

**INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS
DE *Carapa guianensis* Aubl., EN EL MUNICIPIO DE TUMACO**

**MORENO ANGULO KAREN ADRIANA
MURILLO VALENCIA JUSTIN PAOLA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
SAN ANDRÉS DE TUMACO**

2022

**INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS
DE *Carapa guianensis* Aubl., EN EL MUNICIPIO DE TUMACO**

**MORENO ANGULO KAREN ADRIANA
MURILLO VALENCIA JUSTIN PAOLA**

Trabajo de investigación presentado para optar el título de Ingeniera Agroforestal

**Presidente
JORGE FERNANDO NAVIA ESTRADA PhD.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
SAN ANDRÉS DE TUMACO**

2022

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado, son de responsabilidad exclusiva de los autores”

Artículo 1° del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado por el Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma presidente de tesis

Firma de jurado

Firma de jurado

AGRADECIMIENTOS

Damos gracias a Dios por permitirnos vivir este logro tan especial en nuestras vidas que son resultados de su ayuda, a nuestros padres que son nuestro motor y motivo de superación, a nuestros hermanos, amigos y novio que fueron nuestro apoyo incondicional para la culminación de esta etapa; abriendo paso a un nuevo camino que lo afrontaremos con todas las ganas de seguir adelante.

A la universidad, que no solo es la base del conocimiento en el campo en el que estudiamos, sino que realmente nos encaminan por un buen sendero y nos enseña el valor de la vida, a los docentes y compañeros por todas las experiencias vividas en esta gran familia UDENAR, a nuestro asesor de tesis Jorge Fernando Navia Estrada PhD. que con su compromiso y dedicación hizo posible el sueño de una vida profesional.

A nuestros jurados de tesis Jorge Alberto Vélez Lozano PhD. y Héctor Ramiro Ordoñez Jurado PhD. Docentes de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño; por sus ayudas, interés al tema y acompañamiento genuino. A nuestro compañero Andrés García Macario por brindarnos su conocimiento e ideas para este proyecto.

Agradecemos a la junta de gobierno del consejo comunitario Alto Mira Y Frontera por su amabilidad y apoyo para nuestra investigación y a nuestras amigas Noelia Moreno y Narly Castillo que fueron parte importante durante nuestra formación profesional.

DEDICATORIA

Me siento una mujer capaz, fuerte y disciplinada y todo porque Dios es mi fortaleza y protección gracias a Él que con su sabiduría no me permitió rendirme en este proyecto de mi vida porque sentí su presencia en todo momento.

A mis padres Aura Yulis Valencia Y Dorman Alfonso Murillo por su entrega y apoyo incondicional siempre queriendo lo mejor para mí y guiándome por un buen camino formando una mujer con carácter y amor, mis hermanos Franchesca, Alfonso y Andrés que son motivación en mi vida y en este recorrido me ayudaron y entendieron que mis metas son de ellos también. A mi sobrino Thiago que con su sola presencia llena mi vida y mis ganas de salir adelante, a mi tía Irma y sus hijos por su mano en todo tiempo que lo necesité.

A mi novio Mitchell Marquéz por su amor, compañía y comprensión todos estos años.

A mi compañera de tesis Karen Moreno y amiga que la vida me regala; por no desistir y por su apoyo y comprensión en lo profesional y personal. A mis amigas Yanira Angulo y Cinthia Martínez que juntas realizamos el vivero y siempre nos damos voz de aliento para seguir adelante.

A mis angelitos, mi mamita Armenia, que desde arriba me acompaña y seguro sus bendiciones estuvieron para mí y mis tíos Ever y Nilson que me acompañan y están en mi corazón siempre.

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron en el proceso de mi formación profesional, muchas gracias.

Justin Paola Murillo Valencia

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por las cosas buenas que me ha enseñado en la vida, también por las malas, ya que de una u otra manera me ayudaron a superarme y así convertirme en la mujer que soy hoy.

A mi madre Alba Cristina Angulo Prado; quien es el motor de mi vida, ella ha estado para brindarme su apoyo, enseñanzas y darme las fuerzas necesarias para seguir adelante. A su esposo Francisco Paredes, por darme su cariño de padre y estar en todo momento. A mis hermanos Sugar, Jenny, Jhon, Saidy y Juan; por su amor, paciencia y motivación para alcanzar este gran logro. A mi mejor amiga Ruby Castillo por darme valor en los momentos en que sentía que ya no podía más.

