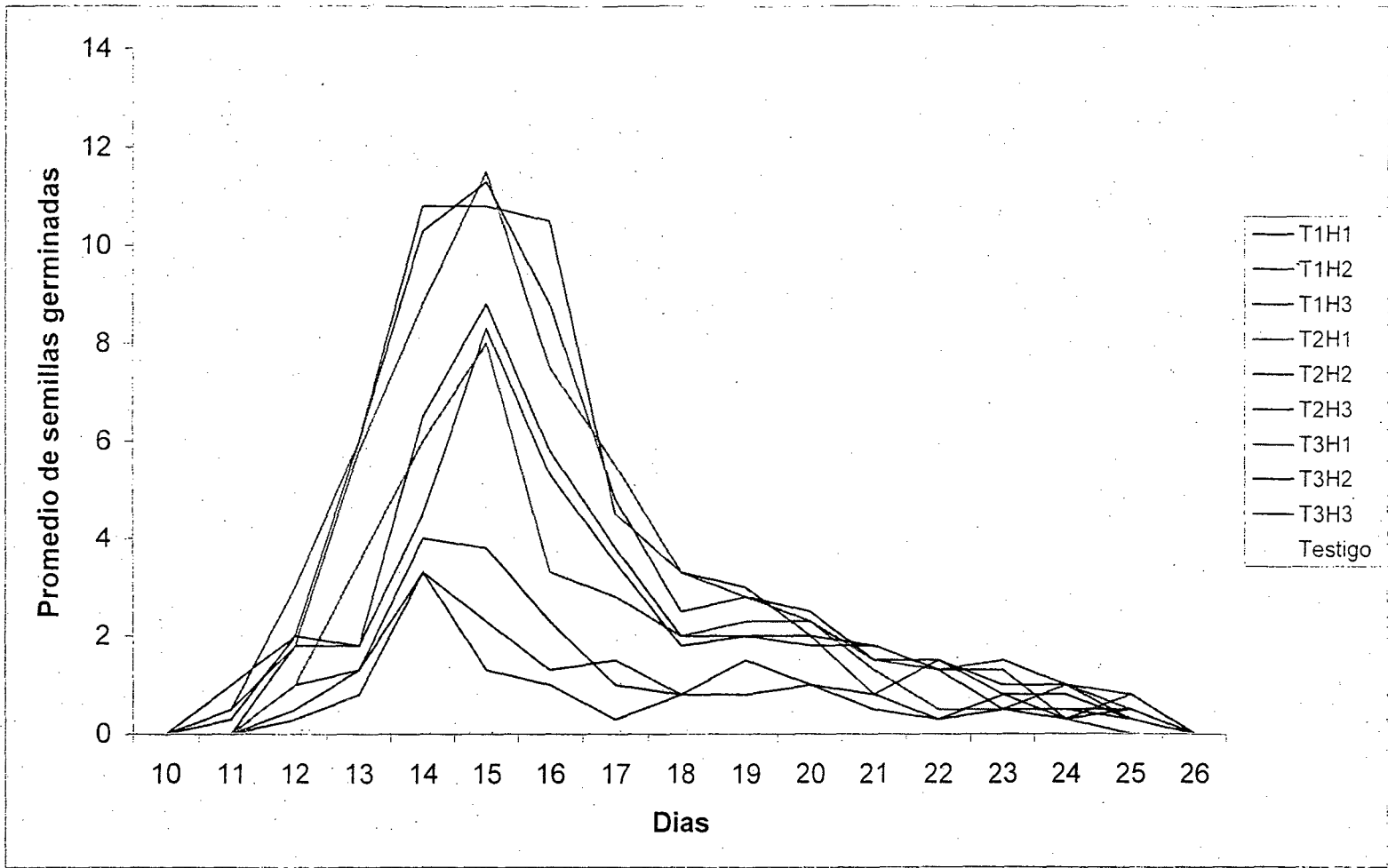


Gráfico 22. Germinación promedio de semillas por tratamiento, Para 120 días de almacenamiento

