



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL**

TESIS

**“ESTUDIO GERMINATIVO DE *Euterpe precatoria* Mart. Huasaí EN
CAMAS ALMACIGUERAS APLICANDO DIFERENTES TRATAMIENTOS
PRE-GERMINATIVOS SAN JUAN BAUTISTA, LORETO-PERÚ”**

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

PRESENTADO POR:

JANET LEON FLORES

ASESOR :

Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2003



Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
FACULTAD DE INGENIERIA FORESTAL
Pevas 584 – Teléfono 22-4418 Telefax 23-5900 – Apatdo. 120
Email:ffunap@meganet.com.pe
Iquitos - Perú




ACTA DE SUSTENTACIÓN


DE TESIS N.º 229

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para escuchar la sustentación de la Tesis, presentada por la Bachiller **JANET LEON FLORES** denominada: **"ESTUDIO GERMINATIVO DE *Euterpe precatoria* Mart. Huasai EN CAMAS ALMACIGUERAS APLICANDO DIFERENTES TRATAMIENTOS PRE-GERMINATIVOS SAN JUAN BAUTISTA, LORETO-PERU"**.

Formuladas las observaciones y oídas las respuestas lo declaramos APROBADO
con el calificativo de BUENO
En consecuencia queda en condición de ser calificado APTO
y recibir el Título de Ingeniero Forestal.

Iquitos, 08 de Marzo del 2003.


ING. MSc. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ
Presidente


ING. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ
Miembro


ING. LUIS A. MACEDO BARDALES
Miembro


ING. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA
Asesor

JURADO Y ASESOR

ING. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ Dr.
Presidente
REGISTRO CIP N°28387

ING. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ Dr.
Miembro
REGISTRO CIP N°45893

+

ING. LUIS A. MACEDO BARDALES Dr.
Miembro
REGISTRO CIP N°47483

ING. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA Dr.
Asesor
REGISTRO CIP N°44895

RESULTADOS DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS_LEON FLORES JANET.pdf

RECuento de palabras

6863 Words

RECuento de caracteres

35218 Characters

RECuento de páginas

35 Pages

Tamaño del archivo

328.4KB

Fecha de entrega

Mar 6, 2023 1:42 PM GMT-5

Fecha del informe

Mar 6, 2023 1:42 PM GMT-5

● 32% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 32% Base de datos de Internet
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Cross
- 9% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

DEDICATORIA

A mis padres Rafael León Huamán y Rosa Angelica Flores Ramírez, con inmenso amor y gratitud eterna, por brindarme su apoyo incondicional para lograr el objetivo de culminar mi carrera universitaria.

A Kimberly Catalina Arones León, mi hija, por ser mi fuerza y motivo de superación

A mis hermanos Priscila, Elena, Yesenia y Nicoli por su apoyo incondicional.

A la memoria de mi querida abuelita Elena Huamán Mori, por su gran amor y desprendimiento para culminar mis estudios.

A mi abuelita Rosa Ramírez, por sus sabios consejos y apoyo emocional en toda mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Jehová Dios, cada segundo de vida, porque la verdad es propia esencia de su palabra.

A mis maestros, muy buenos catedráticos de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ciencias Forestales, por guiarme en mi formación académica para ser un profesional competitivo.

Al Director del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal CIEFOR- Puerto Almendra, por las facilidades brindadas en la identificación, recolección del germoplasma, sin el apoyo no hubiera sido posible la elaboración de la presente tesis.

Especial agradecimiento y reconocimiento al Dr. Ángel Eduardo Maury Laura, docente adscrito a la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana por el asesoramiento brindado durante el desarrollo de la tesis.

Además, resalto el gran apoyo en la redacción y adecuación de mi tesis a mi estimada amiga la Dra. Saron Quintana Vasquez, Docente Asociada de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, que sin su apoyo y motivación no hubiera sido posible la culminación de esta etapa académica.

INDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACION	ii
JURADO Y ASESOR	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
INDICE GENERAL	vii
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Bases teóricas	3
1.3 Definición de términos	9
CAPITULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES	12
2.1 Formulación de la hipótesis	12
2.2 Variables y su operacionalización	12
CAPITULO III: METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño	14
3.2. Diseño muestral	14

3.3. Procedimientos de recolección de datos	14
3.4. Procesamiento y análisis de datos	16
3.5. Aspectos éticos	17
CAPITULO IV: RESULTADOS	18
CAPITULO V: DISCUSIÓN	238
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	31
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	32
CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	33
ANEXO	38
1. Matriz de consistencia,	39
2. Mapa de ubicación de las parcelas	40
3. Instrumento de recolección de datos	41
4. Estadística complementaria	44
5. Panel fotográfico	45

INDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla 1 Operacionalización de Variables	13
Tabla 2 Tratamientos pregerminativo	15
Tabla 3 Porcentaje (%) de semillas germinadas, por tratamiento	18
Tabla 4 Datos corregidos para Análisis de Varianza	20
Tabla 5 Análisis de Varianza para poder germinativo	20
Tabla 6 Prueba de Tuckey	21
Tabla 7 Promedio de números de días que duró la germinación por tratamiento	22
Tabla 8 Energía germinativa, por tratamiento	25

INDICE DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Porcentaje (% de semillas germinadas, por tratamiento	19
Figura 2. Promedio de días de germinación, por tratamiento	22
Figura 3. Viabilidad de las semillas de <i>Euterpe precatória</i> Mart, "Huasai" durante el periodo de estudio	26
Figura 4. Crecimiento inicial del epicotilo de <i>Euterpe precatória</i> Mart, "Huasai"	27

RESUMEN

El estudio se realizó en las instalaciones del “Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR), Puerto Almendra” de la “Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP)”, está ubicado en la margen derecha del río Nanay a 22 km en dirección Sur Oeste de la ciudad de Iquitos, (3° 49' 40" LS y 73° 22'30" LO), a una altitud aproximada de 122 msnm, pertenece al “Distrito de San Juan Bautista”, “Provincia de Maynas”, “Región Loreto” (UNAP, 2019, p.1).

El estudio fue experimental, en bloques al azar con 06 tratamientos, y 03 repeticiones, se consideró los siguientes tratamientos Y₀ sin tratamiento, Y₁ remojo en H₂O durante 1 día, Y₂ remojo en H₂O durante 2 días, Y₃ remojo en H₂O durante 4 días, Y₄ inmersión en H₂O caliente 50°C hasta enfriamiento y Y₅ destape parcial del tegumento, se sembró en las camas con tinglado de irapay.

Los tratamientos Y₄ y Y₅, son los mejores tratamientos con 100% de Poder germinativo, muy buena energía germinativa y viabilidad, la no adecuada aplicación de tratamientos pregerminativo es un factor determinante de pérdida de viabilidad de las semillas de *Euterpe precatoria*, Mart.

Palabras clave: Germinación, vivero forestal, tratamiento pregerminativo, *Euterpe precatoria* Mar.

ABSTRACT

The study was carried out at the facilities of the Puerto Almendra Forestry Research and Education Center of the National University of the Peruvian Amazon, located on the right bank of the Nanay River, 22 km south-west from the city of Iquitos, (3° 49' 40" LS y 73° 22'30" LO), at an approximate altitude of 122 msnm, belongs to the District of San Juan Bautista, Province of Maynas, Loreto Region (UNAP, 2019, p.1).

The study was experimental, in random blocks with 06 treatments, and 03 repetitions, the following treatments were considered Y₀ if treatment, Y₁ soaking in H₂O for 1 day, Y₂ soaking in H₂O for 2 days, Y₃ soaking in H₂O for 4 days, Y₄ immersion in hot H₂O 50°C until cooling and Y₅ partial uncovering of the integument, it was planted in the beds with irapay shed.

Treatments Y₄ and Y₅ are the best treatments with 100% germination power, very good germination energy and viability. The inadequate application of pregermination treatments is a determining factor in the loss of viability of *Euterpe precatoria*, Mart .

Keywords: Germination, forest nursery, pre-germination treatment, *Euterpe precatoria* Mar.

INTRODUCCIÓN

Las poblaciones Amazónicas son en esencia recolectoras, aprovechan los recursos naturales para satisfacer sus necesidades primarias de alimentación y vivienda, teniendo a la especie *Euterpe precatoria* Mart, como una de las principales especies predilectas por ser multiuso, además de generarles ingresos económicos, esta especie es utilizada al 100%, sus hojas, flores, frutos, raíces, estípites, es utilizado para la fabricación de la tabiquería de las viviendas rurales, de esta palmera también es usada como chonta o palmito, un producto de mucha demanda en los mercados locales.

El manejo de *Euterpe precatoria* Mart, “Huasai”, hasta la fecha se ha realizado con múltiples intentos, pero lamentablemente no tienen resultados alentadores, urge contar con estudios que muestren alternativa de siembra de esta especie para su repoblamiento y aprovechamiento racional y sostenible, hasta ahora no contamos con información científica replicable a nuestra realidad amazónica, tal es el caso de los tratamientos pregerminativo de *Euterpe precatoria* Mart. “Huasai”.

Debido a las diferentes características morfológicas de las semillas de especies forestales, no existe uniformidad de respuesta frente a los ensayos germinativos, por ello es necesario estudiar a cada especie individualmente, la semilla de *Euterpe precatoria* Mart. “Huasai” no es una excepción por lo que, si queremos contar con resultados y métodos de aplicación satisfactorios u óptimos de esta especie, es necesario realizar los ensayos pregerminativo e identificar cual es la mejor opción que sirva de base para futuros trabajos de propagación y repoblación del bosque.