A mi compañera y amiga de tesis Paola Murillo, por el apoyo y colaboración. Por brindarme una amistad sincera y leal, y por no desistir cuando las cosas estaban complicadas.

A Duván Castillo, por ayudarme en este proceso, dándome ánimos para no desistir. A mis compañeras y amigas; Yanira Angulo y Cinthia Martínez; quienes fueron parte de este proceso de formación, gracias por el apoyo y colaboración.

Y a cada una de las personas que de cualquier modo me ayudaron en el proceso de mi formación profesional, muchas gracias.

Karen Adriana Moreno Angulo

**INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS
DE *Carapa guianensis* Aubl., EN EL MUNICIPIO DE TUMACO**

**INFLUENCE OF LUNAR PHASES ON THE GERMINATION OF SEEDS OF
Carapa guianensis Aubl., IN THE MUNICIPALITY OF TUMACO**

RESUMEN

En esta investigación, se evaluó la influencia de las fases lunares en semillas de tangare (*Carapa guianensis* Aubl.) para determinar cuál de los tratamientos aplicados permite maximizar la germinación en estas semillas y uniformizarlas, por lo cual se realiza la compra de 1400 semillas de *carapa guianensis* Aubl. a las que se le realiza limpieza y desinfección y posteriormente ocho tratamientos pregerminativos: (T1: Luna Nueva + Lijado, T2: Luna Nueva + Imbibición 48H, T3: Luna Cuarto Creciente + Lijado, T4: Luna Cuarto Creciente + Imbibición 48H, T5: Luna Llena + Lijado, T6: Luna Llena + Imbibición 48H, T7: Luna Cuarto Menguante + Lijado, T8: Luna Cuarto Menguante + Imbibición 48H) bajo un diseño de parcelas divididas. En los tratamientos se evalúan unas variables con el fin de determinar índices de velocidad de germinación (potencial germinativo, índice de velocidad de germinación, tiempo promedio para alcanzar la germinación, tiempo para alcanzar la máxima germinación y coeficiente de uniformidad de germinación). Las semillas al ser recalcitrantes, presentaron una pérdida de su capacidad para germinar con el tiempo, lo que se evidenció con las semillas sembradas en los bloques 1 y 2 (correspondientes a los meses de siembra de febrero y marzo). Estas semillas al encontrarse en un medio favorable y al incluir las fases de la luna como factor de germinación indicaron uniformizar la germinación, y se demostró en el tratamiento 1 que presentó el mayor

coeficiente de uniformidad de germinación. Así mismo la luna nueva es la fase apropiada para la germinación de este forestal porque en esta fase hay una buena disponibilidad de agua en el suelo que es ideal para semillas de rápida germinación.

Palabras claves: forestal, índices de germinación, germinación, fases lunares, uniformidad.

ABSTRACT

In this research, the influence of the lunar phases on tangare (*Carapa guianensis* Aubl.) seeds was evaluated to determine which of the applied treatments allows maximizing germination in these seeds and standardizing them, for which the purchase of 1400 seeds of *carapa guianensis* Aubl. which are cleaned and disinfected and then eight pre-germination treatments: (T1: New Moon + Sanding, T2: New Moon + 48H Imbibition, T3: First Quarter Moon + Sanding, T4: First Quarter Moon + 48H Imbibition, T5: Full Moon + Sanding, T6: Full Moon + Imbibition 48H, T7: Last Quarter Moon + Sanding, T8: Last Quarter Moon + Imbibition 48H) under a split plot design. In the treatments, some variables are evaluated in order to determine germination speed indices (germination potential, germination speed index, average time to reach germination, time to reach maximum germination and germination uniformity coefficient). The seeds, being recalcitrant, presented a loss of their ability to germinate over time, which was evidenced by the seeds sown in blocks 1 and 2 (corresponding to the sowing months of March and April). These seeds, being in a favorable environment and including the phases of the moon as a germination factor, indicated uniform germination, and it was shown in treatment 1 that it presented the highest coefficient of uniformity of germination. Likewise, the new moon is the appropriate

phase for the germination of this forest because in this phase there is a good availability of water in the soil, which is ideal for fast-germinating seeds.