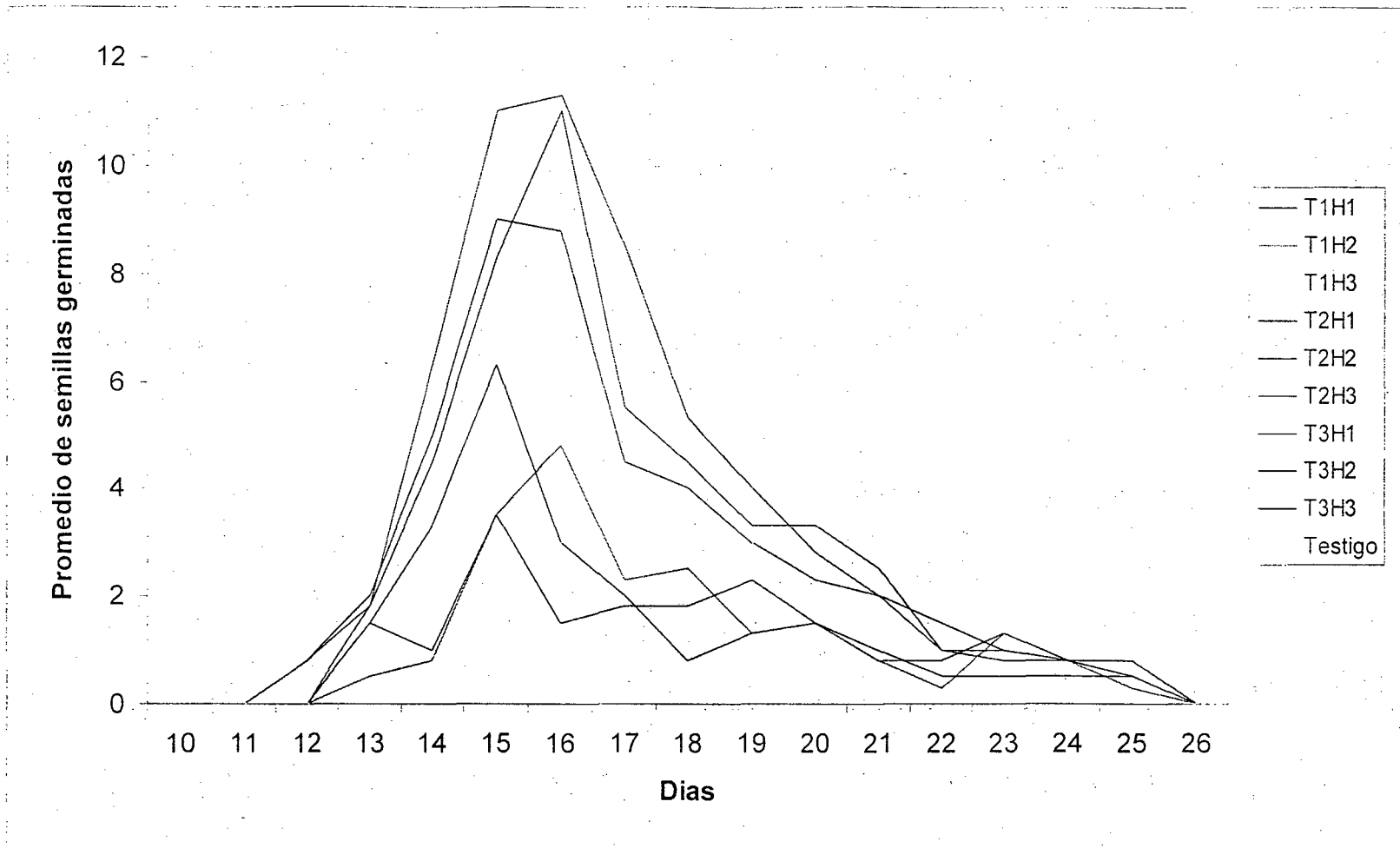


Gráfico 23. Germinación promedio de semillas por tratamiento, Para 150 días de almacenamiento

FORMULARIO DE EVALUACION																			
BLOCK	NUMERO DE SEMILLAS GERMINADAS																		Total por Block
	Evaluación por días																		
	tratamiento	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
B L O C K I	T1	T1H1																	
	T2	T1H2																	
	T3	T1H3																	
	T4	T2H1																	
	T5	T2H2																	
	T6	T2H3																	
	T7	T3H1																	
	T8	T3H2																	
	T9	T3H3																	
	T0	TO																	
B L O C K II	T1	T1H1																	
	T2	T1H2																	
	T3	T1H3																	
	T4	T2H1																	
	T5	T2H2																	
	T6	T2H3																	
	T7	T3H1																	
	T8	T3H2																	
	T9	T3H3																	
	T0	TO																	
B L O C K III	T1	T1H1																	
	T2	T1H2																	
	T3	T1H3																	
	T4	T2H1																	
	T5	T2H2																	
	T6	T2H3																	
	T7	T3H1																	
	T8	T3H2																	
	T9	T3H3																	
	T0	TO																	
B L O C K IV	T1	T1H1																	
	T2	T1H2																	
	T3	T1H3																	
	T4	T2H1																	
	T5	T2H2																	
	T6	T2H3																	
	T7	T3H1																	
	T8	T3H2																	
	T9	T3H3																	
	T0	TO																	

Gráfico 24. Formato de evaluación diario

FE DE ERRATAS

Página	Línea	Dice	Debe decir
10	1	Madres de Dios	Madre de Dios
61	1	SBSTRACT	ABSTRACT