CAPITULO I: MARCO TEORICO

1.1 Antecedentes

Para describir cualquier metodología de hidratación antes de la siembra, se usa el termino pregerminación o priming, independientemente de cómo son saturadas las semillas (Benech – Arnold & Sánchez, 2004). Citado por infoagro (2023, p.1).

Flores *et al.*, (2020, p. 88), evaluaron semillas *Euterpe precatoria* Mart., de la zona de Pucallpa, bajo tratamientos pregerminativo, encontrando que los más óptimos fueron con agua a temperatura ambiente, con 62 a 88 %, y los escarificados con 35 a 44 %, presentando mayor uniformidad germinativa y mayor valor germinativo.

De Souza *et al.*, (2018) en un trabajo realizado en Manaus, encontraron 61.7% de potencial germinativo de semillas de *E. precatoria* estas recibieron hidratación por 72 horas, concluyendo que el potencial germinativo depende de la procedencia y calidad de las semillas y no necesariamente de los tratamientos aplicados. Citado por Flores *et al.*, (2020, p. 96).

Por otra parte, el Proyecto Araucaria XXI Nauta (2000, p. 4), indica que el la semilla de “*Euterpe precatoria* Mar”. requiere entre 75 a 80 días para germinar al estado natural.

Además, Andrade *et al.*, (2008 p.115-120), indican que su productividad podría llegar hasta las 4t/ha, presentando un gran potencial agro-industrial pero lamentablemente con grandes dificultades por falta de políticas

económicas e interés de los sectores industriales, académicos y gubernamentales.

Courtis, (2013, p.14) indica que la germinación está influenciada por la temperatura, por lo que existe una temperatura máxima y una mínima de soporte cada clase de semillas, el óptimo oscila entre los 25 y 31°C y el máximo entre 40 y 50°C y el límite inferior está alrededor de 0°C. temperaturas mayores a 50°C podrían causar daños irreversibles.

También Peña (2003), realizó experimentos en “Huacrapona” obtuvo un 43.9% de germinación. Citado por Arias, (2012, p.24)

Por su parte Solano (2000), experimento con “*Astrocaryum chambira*” tuvo un 86.5 % de germinación.

Además, Tipan (1986), analizó semillas de “Camu camu”, obtuvo una germinación de 60%, fueron tratadas por 5 minutos con agua hervida e hidratadas por un 24 horas. Citado por Tuesta, (2012, p.21)

Por último Reátegui (1968). Experimento en “*Bactris gasipaes*”, obteniendo para la variedad amarilla una germinación de 19 % y para la variedad rojo 21 % de germinación.

1.2 Bases teóricas

Su distribución

La *Euterpe precatoria* Mar. tiene su origen en Amazonía occidental, está distribuida en sur América y centro América, se puede encontrar en estado natural en Perú, Bolivia, Brasil, Ecuador, Guayanas, Trinidad, Venezuela y Colombia hasta una altitudes hasta 2000 sobre el nivel del mar. (Castro et al, 2015, p.17).

En el Perú se encuentra en las cuencas del Ucayali, Amazonas, Marañón, y Madre de Dios. A precipitaciones anuales de 2000 a 3500mm y a temperaturas medias de 23 a 25 °C, se adapta excelentemente, (Villachica *et al.* 1998). Citado por Fitts (2015, p.105).

Crece formando grandes extensiones conocidas como manchales, también en solitario, está asociada con el aguaje (*Mauritia flexuosa*) (Martín, M. *et al.* s/f). Citado por Fitts (2015, p.105)

Se desarrolla en los bosques de tierras aluviales y también en bosques de tierra firme, tiene capacidad de tolerar inundaciones periódicas, se adapta a suelos con buena dotación de materia orgánica y no inundables como inceptisoles, alfisoles y ultisoles (Villachica *et al.* 1998)". Citado por Fitts (2015, p.105).

Su taxonomía

The Plant List (2023, p.1), indican que la especie "*Euterpe precatoria* Mart.", pertenece a la familia Arecaceae.,

Proyecto Araucaria XXI Nauta (2000, p. 4), indica que pertenece a la sub familia: Arecaideae, Tribu: Areceae, Subtribu: Euterpinae, Genero: Euterpe, Especie: Euterpe precatoria. Además, mencionan que la semilla del "huasaí", representa casi todo el volumen del fruto, es globosa y se encuentra rodeada de fibras delgadas, con un endosperma homogéneo.

Según Rodríguez *et al.* (2015, p. 17), la *Euterpe precatoria* Mar. tiene varios nombre comunes como: asaí (Amazonas), guasaí, huasaí (Guainía, Guaviare y Vaupés), Perú: huasaí, tuncisadke; (Galeano & Bernal, 2010), citado por Rodríguez *et al.* (2015, p. 17).

Sus características

Citado por Rodríguez *et al.* (2015, p. 17), en 1842 fue descrita por Martius, menciona sus características, tiene semillas globosas rodeadas de fibras delgadas y con endospermo homogéneo, frutos de color negro violáceos en la madurez, esféricos de un promedio de 1 cm de diámetro, la inflorescencia con pedúnculo de cerca de 20 cm de largo, el tallo solitario, alcanza entre los 10-20 m de altura y entre 10-23 cm de diámetro, tiene raíces epigeas rojizas, hojas en corona con 10 a 20 hojas. (Henderson, 1995; Galeano & Bernal, 2010).

Rodríguez *et al.* (2015, p. 18-21), mencionan que la duración del ciclo reproductivo es de 12 meses, inicia con la formación de la estapa, su apertura y exposición de los botones florales, fecundación de flores femeninas, cuajamiento, desarrollo y maduración y caída de frutos, se puede realizar la cosecha en los meses de Marzo a Junio.

Además, Rodríguez *et al.* (2015, p. 18-21), indica que alcanza su madurez en zona abierta a los 5 años y zonas bajo dosel a los 10 a 13 años. También indican la plúmula tarda en desarrollarse aproximadamente de 15 a 30 días y entre 40 a 60 días la aparición de la primera hoja.

Germinación de semillas

Infoagro (2023, p.1), conceptualiza a la germinación de semillas como un resultado del proceso de transformación del embrión en una plántula capaz de realizar fotosíntesis.

Por su parte Greulach y Adams (1986), indican que para poder romper el tegumento de la semilla se necesitan condiciones favorables como agua, oxígeno y temperatura y así romper el letargo seminal.

Además, Infoagro (2023, p.2), agrega que se necesita que la semilla sea viable, es decir este vivo y tenga capacidad de germinar, también considera la disponibilidad de sustrato, textura, estructura y humedad apropiada.

Existen diferentes tipos de germinación atendiendo a la posición de los cotiledones respecto a su posición en el suelo, germinación epigea, donde el hipocótilo, es aquella que se alarga y eleva los cotiledones por encima de la superficie del suelo, y el tipo de germinación hipogea, la elongación del hipocótilo no eleva a los cotiledones sobre la superficie del suelo, quedando estos enterrados, Infoagro (2023, p.2).

Mayagüez, (2018, p.4), menciona que cuando germina una semilla, primero sale la radícula y luego se desarrolla la plúmula.

Infoagro (2023, p.1), indica que el proceso de germinación se pueden distinguir tres fases, la fase de hidratación o de imbibición, sin esta etapa el proceso germinativo no puede darse, la semilla necesita hidratarse para activar una serie de procesos metabólicos que corresponden a la segunda etapa donde ocurre la transformación de macromoléculas de reserva, en moléculas solubles mucho más sencillas y asequibles para el embrión y por ultimo la fase de crecimiento, la extensión de la radícula a través de las envolturas seminales y se inicia el desarrollo de la plántula.

Poder Germinativo de Semillas.

Curtiz, (2013, p.21), el poder germinativo indica el % de semillas germinadas en un tiempo dado.

Por su parte Cuculiza (1996) y García (1972). dicen que el poder germinativo esta íntimamente relacionado con la vitalidad de las semillas.

Además, Juscafresa (1962), indica que si queremos lograr un máximo de poder germinativo las semillas deben ser recogidas en plena madurez, cuando caen del árbol naturalmente. Citado por Santander (1974).

Jordán (1970), explica que el poder germinativo del unguirahui es de 80-90 % en 79 a 83 días que demora la germinación.

Tratamientos Pre Germinativos.

Cuculiza (1956) Hartman y Kester (1980) y Troensengaard (1972), considera como tratamiento pre germinativo, los que tienden a modificar, ablandar, o alterar mecánica la cubierta dura de la semilla, puede ser tratamientos con ácido, agua y escarificación; sin embargo, no todos son eficientes para cualquier especie, por lo que se debe definir el indicado para cada una, citado por Viveros *et al.*, (2015, p.53).

(Valera y Arana, 2011, p.5), indican que los métodos pregerminativo más comunes son estratificación, este método se utiliza para romper la latencia fisiológica y consiste en colocar las semillas entre estratos que conserven la humedad, o también la estratificación fría aquella donde se mantienen las semillas a temperatura bajas, también hay la estratificación cálida, donde las semillas están sometidas a altas temperaturas para poder germinar.

Otro método pregerminativo es la escarificación, proceso que consiste en romper, rayar, alterar mecánicamente la cubierta de las semillas para hacerla permeable a los gases y al agua, (Valera y Arana, 2011, p.5).