Keywords: forest, germination rates, germination, lunar phases, uniformity.

Tabla De Contenido

Glosario	14
1. Introducción	16
2. Objetivos	18
Objetivo General	18
Objetivos Específicos.....	18
3. Materiales Y Métodos	19
3.1 Localización	19
3.2 Diseño Experimental.....	20
3.3 Tratamientos	20
3.4 Trabajo En Campo	22
3.5 Recolección De Semilla	22
3.6 Establecimiento Del Vivero	22
3.7 Almacenamiento De La Semilla	23
3.8 Siembra	24
3.9 Variables Evaluadas	25
3.10 Análisis Estadístico	26
4. Resultados Y Discusión	27
5. Conclusiones	39

6.	Recomendaciones.....	40
7.	Bibliografía	41
8.	Anexos	45

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Calendario Lunar.	24
Tabla 2.	Análisis de varianza de la variable potencial germinativo.....	27
Tabla 3.	Análisis de varianza de la variable índice de velocidad de germinación.....	31
Tabla 4.	Análisis de varianza de la variable tiempo promedio para alcanzar la germinación.....	33
Tabla 5.	Análisis de varianza de la variable tiempo para alcanzar la máxima germinación.....	35
Tabla 6.	Análisis de varianza de la variable coeficiente de uniformidad de germinación.	37

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1.	Mapa del sitio de investigación.....	19
------------------	--------------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Diseño.....	21
Fig. 2. Promedio entre bloques para la variable potencial germinativo.	28
Fig. 3. Promedio entre la interacción bloques por conocimientos para la variable potencial germinativo.....	29
Fig. 4. Promedio entre fases lunares para la variable potencial germinativo.	30
Fig. 5. Promedio entre fases lunares para la variable índice de germinación.....	32
Fig. 6. Tiempo promedio de los tratamientos para alcanzar la germinación.....	34
Fig. 7. Tiempo máximo para alcanzar la germinación.	36
Fig. 8. Coeficiente de Uniformidad de germinación.	38

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Preparación del terreno	47
Anexo 2. Semilla	48
Anexo 3. Establecimiento del vivero.....	49
Anexo 4. Germinación.....	50

Glosario

Antropogénico, ca: Amb. Perteneiente o relativo a lo que procede de los seres humanos que, en particular, tiene efectos sobre la naturaleza.

Agroforestería: Es una forma de uso de la tierra en la que se combinan cultivos agrícolas, pastos o animales con especies leñosas en la misma unidad productiva, con el propósito de mejorar su productividad y asegurar la producción de la finca.

Ciclo Lunar: es un período en el que ocurren todas las fases de la Luna. También se conoce como mes sinódico y dura 29,5 días. La Tierra hace su movimiento de traslación alrededor del Sol, y por el efecto de la gravedad, trae a la Luna consigo.

Germinación: es el proceso mediante el cual una semilla se desarrolla hasta convertirse en una nueva planta. Este proceso se lleva a cabo cuando el embrión se hincha y la cubierta de la semilla se rompe. Para lograr esto, toda nueva planta requiere de elementos básicos para su desarrollo: luz, agua, oxígeno y sales minerales.

Luna: es el satélite de la Tierra que podemos ver en el cielo nocturno. La Luna es aproximadamente un cuarto (27%) del tamaño de la Tierra y es un lugar polvoriento y rocoso.

Luna nueva: se da cuando la Luna pasa entre la Tierra y el Sol. En esta fase no podemos verla debido a que la parte no iluminada de la Luna mira a la Tierra.

Cuarto creciente: vemos la mitad de la luna. Esta fase recibe su nombre porque con el paso de los días la porción iluminada de la Luna crece de tamaño.

Luna llena: la mitad de la Luna que mira la Tierra está iluminada y vemos la Luna completa.

Cuarto menguante: vemos la mitad de la Luna que no era visible en cuarto creciente. Se llama menguante porque con el paso de los días su luz disminuye.

Semillas recalcitrantes (también conocidas como semillas no ortodoxas): son semillas que no sobreviven en condiciones de sequedad o frío cuando son conservadas ex situ. Estas semillas no pueden resistir los efectos de la sequedad o temperaturas menores de 10° C; por tanto, no pueden ser conservadas por largos periodos al contrario que las semillas ortodoxas porque pueden perder su viabilidad.

Silvicultura (del latín silva, selva, bosque, y cultura, cultivo): es la disciplina que trata sobre la gestión de los bosques o montes forestales y también, por extensión, la ciencia que trata de este cultivo; es decir, de las técnicas que se aplican a las masas forestales para obtener de ellas una producción continua y sostenible de bienes y servicios demandados por la sociedad.

Vivero: Del latín vivarium, un vivero es una instalación agronómica donde se cultivan, germinan y maduran todo tipo de plantas. Los viveros cuentan con diferentes clases de infraestructuras según su tamaño y características.

1. Introducción

Los ecosistemas forestales son afectados por diversos factores ambientales y antropogénicos como la sequía y el establecimiento de cultivos anuales, dichas acciones han ocasionado la degradación (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2005). Es prioritario conocer la sobrevivencia, el crecimiento diamétrico y de altura para seleccionar las especies apropiadas para la forestación, agroforestería, restauración ecológica y jardinería (Aguirre & León, 2011).

En Colombia, se encuentra el tangare en alturas desde el nivel del mar hasta los 1750 m. Sin embargo, es más frecuente entre 0 – 500 msnm. Esta especie ha sido utilizada por mucho tiempo en los sistemas productivos tradicionales de Tumaco (Ballesteros *et al.*, 2007). Es una especie que se adapta a temperaturas medias de 20-35°C y precipitaciones anuales entre 1900 a 3000 mm. Es adaptable a una gran variedad de suelos. Además, crece bien en bosques planos inundables. Se reporta que el sitio de crecimiento influye sobre la calidad de la madera, siendo de mejor calidad la que proviene de árboles que crecen en los terrenos cubiertos por el agua; sólo una parte del tiempo (Benites, R. y Montesinos, J., 1998).

Por ello es importante conocer los aspectos silviculturales de la especie basados en la germinación y crecimiento inicial para contribuir al manejo y conservación de la especie. También permiten analizar la influencia de diferentes factores (sitio de recolección de la semilla, imbibición, estado fisiológico, sustratos y tamaño de funda) sobre el desarrollo de la mismas (López *et al.*, 2003).

De acuerdo a lo anterior, se hace necesario un método de reproducción efectiva con una germinación uniforme; es así como las fases lunares toman relevancia en el estudio para

determinar el efecto sobre la emergencia de forestales en vivero. La influencia de las fases de la luna en la productividad y en la calidad de los cultivos se manifiesta a través del ascenso y descenso de la savia (alimento de la planta), al parecer la luz proveniente de la luna, según la intensidad propia de cada fase, interviene en la germinación y crecimiento de las plantas, debido a que los rayos lunares tienen la capacidad de penetrar a través del suelo (Restrepo, 2005).

Por lo cual el objetivo de este estudio es determinar la influencia de las fases lunares sobre la germinación de las semillas de *Carapa guianensis* Aubl., del Consejo Comunitario Alto Mira y Frontera, municipio de Tumaco; con el fin de demostrar que el conocimiento proveniente de las experiencias empíricas de los agricultores toma relevancia con el testimonio relacionado con la cosmovisión de que la luna irradia una energía que tiene que ver con los procesos de desarrollo de la fotosíntesis.

2. Objetivos

Objetivo General

Determinar la influencia de las fases lunares sobre la germinación de las semillas de *Carapa guianensis* Aubl., del Consejo Comunitario Alto Mira y Frontera, municipio de Tumaco.

Objetivos Específicos

- Evaluar los índices de germinación con base al efecto de las fases lunares de las semillas de *Carapa guianensis* Aubl., del Consejo Comunitario Alto Mira y Frontera.

3. Materiales Y Métodos

3.1 Localización

El Municipio de Tumaco está localizado al sur occidente de Colombia, hacia el occidente del Departamento de Nariño, con coordenadas geográficas $1^{\circ} 11' 26.90''$ N y $78^{\circ} 31' 11.78''$ W, con elevaciones que varían entre los 0 msnm hasta los 400 m.s.n.m., temperatura promedio de $26,2^{\circ}\text{C}$ y una precipitación promedio de 2.843 mm/año. La zona de estudio Consejo Alto Mira es un área de influencia que comprende la zona fronteriza con el Ecuador en la cuenca media del Río Mira y cubre el corredor Mira – Mataje. Hace parte de la región del Chocó Biogeográfico que se caracteriza por presentar una gran variedad de ecosistemas acuáticos y terrestres, abundantes lluvias y gran biodiversidad de especies de flora y fauna (Plan de ordenamiento Territorial del Municipio de Tumaco, 2008-2019).