La escarificación puede ser mecánica, esto es aplicable a un gran número de especies forestales debido a que la cubierta seminal o testa es dura e impide la entrada de agua (latencia física) y la semilla no germina a menos

que esta sea escarificada, consiste en raspar la cubierta de las semillas con lijas, limas o quebrarlas con un martillo o pinzas, la escarificación química, consiste en remojar las semillas por periodos breves (15 minutos) a 2 horas en compuestos químicos. (Valera y Arana, 2011, p.5).

Valera y Arana, (2011, p.5). indican que otro tratamiento pregerminativo es la lixiviación. Las semillas son remojadas en agua corriente con la finalidad de remover los inhibidores químicos presentes en la cubierta, el tiempo puede ser 12, 24, 48 y hasta 72 horas, (Patiño et al., 1983; Hartmann y Kester, 1988; FAO, 1991), citado por Valera y Arana, (2011, p.5).

Por lo general el remojo se efectúa con temperatura ambiente, pero se puede realizar con agua caliente; también existen otros tratamientos pregerminativo con hormonas y otros estimulantes químicos, los mas utilizados son nitrato de potasio, tiourea, etileno, ácidos giberélico (GA3), citoquininas, entre otros. (Valera y Arana, 2011, p.6),

La flotación, no necesariamente es un método pregerminativo, pero es importante para separar las semillas vanas de las semillas llenas, durante 24 horas de remojo. (Valera y Arana, 2011, p.8).

Finalmente, los tratamientos pregerminativo nos proveen una oportunidad de solución para el buen manejo de semillas de especies de importancia económica forestal. (Valera y Arana, 2011, p.9).

Energía Germinativa

Oblitas, (2010.p.23), indica que la “energía germinativa” es la fuerza o capacidad que tiene la semilla para germinar.

Curtiz, (2013, p.21), indica que la “energía germinativa” se determina conociendo el número de días requeridos para lograr la germinación.

Por otro lado, López (1984). dice que la “energía germinativa” es considerada con el calificativo de bueno cuando las 2/3 de semillas experimentadas germinan en 1/3 del total de días que dura la germinación, en caso contrario se considera mala, esto también lo menciona Cuculiza (1956), citado por Oblitas, (2010. p.23).

Oblitas, (2010.p.23) menciona que los días se cuentan a partir de la fecha en que germina la primera semilla y se da por finalizada la germinación cuando durante dos días consecutivos no germinan más semillas, la energía se expresa en (%) porcentaje.

1.3 Definición de términos

Epicarpio: Del griego “epy” – sobre- y “Karpo” -fruto- Capa externa que cubre el fruto. Proyecto Araucaria XXI Nauta (2000, p. 9).

Epicótilo: espacio entre los cotiledones y las primeras hojas verdaderas.
https://www.unavarra.es/herbario/htm/plantula_BAMH_01.htm.

Escarificación: Es cualquier proceso que rompa, raye, altere mecánicamente o ablande las cubiertas de las semillas para hacerlas permeables al agua y a los gases, pero sin dañar o romper el embrión (INTA, 2011). Citado por Ponce (2017, p. 35).

Estratificación: tratamiento utilizado para romper la latencia fisiológica, y consiste en colocar las semillas entre estratos que conservan la humedad, comúnmente arena o bien turba o vermiculita, en frío o calor (PATIÑO et al., 1983; HARTMANN Y KESTER, 1977; HARTMANN Y KESTER, 1988; DONOSO, 1993). Citado por Ponce (2017, p. 34).

Germinación: Es el proceso de reactivación metabólica de la semilla y la emergencia de la radícula (raíz) y la plúmula (tallo), a través del tegumento externo de la semilla (testa). LOOMIS Y CONNOR (2002).

Hipocótilo: Región del tallo que están por debajo de los pedúnculos de las hojas de semillas (cotiledones) y directamente por encima de la raíz joven del embrión de la planta. <https://id.nlm.nih.gov/mesh/D018546>.

Latencia: se refiere a una condición de una semilla viable que impide que esta germine en presencia de los factores que normalmente se consideran suficientes para la germinación: temperatura adecuada, humedad y medio ambiente gaseoso. ROBERTS (1972). Citado por Ponce (2017, p. 34).

Letargo: Cuando al tiempo de la maduración existen dentro de la **semilla** condiciones que impiden la germinación. Proyecto Araucaria XXI Nauta (2000, p. 9).

Lixiviación de la testa: lavado de las semillas con agua o con otros disolventes (etanol, acetona, cloroformo, etc.) se utiliza frecuentemente cuando la semilla contiene sustancias inhibidoras de la germinación en sus cubiertas (PÉREZ y PITA, 1999). Citado por Ponce (2017, p. 38).

Pecíolo: Parte de la hoja que une la lámina con el tallo. Raballo de la hoja. Proyecto Araucaria XXI Nauta (2000, p. 9).

Plúmula: se encuentra en el extremo superior del eje embrionario, encima de los cotiledones. Ponce (2017, p. 38).

Raquis: Nervio medio de las hojas compuestas, donde se insertan los folíolos. Proyecto Araucaria XXI Nauta (2000, p. 9).

Semilla: Grano contenido en el interior del fruto de una planta y que, puesto en las condiciones adecuadas, germina y da origen a una nueva planta de la misma especie. (<https://languages.oup.com/google-dictionary-es/>).

Tratamientos pregerminativo: Son todos aquellos procedimientos necesarios para romper la latencia de las semillas. (DONOSO, 1993; ARNOLD, 1996). Citado por Ponce (2017, p. 34).

CAPITULO II. HIPOTESIS Y VARIABLES

2.1 Formulación de la hipótesis

Hipótesis general:

Hi: La germinación de las semillas de "*Euterpe precatoria* Mart.", "Huasai" está influenciada por los tratamientos pregerminativo, en vivero.

Hipótesis específicas:

Hi₁: Hipótesis Nula

Con los tratamientos pregerminativo aplicados a las semillas de "*Euterpe precatoria* Mart.", "Huasai", no mejorará la germinación.

Hi₂: Hipótesis Alternativa:

Con los tratamientos pregerminativos aplicados a las semillas de "*Euterpe precatoria* Mart.", "Huasai", se mejorará la germinación.

2.2. Variable y su Operacionalización

El estudio de Investigación utilizó como variable a las semillas de *Euterpe precatoria* Mart, "Huasai", entre los indicadores tenemos: "poder germinativo", "energía germinativa", "viabilidad de las semillas", "calidad" y "altura" de las plántulas al final del periodo de evaluación, por "tratamiento pregerminativo". Los índices serán, porcentaje ("poder germinativo"), cualidades Buena o mala ("energía germinativa"), máximo número de días de germinación ("viabilidad") y Buena (B), Mala (M), Regular (R) ("calidad de la plántula") y centímetros ("altura de la planta").

Tabla 01. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Categoría	Valores de las categorías	Medio de verificación
Semillas de " <i>Euterpe precatoria</i> Mart.", " <i>Huasai</i> "	Es una especie botánica de palmeras comúnmente conocida como palmito, chonta, huasai o Asai, es monocotiledonea, germinación de tipo	Cuantitativa	Estado de latencia y vigorosidad de la semillas	Poder germinativo de las semillas de " <i>Euterpe precatoria</i> Mart.", " <i>Huasai</i> "	Ordinal	%	1-100	Tablas de evaluación
				Energía germinativa de semillas de " <i>Euterpe precatoria</i> Mart.", " <i>Huasai</i> "		Buena o mala	2 - 1	Tablas de evaluación
				Viabilidad de las semillas de " <i>Euterpe precatoria</i> Mart.", " <i>Huasai</i> "		Número máximo de días de la germinación	1-120	Tablas de evaluación
				Calidad de las plántulas de " <i>Euterpe precatoria</i> Mart.", " <i>Huasai</i> "		Buena regular y mala	2,1,0	Tablas de evaluación
				Altura de las plántulas de " <i>Euterpe precatoria</i> Mart.", " <i>Huasai</i> "		0 - 35	0 - 35	Tablas de evaluación
Tratamiento pre-germinativo	Son procedimientos para mejorar la viabilidad de germinación de la semilla	Cuantitativa	Procedimientos necesarios para romper la latencia de las semillas.	Testigo	Ordinal	Ninguna	ninguna	Tablas de evaluación
				"Remojo H ₂ O 24 horas"		Horas	24	Tablas de evaluación
				"Remojo en H ₂ O a temperatura ambiente 48 horas (2 días)"		Horas	48	Tablas de evaluación
				"Remojo en H ₂ O a temperatura ambiente 96 horas (4 días)"		Horas	96	Tablas de evaluación
				"Remojo en H ₂ O hirviendo hasta enfriamiento a 50 °C"		Horas	Hasta enfriamiento	Tablas de evaluación
				Destape Parcial de la testa (cerca al embrión)		ninguna	ninguna	Tablas de evaluación

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

El tipo y diseño del estudio para alcanzar resultados óptimos fue del tipo experimental y de nivel aplicado (Alvitres, 2004, p. 200), se aplicó tratamientos pregerminativo a las semillas de *Euterpe precatoria* Mart, "Huasai", para determinar cual de ellos es el presenta mayor poder germinativo energía germinativa y viabilidad.

Se aplicó bloques completamente al azar, contando con 06 tratamientos y 03 repeticiones, fue diseño experimental.

Se realizó en "CIEFOR Pto Almendra" de la "UNAP", está ubicado en la margen derecha del río Nanay a 22 km en dirección Sur Oeste de la ciudad de Iquitos, (3° 49' 40" LS y 73° 22'30" LO), a una altitud aproximada de 122 msnm, pertenece al "Distrito de San Juan Bautista", "Provincia de Maynas", "Región Loreto", (UNAP, 2019, p.1).

3.2 Diseño muestral"

Población: : fue el total de semillas de "*Euterpe precatoria* Mart". " Huasai" que fueron recolectadas en el Arboretum el Huayo del CIEFOR Pto. Almendras, Facultad de Ciencias Forestales UNAP).

Muestra

La muestra estuvo constituida por 450 semillas de "*Euterpe precatoria* Mart". , " Huasai" que fueron utilizadas en el ensayo.

3.3. Procedimiento de Recolección de datos

La investigación se realizó en una superficie experimental de 18 m²; la cual fue sub dividida en 18 parcelas de 1 m x 1 m.

Toma de datos experimentales.

Para iniciar la toma de datos experimentales se tendrá en cuenta los siguientes tratamientos pre germinativos:

Tabla 02. Tratamientos Pregerminativo.

Tratamiento Código	Descripción
Y ₀	Testigo (sin tratamiento)
Y ₁	"Remojo en H ₂ O a temperatura ambiente 24 horas (1 día)"
Y ₂	"Remojo en H ₂ O a temperatura ambiente 48 horas (2 días)"
Y ₃	"Remojo en H ₂ O a temperatura ambiente 96 horas (4 días)"
Y ₄	"Remojo en H ₂ O caliente a 50 °C hasta enfriamiento".
Y ₅	"Destape parcial de la testa (cerca al embrión)".

Poder germinativo

Esta evaluación se realizó en un periodo de 120 días, se realizó el conteo de las semillas germinadas en los diferentes tratamientos, la misma que fue expresada finalmente en porcentaje de germinación.

La fórmula aplicada para el cálculo fue la propuesta por Cuculiza, (1956), citado por Oblitas, (2010. p. 22).

Número total de semillas germinadas/trat.

Germinación/tratamiento (%) = -----x 100

Número total de semillas / tratamiento

Energía germinativa

La energía germinativa se calificó de acuerdo a las semillas germinadas, en cada tratamiento pregerminativo y se tuvo en cuenta el periodo de tiempo que duró la germinación, se considerada buena cuando las dos terceras partes ($2/3$) de las semillas germinan en un tercio ($1/3$) del total de días que dure la germinación (Huamán, 1994), citado por Oblitas, (2010. p. 22).

Viabilidad

La viabilidad de las semillas de *Euterpe precatoria* Mart, "Huaisai" se definió por el "período de tiempo que dure la germinación en cada uno de los tratamientos".

Altura inicial de las plántulas

La medición de este parámetro se realizó con la ayuda de una wincha graduada en centímetros, considerando desde la punta del ápice de cada planta hasta el suelo, considerando al final del experimento.

3.4. Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de la información con la finalidad de conocer el comportamiento estadístico de los tratamientos pre - germinativos, en lo que respecta al poder germinativo y altura de las plántulas de *Euterpe precatoria* Mart, "Huaisai" en el periodo de estudio de 120 días, se utilizó el análisis de variancia con un nivel de confianza de 95% de probabilidad, se realizó un análisis de varianza utilizando un ANOVA lineal, También se realizó una prueba de Tukey para conocer si existe diferencia significativa entre los tratamientos, se utilizó el paquete estadístico Bioestat.

3.5. Aspectos éticos

Esta investigación se realizó respetando los cuatro principios éticos básicos: la autonomía, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. Como se trata de una investigación experimental los resultados son confiables y replicables para su verificación. Así también se ha respetado los derechos de autor en cada párrafo.

CAPITULO IV. RESULTADOS

Resultados experimentales

4.1. Poder Germinativo

Expresa el porcentaje de semillas germinadas durante el periodo de estudio, tal como se aprecia en la tabla 3 y la figura 1.

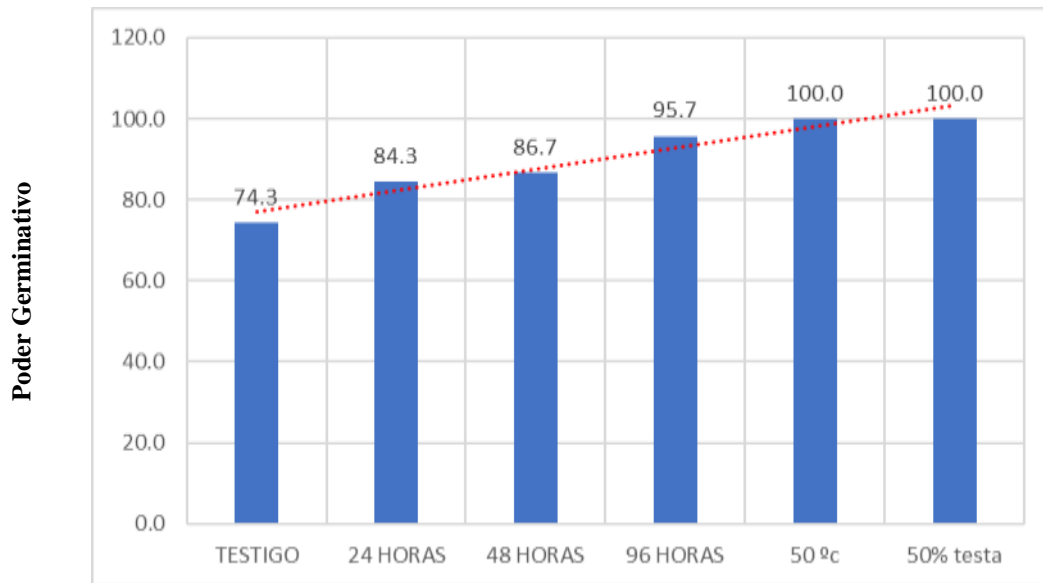
Donde se ha considerado los siguientes tratamientos:

- Y₀ "Testigo", sin tratamiento
- Y₁ "Remojo en H₂O a temperatura ambiental 24 horas (1 día)"
- Y₂ "Remojo en H₂O a temperatura ambiental 48 horas (2 días)"
- Y₃ "Remojo en H₂O a temperatura ambiental 96 horas (4 días)"
- Y₄ "Remojo en H₂O caliente hasta enfriamiento a 50 °C"
- Y₅ "Destape parcial de la testa (cerca al embrión)"

Tabla 03. Porcentaje (%) de semillas germinadas, por tratamiento

BLOQUES	Tratamientos de las semillas de <i>Euterpe precatoria</i> Mar.					
	TESTIGO (Y ₀)	24 horas (Y ₁)	48 horas (Y ₂)	96 horas (Y ₃)	50°C (Y ₄)	50% de testa (Y ₅)
I	75	84	89	95	100	100
II	74	86	86	98	100	100
III	74	83	85	94	100	100
Total	223	253	260	287	300	300
Promedio	74	84.3	87	96	100	100

Figura 1. Porcentaje (%) de semillas germinadas, por tratamiento



En la figura 1 y la tabla 3. Se muestra el histograma de barras del poder germinativo de las semillas de *Euterpe precatoria* Mart, “Huasai” los resultados de la tabla 1 muestran que existe una mayor germinación cuando las semilla reciben el tratamiento pre-germinativo de inmersión en agua caliente a 50 °C y un leve destape parcial de la testa, una efectividad del 100% de germinación, seguido de remojo de 96 horas de hidratación de la semilla.

Además es propicio indicar que se debe probablemente a la vitalidad de las semillas de *Euterpe precatoria*, Mart, “Huasai”, y a la madurez fisiológica con la que fueron cosechadas lo que le otorga mucho tiempo para poder germinar.

Para realizar el análisis de varianza, se realizó el ajuste a los datos originales por la siguiente formula: \sqrt{X} .

Tabla 04. Datos corregidos para Análisis de Varianza

BLOQUES	Tratamientos de las semillas de <i>Euterpe precatoria</i> Mar.						
	TESTIGO (Y ₀)	24 horas (Y ₁)	48 horas (Y ₂)	96 horas (Y ₃)	50°C (Y ₄)	50% de testa (Y ₅)	Total (B)
I	8.7	9.2	9.4	9.7	10.0	10.0	57.2
II	8.6	9.3	9.3	9.9	10.0	10.0	57.0
III	8.6	9.1	9.2	9.7	10.0	10.0	56.6
Total (t)	27.5	27.9	29.3	29.3	30.0	30.0	170.7
– X	8.6	9.2	9.3	9.8	10	10	57.9

El ANOVA aplicando a un nivel de 95% de probabilidad, se determinó que no existe diferencia entre los bloques, pero si entre los tratamientos pregerminativo investigados.

Tabla 05. Análisis de Varianza para el Poder Germinativo

Fuente de Variación	G.L.	S.C	Q.M.	F.c	F 5%	Intervalo
Tratamientos	5	148.51	24.752	160.2621	0.0000	Significativo
Bloques	2	0.26	0.13	0.8417 -----	0.5419	No Significativo
Error	12	1.853	0.154			
TOTAL	20	25.036				

Se aplico la prueba de TUKEY, para comparar las medias aritméticas de los tratamientos, con la finalidad de conocer cuál de ellos presenta diferencias significativas.