El vivero se encuentra ubicado en la vereda Pital rio mira, zona 5 perteneciente al Consejo Comunitario Alto Mira y Frontera (CCAMIF). Figura 1. *



Fuente: OCHA, 2017.

Imagen 1. Mapa del sitio de investigación

3.2 Diseño Experimental

Se utilizó un diseño de parcelas divididas, donde las parcelas principales correspondieron a cada fase lunar (Luna Nueva, Luna Cuarto Creciente, Luna Llena y Luna Cuarto Menguante) y las subparcelas a conocimiento técnico (Conoc. Tecn.) y saber ancestral (Sab. Ance) con 3 bloques correspondientes a 3 ciclos de 28 días, para un total de 24 unidades experimentales. Cada unidad experimental estará conformada por 20 semillas. **Figura 1.**

3.3 Tratamientos

Cada tratamiento hace referencia a la especie escogida (*Carapa guianensis* Aubl.), con el aplicativo saber ancestral (lijar la semilla) y conocimiento técnico (imbibición durante 48 h) desarrollados como tratamientos pregerminativos incluyendo las fases lunares.

(T1) Luna Nueva + Saber ancestral	(T2) Luna Nueva + Conocimiento técnico
(T3) Luna Cuarto Creciente + Saber ancestral	(T4) Luna Cuarto Creciente + Conocimiento técnico
(T5) Luna Llena + Saber ancestral	(T6) Luna Llena + Conocimiento técnico
(T7) Luna Cuarto Menguante + Saber ancestral	(T8) Luna Cuarto Menguante + Conocimiento técnico