Tabla 06. Prueba de Tuckey

Tukey	Q	(p)	Significancia
Medias (Testigo a 24 horas)	2.0567	> 0.05	No Significativo
Medias (Testigo a 48 horas) =	2.4975	> 0.05	No Significativo
Medias (Testigo a 96 horas) =	4.5542	< 0.05	Significativo
Medias (Testigo a 50°C) =	5.5826	< 0.05	Significativo
Medias (Testigo a 50% Testa) =	5.5826	< 0.05	Significativo
Medias (24 horas a 48 horas) =	0.4407	> 0.05	No Significativo
Medias (24 horas a 96 horas) =	2.4975	> 0.05	No Significativo
Medias (24 horas a 50°C) =	3.5259	> 0.05	No Significativo
Medias (24 horas a 50% testa) =	3.5259	> 0.05	No Significativo
Medias (48 horas a 96 horas) =	2.0567	> 0.05	No Significativo
Medias (48 horas a 50°C) =	3.0851	> 0.05	No Significativo
Medias (48 horas a 50% de testa) =	3.0851	> 0.05	No Significativo
Medias (96 horas a 50°C) =	1.0284	> 0.05	No Significativo
Medias (96 horas a 50% de testa) =	1.0284	> 0.05	No Significativo
Medias (50°C a 50% de testa) =	0	> 0.05	No Significativo

Los resultados de la prueba de TUKEY indican que no existe diferencia significativa entre los tratamientos a excepción de los tratamientos de testigo respecto a 96 horas de inmersión (Y_3), testigo respecto a semillas de huasai sumergidas en agua a 50°C (Y_4) y testigo respecto a 50% de sin testa en semillas de huasai (Y_5), por tanto podemos recomendar los tratamientos Y_3 , Y_4 , Y_5 por que son los que presentan diferencia significativa es decir presentan mejores promedios de semillas germinadas.

4.2 Energía Germinativa

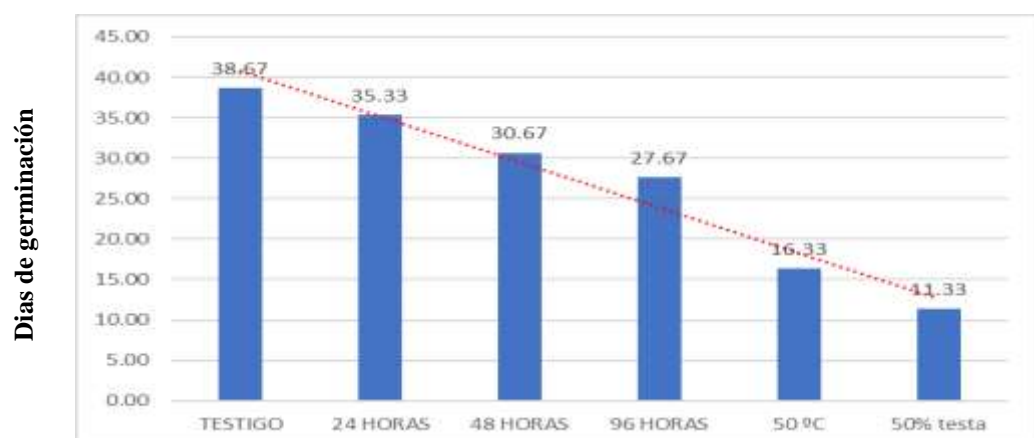
La energía germinativa de las semillas de *Euterpe precatoria* Mart, "Huasai" se determinó conociendo los días de duración de la germinación para cada uno de los tratamientos. Resultando ser calificada como Muy buena porque las 2/3 partes de las semillas germinaron en 1/3 del total de días que dura la germinación.

Tabla 07. Promedio de números de días que duro la germinación por tratamiento.

BLOQUES	Tratamientos de las semillas de <i>Euterpe precatoria</i> Mar.						Total
	TESTIGO (Y ₀)	24 horas (Y ₁)	48 horas (Y ₂)	96 horas (Y ₃)	50°C (Y ₄)	50% de testa (Y ₅)	
I	38	35	32	28	17	12	162
II	40	36	30	27	15	11	159
III	38	35	30	28	17	11	159
Total	116	106	92	83	49	34	480
Promedio	38.7	35.3	30.7	27.7	16.3	11.3	160.0

En la tabla 07 y figura 02, se muestra el resultado del tiempo de duración de la germinación de las semillas *Euterpe precatoria* Mart, "Huasai"

Figura 02. Promedio de días de germinación, por tratamiento



▪ **Tratamiento (Y₀)**

- Duración de la germinación (días) : 38.5
- Total de semillas/Trata. : 75
- Semillas germinadas en promedio/Trata. : 64
- 2/3 del total semillas germinadas : $2/3$ de 64 = 42 semillas
- 1/3 del total de días de germinación: $1/3$ de 38.5 = 13 días
- Energía germinativa : Buena

▪ **Tratamiento (Y₁)**

- Duración de la germinación (días) : 35.3
- Total de semillas/Trata : 75
- Semillas germinadas en promedio/Trata. : 65
- 2/3 del total semillas germinadas : $2/3$ de 65 = 43 semillas
- 1/3 del total de días de germinación: $1/3$ de 35.3 = 12 días
- Energía germinativa : Buena

▪ **Tratamiento (Y₂)**

- Duración de la germinación (días) : 30.7
- Total de semillas/Trata. : 75
- Semillas germinadas en promedio/Trata. : 69
- 2/3 del total semillas germinadas: $2/3$ de 69 = 46 semillas
- 1/3 del total de días de germinación: $1/3$ de 30.7 = 10 días
- Energía germinativa : Buena

▪ **Tratamiento (Y₃)**

- Duración de la germinación (días) : 27.7
- Total de semillas/Trata. : 75
- Semillas germinadas en promedio/Trata. : 72

- 2/3 del total semillas germinadas: $2/3$ de 72 = 48 semillas
- 1/3 del total de días de germinación: $1/3$ de 27.7 = 9 días
- Energía germinativa : Muy Buena
- **Tratamiento (Y₄)**
- Duración de la germinación (días) : 16.3
- Total de semillas/Trata : 75
- Semillas germinadas en promedio/Trata. : 75
- 2/3 del total semillas germinadas: $2/3$ de 75 = 50 semillas
- 1/3 del total de días de germinación: $1/3$ de 16.3 = 5 días
- Energía germinativa : Muy Buena
- **Tratamiento (Y₅)**
- Duración de la germinación (días) : 11.3
- Total de semillas/Trata. : 75
- Semillas germinadas en promedio/Trata. : 75
- 2/3 del total semillas germinadas: $2/3$ de 75 = 50 semillas
- 1/3 del total de días de germinación: $1/3$ de 11.3 = 3.76 días
- Energía germinativa : Muy Buena

En la Tabla 05. Se muestra el promedio de energía germinativa por tratamiento pregerminativo.

Tabla 05. Energía germinativa, por tratamiento

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
Y ₀	Buena
Y ₁	Buena
Y ₂	Buena
Y ₃	Muy Buena
Y ₄	Muy Buena
Y ₅	Muy Buena

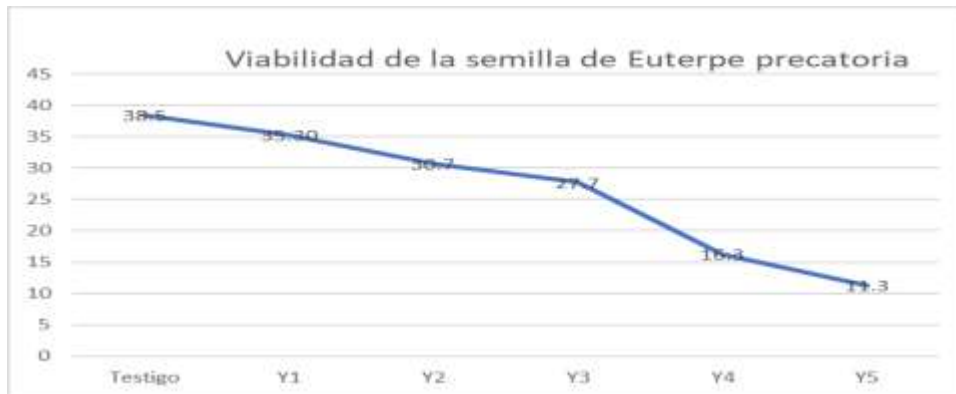
Se realizaron 14 evaluaciones para determinar la energía germinativa, realizando cada 3 días teniendo en cuenta la primera aparición del brote embrionario de las 450 semillas evaluadas, teniendo como resultado un calificativo de muy bueno para los tratamientos Y₃, Y₄ y Y₅, y en el caso del Y₀, Y₁, Y₂, las respuestas de germinación han sido calificado como bueno ya que las semillas de *Euterpe precatoria* Mart, “Huasai” están protegida por una cubierta que la mantiene húmeda, permitiendo el ablandamiento y la hinchazón de la cubierta hasta la ruptura de la testa y aparición de la plúmula.

4.3 Viabilidad

Está representada por el número de germinación, el cual expresa el número de plántulas que puede ser producido en un periodo de tiempo. A continuación, se muestra la fig. 03. observamos la viabilidad de las semillas según tratamiento pregerminativo aplicado a cada semilla de *Euterpe precatoria*, encontrando, que presentan mejor viabilidad las especies que recibieron tratamiento pregerminativo de inmersión en agua por 96 horas (Y₃), las semillas que recibieron tratamiento

pregermiantivo de inmersión en agua caliente hasta 50°C (Y₄), y las semillas que fueron sometidas al destape parcial de testa (Y₅).