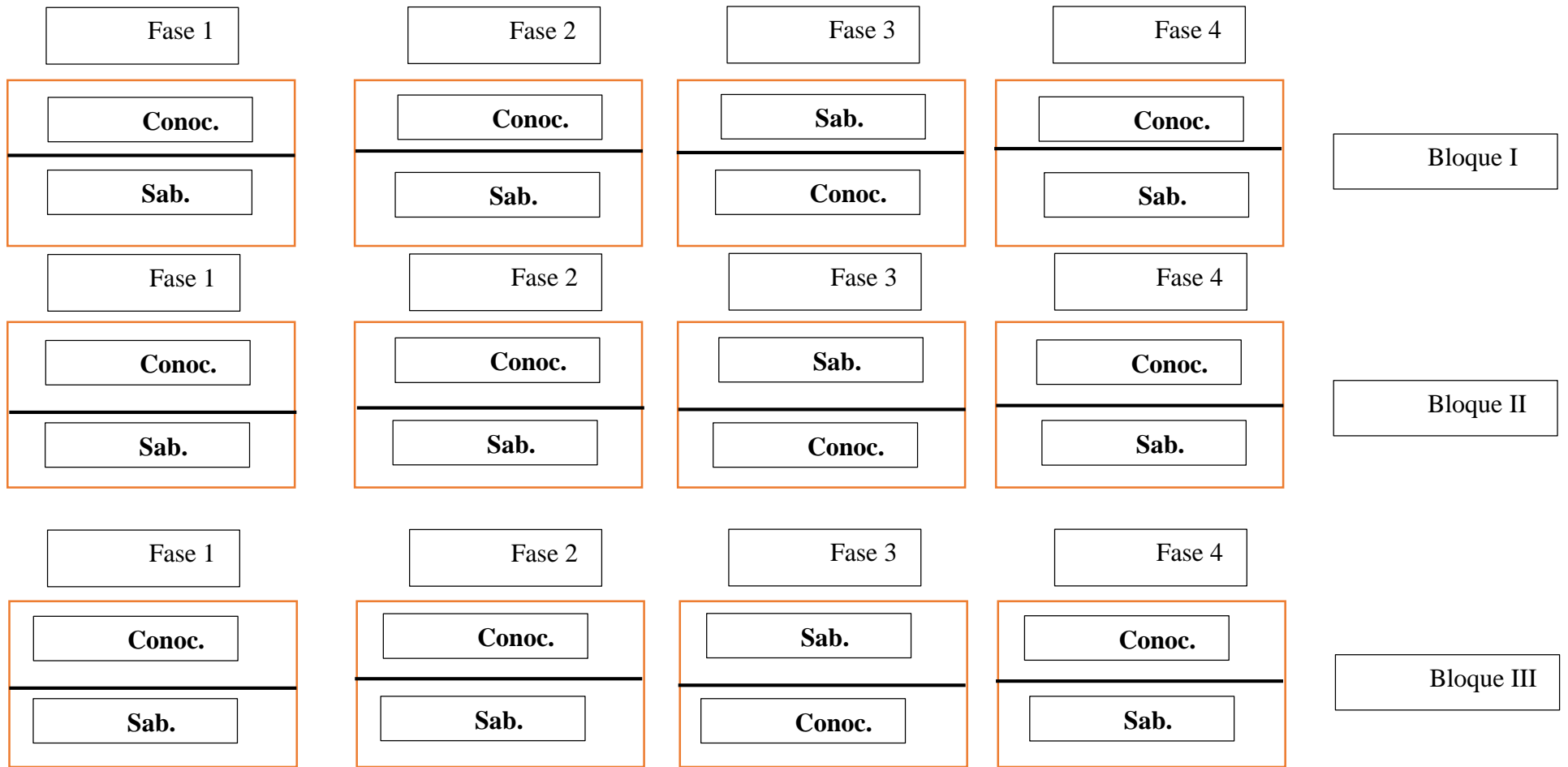


Fig. 1. Diseño

3.4 Trabajo En Campo

Se realizaron visitas a fincas del consejo comunitario Alto Mira y Frontera con el fin de determinar por medio de encuestas y entrevistas las especies forestales más utilizada en esa zona y la creencia de las fases lunares como efecto en la germinación de las semillas forestales.

Finalmente, se recopiló información técnica y científica de la especie predominante en los resultados de la encuesta (escogida en el estudio) información general de la especie, usos, distribución, fenología, manejo en vivero y experiencias de propagación de la especie.

3.5 Recolección De Semilla

Debido a la pandemia y a las dificultades de orden público no se permitió el ingreso para recolectar la semilla, por lo tanto; el señor Rubén un agricultor y conocedor de la vereda colaboró con la recolección y posterior venta de las semillas. En el mes de febrero del año 2021 se realizó la compra de 1400 semillas de *Carapa guianensis* Aubl. A las cuales se les realizó actividades de limpieza; principalmente se separaron las afectadas por perforaciones de insectos o con hongos y posteriormente se fumigaron con el insecticida Lorsban. **(ver en anexos)**

3.6 Establecimiento Del Vivero

Teniendo en cuenta que el terreno debe estar libre de arvenses y nivelado, se realiza la limpieza del terreno y se procede a delimitar (7mts X 6mts) el área adecuada para las 1400 semillas de *Carapa guianensis* Aubl y se agregan 40 carretadas de aserrín para nivelar el terreno y la humedad del mismo. Con el fin de restringir la entrada de animales como perros y gatos; se realiza la construcción de una cerca con trozos de madera recolectados de un aserrío. Se establecen parales con guadua como soporte para la polisombra la cual es de 35%.

- **Eras de Crecimiento.**

Se delimitan las eras de crecimiento el ancho es de 2m y unos 40 cm entre eras para facilitar el paso para la siembra de semilla y manejo del vivero (**ver en anexos**).

- **Preparación de la Tierra (Sustrato).**

Se utilizaron 6m³ de tierra la cual se le realizo el proceso de desinfección con cal agrícola y se deja actuar durante 3 días, luego se procede a abonar la tierra con estiércol que fue proporcionado por agricultores de la zona.

- **Llenado de Bolsa.**

Primeramente, la tierra se procedió a tamizar con una malla, luego se utilizaron bolsas de polietileno de 20cm X 30cm; se realiza el llenado y luego se organizan en las eras de crecimiento. (**ver en anexos**).