Figura 03. Viabilidad de las semillas de *Euterpe precatoria* Mart, "Huasai" durante el periodo de estudio

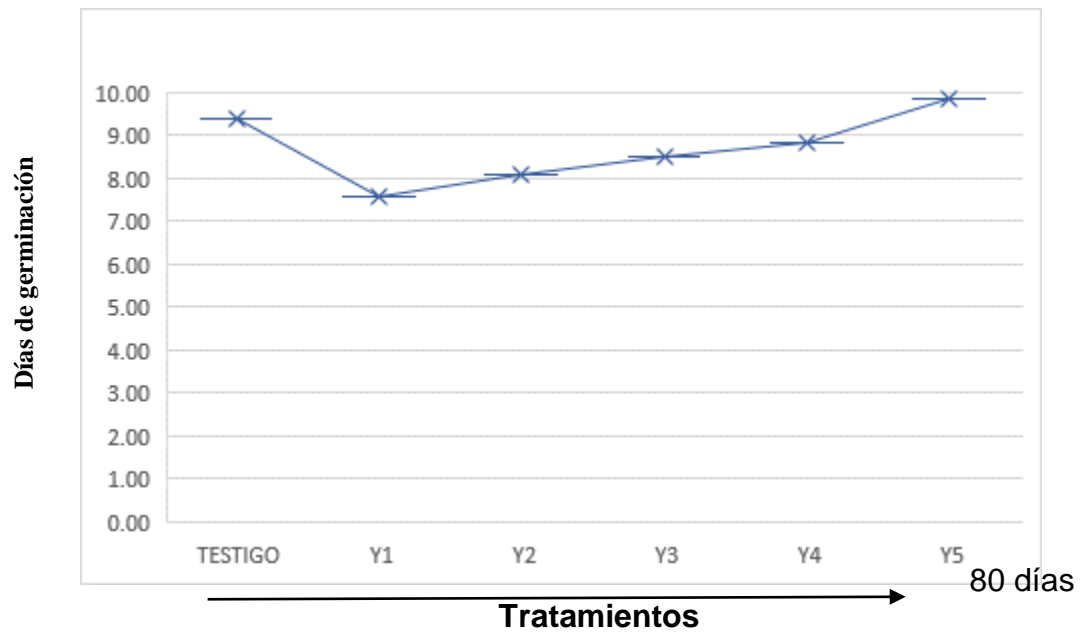


El número de semillas germinadas fue de 420 semillas de un total de 450 semillas sometidas al experimento, entendiéndose que la viabilidad en general fue de 93.33% llegando a germinar según el tratamiento que se aplicó en a partir del tercer día hasta el día 40.

5.4 Crecimiento inicial del epicotilo de la planta *Euterpe precatoria* .

La altura de la planta se considera muy indispensable debido a una serie de eventos que conducen a su emergencia. En la figura 0.4, se puede observar el crecimiento del epicotilo de la *Euterpe precatoria*, por un periodo de 80 días, donde se ha encontrado que el crecimiento de las plantas es mayor cuando reciben tratamiento pregerminativo de destape parcial de la testa, seguido del testigo que no recibió ningún tratamiento, esto demuestra la efectividad del tratamiento Y₅, respecto a los demás tratamientos probablemente hayan afectado en cierta medida su crecimiento inicial. Además, las calidades de cada una de estas plántulas son buenas así también el estado fitosanitario de cada una de ellas.

Figura 4. Crecimiento inicial del epicotilo de *Euterpe precatoria* Mart.



CAPITULO V. DISCUSION

5.1. Poder germinativo

En este estudio los resultados del poder germinativo de las semillas de *Euterpe precatoria* Mart, "Huasai" en promedio para todo los tratamientos pregerminativo aplicados es de 90.21%, presentando que el mayor poder germinativo los tratamientos Y₄ y Y₅, inmersión en gua caliente hasta 50°C y 50% de la testa escarificada, (Tabla 01, 02 y 03.). Además, muestran un ANOVA, al 95% de probabilidad, es significativo entre tratamientos y no existe diferencia significativa entre los bloques. Otros trabajos de investigación como CAMSA (2004) a utilizando sustrato de aserrín con riego continuo obtuvo un 93 % de poder germinativo. Por su parte Flores 2020, encontró porcentaje de germinación con agua a temperatura ambiente, de 88, 76, y 62 %, seguidas por los escarificados con 44 y 35 %, y el control con 30 % y los tratamientos con agua hirviendo no generaron germinación alguna, estos valores varían con los encontrados en la presente investigación, probablemente el poder germinativo está supeditado a las alteraciones bioquímicas de los componentes de las semillas, de la respiración, de las actividades enzimáticas o de factores externos, tal como lo menciona Rodríguez (1983) y Courtis, (2013, p.14).

Otros autores también realizaron experimentos con tratamientos pregerminativo tal como Peña (2003), en "Huacrapona" obtuvo un 43.9% de germinación. Citado por Arias, (2012, p.24), Solano (2000), en "*Astrocaryum chambira*" tuvo un 86.5 % de germinación, Tipan (1986), en "Camu camu", obtuvo una germinación de 60%, Citado por Tuesta, (2012, p.21) y Reátegui

(1968). en "*Bactris gasipaes*", obteniendo para la variedad amarilla una germinación de 19 % y para la variedad rojo 21 % de germinación, de esto deducimos que cada clase y tipo de semilla presenta diferentes comportamientos cuando son sometidos a procesos pregerminativo, no solo esta influenciado por agentes intrínsecos de la semillas sino también por factores externos.

5.2. Energía germinativa

La energía germinativa ha sido calificado como muy buena para los tratamientos Y₃, Y₄ y Y₅, y en el caso del Y₀, Y₁, Y₂, las respuestas de germinación han sido calificado como bueno ya que las semillas de *Euterpe precatoria* Mart, "Huasai" están protegida por una cubierta que la mantiene húmeda, permitiendo el ablandamiento y la hinchazón de la cubierta hasta la ruptura de la testa y aparición de la plúmula, estos resultados han sido encontrados según lo propuesto por (Grandez, 1994), Cuculiza, (1956), citado por Oblitas, (2010. p. 22). Resultados similares han sido obtenidos por otros autores tales como Flores y Saldaña (2011, p.1).

5.3. Viabilidad

El número de semillas germinadas fue de 420 semillas de un total de 450 semillas sometidas al experimento, entiéndase que la viabilidad en general fue de 93.33% llegando a germinar según el tratamiento que se aplicó a partir del tercer día hasta el día 40, por su parte el Proyecto Araucaria XXI Nauta (2000, p. 4), reporto la semilla de "*Euterpe precatoria* Mar". requiere entre 75 a 80 días para germinar al estado natural; como se puede apreciar estos valores son el doble de lo que se ha obtenido con la aplicación de tratamientos pregerminativo.

Por otro lado Peretti (1994); C.R. (1992), indica que la medición de la germinación implica dos factores: el porcentaje de germinación y la velocidad de germinación, Según Aróstegui & Díaz (1992) el porcentaje de germinación debe estar relacionado con un factor de tiempo, indicando el número de plántulas producidas en un lapso determinado de tiempo; se puede determinar el número de días requeridos para obtener un porcentaje de germinación específico, efectivamente así lo hicimos en el presente estudio.

5.4. Altura total de las plántulas al final de la evaluación.

La evaluación de la altura de la planta es muy importante a considerar ya que está influenciado por una serie de sucesos que conducen a la emergencia de la planta. En el crecimiento en altura de las plántulas de *Euterpe precatória* Mart, "Huasai", el tratamiento t_5 (destape de la testa al 50%), fue el que tuvo mayor altura con 9.87 cm, seguido del que no recibió ningún tratamiento, esto posiblemente esté relacionado con lo que menciona la FAO (1978) el crecimiento de una planta depende de varios procesos, la absorción de agua y sales, la fotosíntesis, el aumento del protoplasma, la división celular, la diferencia celular y la formación de órganos; todos inter relacionados, pero que responden a factores ambientales de modo diferente; por otro lado, Donoso (1981), indica que las plantas que sobrevivan no pueden ganar ni perder energía durante mucho tiempo, si pierden energía corren el riesgo de ser dañadas por exceso de frío o congelamiento, por otro lado, si ganan energía pueden sufrir daños por exceso de calor o quemaduras.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES

El tipo de germinación de la semilla de *Euterpe precatoria*, Mart. "Huasai" es Hipogea.

Los resultados de poder germinativo expresada en porcentaje de semillas germinativas nos indican que los tratamientos Y4 y Y5 (remojo en agua caliente a 50°C y destape de la testa a un 50%), con un promedio de 100% cada uno son los óptimos.

Los tratamientos pre germinativos aplicado en el presente estudio de *Euterpe precatoria*, Mart presenta un proceso de germinación normal sobresaliendo (T4 Inmersión en agua hirviendo hasta enfriamiento a 50°C) y (T5 destape parcial de la testa cerca al embrión).

La energía germinativa de las semillas de *Euterpe precatoria*, Mart en los diferentes tratamientos pre germinativo fue buena y muy buena.

El tiempo de menor duración de la germinación de las semillas de *Euterpe precatoria*, Mart fueron los tratamientos T4 (Inmersión en agua hirviendo hasta 50°C) y T5 (destape parcial de la testa cerca al embrión).

La viabilidad nos muestra que a partir de la primera semana se obtuvieron la germinación según tratamiento aplicado.

El mejor crecimiento en altura a los 80 días se presenta en el tratamiento destape de la testa a un 50% .

Por el análisis de variancia se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos y el Tukey nos indica que existe diferencia significativa solo en los tratamientos Y3, Y4 y Y5 a un 95% de probabilidad.

CAPITULO VII. RECOMENDACIONES

Utilizar los tratamientos Y₄ inmersión en agua caliente a 50° C y Y₅ destape de la testa en un 50%, con un 100% de poder germinativo.

Ampliar más las investigaciones utilizando tratamiento pre germinativo para otras especies forestales, ya que es un aporte valioso para la transferencia de tecnología a las comunidades rurales de la Amazonía.

Seguir evaluando el comportamiento de adaptación y crecimiento en el campo definitivo de las plántulas de *Euterpe precatoria* Mart, “Huasai”, para desarrollo agroindustrial de nuestra Región Loreto.

Incluir trabajos de manejo y germinación Silvicultural con especies forestales de rápido y lenta germinación.

CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Alvitres, V.R. 2004. Metodología de la investigación científica. Universidad Católica. Lima-Perú. 200 pág.
- Andrade I. P., Márquez E., Rabelo A. y Ferreira F., 2008, Palmas de comunidades ribereñas como recurso sustentable en la Amazonía brasileña, en Rev. Perú. biol. 15(supl. 1): 115- 120 (Noviembre 2008) Las palmeras en América del Sur © Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM.
- Arias V.A., 2012. Germinación de *Cedrelinga cateniformis* Ducke “Tornillo” aplicando tratamientos pres-germinativos en vivero, Puerto Almendra. Iquitos – Perú”. 56 p. Disponible en Repositorio de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/2307/T%20581.%2046%20A71.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Arostegui, A. 1978 Estudio integral de la madera para construcción, Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria de la Molina 184 pp.
- Camsa 2004. Artículo de Investigación Propiedad de Conservera Amazónica.
- Castro Rodríguez, Sandra Yanneth; Barrera García, Jaime Alberto; Carrillo Bautista, Marcela Piedad; Hernández Gómez, María Soledad. 2014, p.3, Asaí (Euterpe precatoria): Cadena de valor en el sur de la región amazónica. Sandra Yanneth Castro Rodríguez, Jaime Alberto Barrera García, Marcela Piedad Carrillo Bautista, María Soledad Hernández Gómez. Bogotá, <https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/asaipubli.pdf>
- Cuculiza, P.J. 1996. Preparación de Plantas. Editorial Villanueva. Lima – Perú

- Courtis A., 2013, Germinación de Semillas, Cátedra de Fisiología Vegetal, Guía de estudio. Disponible en: <https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/GuiadeestudioGerminacion.pdf>
- FAO. 1978. Manual de Viveros Forestales en la Sierra Peruana Lima-Perú 123 p.
- Fitts L. (2015), Ficha técnica de flora. Universidad Nacional Agraria la Molina. p. 104-105. Disponible en [file:///C:/Users/usuario/Downloads/marilynbuendia,+181-745-1-CE%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/marilynbuendia,+181-745-1-CE%20(1).pdf)
- Flores M. A., Ortega W. y Ortega A., (2020), Evaluación de tratamientos pregerminativos en semillas de *Euterpe precatoria* Mart. (Huasaí) en la ciudad de Pucallpa-Perú. Revista Cubana de Ciencias Forestales. 2020; enero-abril 8(1): 88-103. Disponible en: [file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeTratamientosPregerminativosEnSemillasD-8128182%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeTratamientosPregerminativosEnSemillasD-8128182%20(1).pdf)
- Greulach y Adams, J.E. 1986. Botánica 3ra Edición Editorial Limusa.
- Jescafresa, B. 1962. Quinientas especies de árboles y arbustos. Re Producción y Multiplicación. Editorial Aedos, Barcelona – España (1962) 272 pp.
- Jordan, Charles, B. 1970. A Study of Germination and use in twelve palm of. Northeastern Perú. Principios (Honduras) nº 1426.
- León J., y Rojas J. 2011. Tratamientos pregerminativo de las semillas de *Euterpe precatoria* Mart. En Santo Tomas, Loreto – Perú. Pittieria 35 (2011): 63-70
- LOOMIS, R.S., CONNOR D.J. 2002. Ecología de cultivos: productividad y manejo de sistemas agrarios. España.

- Mayaguez, (2018), *Biología Organismal Vegetal*, p. 4. Disponible en:
<https://www.uprm.edu/labs3417/wp-content/uploads/sites/176/2018/08/germinacion-de-semillas-1.pdf>
- Oblitas J., 2010. Vigor germinativo de las semillas botánicas del piñon Blanco (*Jatropha curcas* L.) en Tarapoto – San Martín, Tesis Pre – grado, disponible en repositorio de la Universidad Nacional de San Martín:
<https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/1188/1/ITEM%4011458-443.pdf>
- Palmweb 2011. Palmas del Mundo en Línea. Publicado en Internet
<http://www.palmweb.org>. Consultado el 21/04/2013. Contenido bajo licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0>
- Peña Armas, R.T. 2003. Ensayo de Germinación con Diferentes tratamientos Pre Germinación “Huacrapona” *iriartea deltordea* en condiciones de vivero Genaro Herrera Loreto – Perú. Tesis de Ingeniero Forestal –FIF – UNAP. 39 p.
- Ponce, J. E., 2017, “TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS EN SEMILLAS DE CASTAÑA (*Bertholletia excelsa* HBK) EN FASE DE LABORATORIO – TINGO MARÍA”, Universidad Nacional Agraria de la Selva, p. 132. Disponible en :
https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1309/JEPA_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Proyecto Araucaria XXI Nauta (2000, p. 4), Manejo y Aprovechamiento del Huasai, *Euterpe precatoria*, Consejo Nacional del Ambiente, Agencia

Española de Cooperación Internacional., Disponible en:
https://repositoriodigital.minam.gob.pe/bitstream/handle/123456789/167/BI_V00488-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodríguez, F 1983 Ensayo de Germinación de *Cedrela Odorata* C.A. A Campo abierto y bajo cobertura. Tesis Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal Iquitos – Perú 68.p.

Reategul, R. 1968. Efecto de tratamientos Pre Germinativos en las semillas de pijuayo (*Guillemia gasipae*) H.B.K. Bailey tesis de Ingeniero Agrónomo. UNAP. Iquitos – Perú 87 p.

Solano, V.R.W. 2000. Experiencia de Pre Germinación de la Especie (*Astrocaryum–Chambira*) en nuevo San Martín Río Tahuayo. Monografía 5 p.

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

The Plant List, 2023, A working list of all plant species , Verión 1. Disponible en <http://www.theplantlist.org/tpl/search?q=Euterpe+precatoria>

Tuesta R. E., 2014. Germinación de *Desmoncus polyacanthos* “Cashavara” Aplicado a tratamientos Pre-germinativos en viveros, Puerto Almendra, Loreto, Perú”. 80 p. Disponible en repositorio de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/4968/Rosa_Tesis_Titulo_2014.pdf?isAllowed=y&sequence=1

Valera S.A. y Arana V., 2011, Latencia y germinación de semillas. Tratamientos pregerminativos. Serie técnica: “Sistemas forestales integrados” Area Forestal – INTA EEA Bariloche. Disponible en:
https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_latencia.pdf

Viveros H., Hernández J. D., Velasco M. V. , Robles R., Ruiz C., Aparicio A., Martínez M. de J., Hernández J., y Hernández M. L. (2015), Análisis de semilla, tratamientos pregerminativos de *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb. y su crecimiento inicial. Revista Mexicana de Ciencias Forestales Vol.6 (30): 52-65. Disponible en:
<https://www.scielo.org.mx/pdf/remcf/v6n30/v6n30a5.pdf>

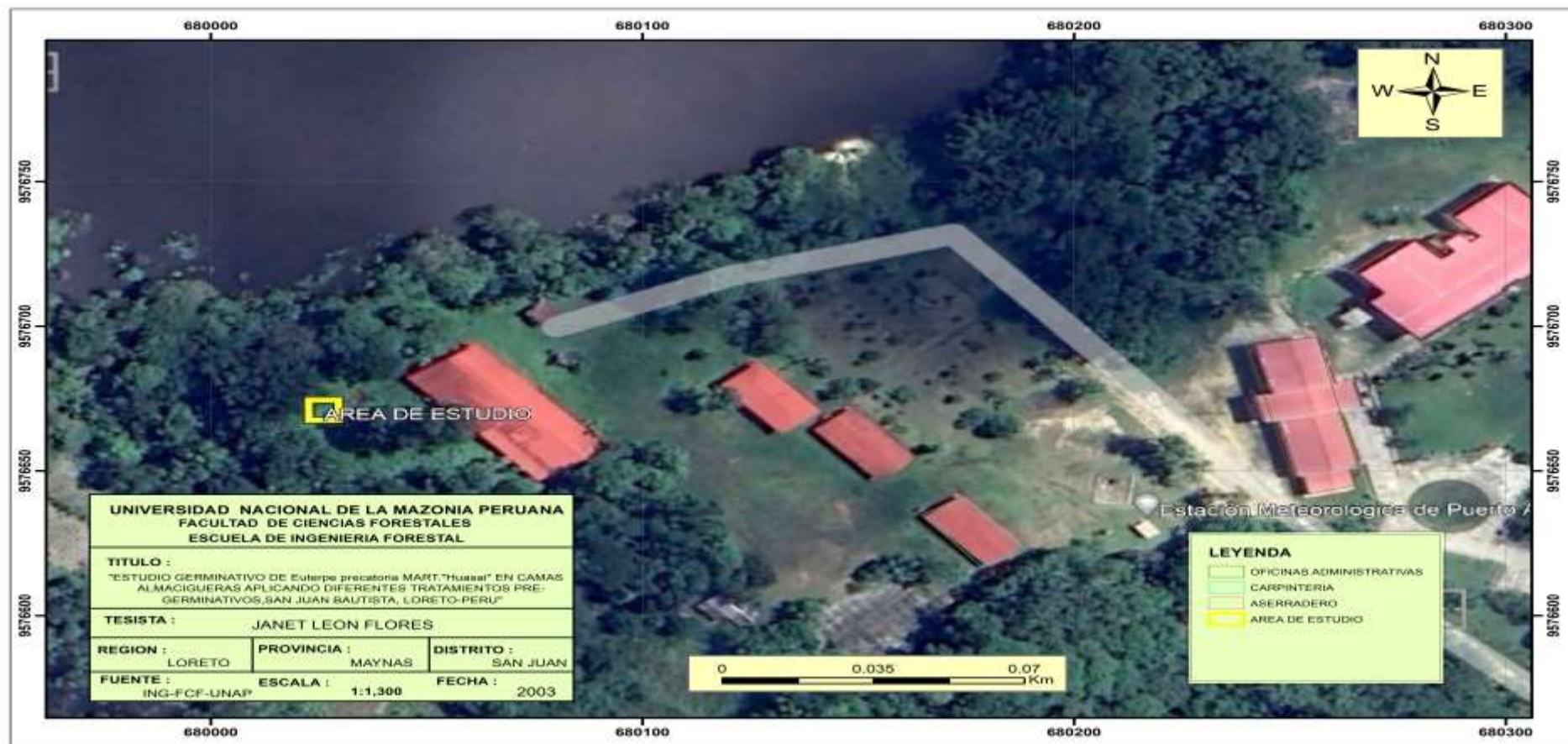
ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Tesista: Bach Janet León flores

Asesor: Ing. Ángel Eduardo Mauri Laura, Dr.

Título de la investigación	Pregunta de investigación	Objetivos de la investigación	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento	Instrumento de recolección
<p>“Estudio germinativo de <i>Euterpe precatoria</i> Mart. “Huasai” en camas almacigueras aplicando diferentes tratamientos pregerminativos, San Juan Bautista, Loreto -Perú.”</p>	<p>¿Cuál será el mejor tratamiento pregerminativo aplicado a semillas de <i>Euterpe precatoria</i> Mart. “Huasai” en camas almacigueras, en San Juan Bautista, Loreto -Perú?</p>	<p>Objetivo general Evaluar el comportamiento de la germinación de las semillas de <i>Euterpe precatoria</i> Mart. “Huasai”, sometidas a tratamientos pregerminativos en camas almacigueras en San Juan Bautista, Loreto -Perú?</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar el poder germinativo de las semillas de <i>Euterpe precatoria</i> Mart. “Huasai”, sometidas a tratamientos pregerminativos en camas almacigueras en San Juan Bautista, Loreto -Perú? ✓ Determinar la energía germinativa de las semillas de <i>Euterpe precatoria</i> Mart. “Huasai”, sometidas a tratamientos pregerminativos en camas almacigueras en San Juan Bautista, Loreto -Perú? ✓ Determinar la viabilidad de las semillas de <i>Euterpe precatoria</i> Mart. “Huasai”, sometidas a tratamientos pre-germinativos en camas almacigueras en San Juan Bautista, Loreto -Perú? ✓ Determinar el crecimiento inicial del epicotilo de las plantas de <i>Euterpe precatoria</i> Mart. “Huasai”, sometidas a tratamientos pre-germinativos en camas almacigueras en San Juan Bautista, Loreto -Perú? 	<p>La germinación de las semillas de de <i>Euterpe precatoria</i> Mart. “Huasai”, esta influenciada por los tratamientos pregerminativos en vivero.</p>	<p>Investigación es experimental de nivel aplicado.</p>	<p>Población y muestra La población estará conformada por el total de semillas <i>Euterpe precatoria</i> Mart. “Huasai”, que fueron recolectadas. Y la muestra esta constituidas por 450 semillas de <i>Euterpe precatoria</i> Mart. “Huasai”, que fueron utilizadas en el experimento.</p> <p>Los datos se procesarán mediante el software del programa estadístico BioEstat, para contrastar la hipótesis planteada, respecto a las variables de estudio se realizará el análisis de varianza a un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$; y para determinar la significancia de los tratamiento pregerminativo se realizará la Prueba estadística de Tukey a un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$</p>	<p>Para el registro de la toma de datos de variables del estudio se utilizarán el formato de evaluación del anexo 3, de este Plan de Tesis.</p>



50

Anexo 2. Mapa de ubicación de la zona de estudio

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos.

Anexo 3.1 Porcentaje (%) de semillas germinadas, por tratamiento

BLOQUES	Tratamientos de las semillas de <i>Euterpe precatoria</i> Mar.					
	TESTIGO (Y ₀)	24 horas (Y ₁)	48 horas (Y ₂)	96 horas (Y ₃)	50°C (Y ₄)	50% de testa (Y ₅)
I						
II						
III						
Total						
Promedio						

Anexo 3.2 Promedio de números de días que duro la germinación por tratamiento.

BLOQUES	Tratamientos de las semillas de <i>Euterpe precatoria</i> Mar.						Total
	TESTIGO (Y ₀)	24 horas (Y ₁)	48 horas (Y ₂)	96 horas (Y ₃)	50°C (Y ₄)	50% de testa (Y ₅)	
I							
II							
III							
Total							
Promedio							

▪ **Tratamientos:**

- Duración de la germinación (días) :
- Total de semillas/Trata. :
- Semillas germinadas en promedio/Trata. :
- 2/3 del total semillas germinadas:
- 1/3 del total de días de germinación:
- Energía germinativa :

Anexo 3.3 Energía germinativa, por tratamiento

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
Y ₀	
Y ₁	
Y ₂	
Y ₃	
Y ₄	
Y ₅	

Anexo 3.4 Viabilidad de las semillas de *Euterpe precatoria* Mart “ Huasai” durante el periodo de estudio.

BLOQUES	Tratamientos de las semillas de <i>Euterpe precatoria</i> Mar.						1 día
	TESTIGO (Y ₀)	24 horas (Y ₁)	48 horas (Y ₂)	96 horas (Y ₃)	50°C (Y ₄)	50% de testa (Y ₅)	
I							
II							
III							
Total							
Promedio							

BLOQUES	Tratamientos de las semillas de <i>Euterpe precatoria</i> Mar.						120 días
	TESTIGO (Y ₀)	24 horas (Y ₁)	48 horas (Y ₂)	96 horas (Y ₃)	50°C (Y ₄)	50% de testa (Y ₅)	
I							
II							
III							
Total							
Promedio							

..... A si continua día por día has los 120 días de evaluación.

Anexo 3.5. Crecimiento inicial del epicotilo de *Euterpe precatoria* Mart.

Nº.	Tratamiento: _____ Fecha de Evaluación: _____	Crecimiento en Altura (cm)
01		
02		
03		
04		
....continua...		
25		

Anexo 4. Estadística complementaria

ANOVA

Fuente de Variación	G.L.	S.C	Q.M.	F.c	F 5%	Intervalo
Tratamientos	5	148.51	24.752	160.2621	0.0000	Significativo
Bloques	2	0.26	0.13	0.8417 -----	0.5419	No Significativo
Error	12	1.853	0.154			
TOTAL	20	25.036				

Prueba de Tuckey

Tukey	Q	(p)	Significancia
Medias (Testigo a 24 horas)	2.0567	> 0.05	No Significativo
Medias (Testigo a 48 horas) =	2.4975	> 0.05	No Significativo
Medias (Testigo a 96 horas) =	4.5542	< 0.05	Significativo
Medias (Testigo a 50°C) =	5.5826	< 0.05	Significativo
Medias (Testigo a 50% Testa) =	5.5826	< 0.05	Significativo
Medias (24 horas a 48 horas) =	0.4407	> 0.05	No Significativo
Medias (24 horas a 96 horas) =	2.4975	> 0.05	No Significativo
Medias (24 horas a 50°C) =	3.5259	> 0.05	No Significativo
Medias (24 horas a 50% testa) =	3.5259	> 0.05	No Significativo
Medias (48 horas a 96 horas) =	2.0567	> 0.05	No Significativo
Medias (48 horas a 50°C) =	3.0851	> 0.05	No Significativo
Medias (48 horas a 50% de testa) =	3.0851	> 0.05	No Significativo
Medias (96 horas a 50°C) =	1.0284	> 0.05	No Significativo
Medias (96 horas a 50% de testa) =	1.0284	> 0.05	No Significativo
Medias (50°C a 50% de testa) =	0	> 0.05	No Significativo

Anexo 5. Panel fotográfico del estudio



Figura 01. Preparación de la cama



Figura 02. Selección de semillas



Figura 03. Frutos en racimo



Figura 04. Semillas 50% sin cascara