3.7 Almacenamiento De La Semilla

Existe falta de conocimiento sobre técnicas de almacenamiento para el aumento de la viabilidad de la semilla *Carapa guianensis* Aubl. En el consejo comunitario Alto Mira y Frontera (CCAMIF). De acuerdo con Ferraz, (1996) había demostrado que, en condiciones de baja temperatura es posible conservar las semillas durante 7 meses en una bolsa de plástico con un poder germinativo de 38,7% a 12 °C; por lo tanto, en unas bolsas herméticas se guardan las semillas y posteriormente se llevan a la nevera.

3.8 Siembra

Se establecen las fechas de siembra con respeto al calendario lunar. **Tabla 1.**

Respectivamente a este cada mes se realiza la siembra de cada bloque.

Fase lunar	Fecha de siembra
Luna Nueva	12 de febrero 2021
Cuarto Creciente	19 de febrero 2021
Luna Llena	27 de febrero 2021
Cuarto Menguante	05 de marzo 2021
Luna Nueva	13 de marzo 2021
Cuarto Creciente	20 de marzo 2021
Luna Llena	28 de marzo 2021
Cuarto Menguante	04 de abril 2021
Luna Nueva	12 de abril 2021
Cuarto Creciente	19 de abril 2021
Luna Llena	27 de abril 2021
Cuarto Menguante	03 de mayo 2021

Tabla 1. Calendario Lunar.

Es importante tener en cuenta que la semilla se fumigo y luego se procedió a realizarse los tratamientos: (T1) Luna Nueva + Lijado, (T2) Luna Nueva + Imbibición 48H, (T3) Luna Cuarto Creciente + Lijado, (T4) Luna Cuarto Creciente + Imbibición 48H, (T5) Luna Llena + Lijado, (T6) Luna Llena + Imbibición 48H, (T7) Luna Cuarto Menguante + Lijado, (T8) Luna Cuarto Menguante + Imbibición 48H.

Siendo el saber ancestral el método de escarificación (Lija) por parte de los agricultores y el conocimiento técnico sería imbibición en agua (24 horas).

3.9 Variables Evaluadas

Para determinar índice de germinación se evaluaron unas variables como lo emplean (Bewley y black, 1995 citado por Sobrevilla-Solís *et al.*, 2013):

- Potencial germinativo (G%): el valor total de germinación expresado en porcentaje.
- Índice de velocidad de germinación (IVG): el cual se obtiene dividiendo el número de semillas germinadas entre el número de días evaluados (desde el día de la siembra hasta el último día de evaluación).

$$IVG = \frac{N_i}{T_i}$$

Donde

N_i = número de semilla germinadas desde el primer día al último.

T_i = tiempo en días (desde el día de siembra hasta el final de la evaluación).

A. Tiempo promedio para alcanzar la germinación (TPG) se divide

$$TPG = \frac{\sum (T * n)}{\sum n}$$

Donde:

T = tiempo en días (iniciando desde el día de la siembra).

N = número de semillas que completaron la germinación.

- Tiempo para alcanzar la máxima germinación (Tmax): el cual contempla el día en el que el número de semillas germinadas no aumentó más.
- Coeficiente de uniformidad de germinación (CGU): la uniformidad puede ser expresada como la varianza entre los tiempos individuales de las semillas, respecto al promedio del tiempo de la muestra evaluada. A la par que asumimos que el tiempo para completar la germinación se comporta como una distribución normal; y mientras mayor resulte ser dicho valor, mayor será la uniformidad.

$$CUG = \frac{\sum n}{\sum [(t^+ - t)^2 * n]}$$

Donde:

t^+ = tiempo promedio para alcanzar la germinación.

t = tiempo en días, desde el día cero hasta el último día de evaluación.

N = número de semillas totales germinadas.

La evaluación de la germinación de la semilla se realizó cinco días después de la siembra; el criterio para determinar que las semillas habían germinado es la aparición de la radícula junto con la elongación del tallo.

3.10 Análisis Estadístico

Se realizó un análisis de varianza y cuando se presentaron diferencias estadísticas significativas se aplicó la prueba de comparación de medias de Tukey.

4. Resultados Y Discusión

variable a evaluar	fuentes de variación	grados de libertad	cuadrado medio	p-valor
potencial germinativo	modelo	11	543,52	0,0041
	Conocimiento	1	96,00	0,1201
	bloques	2	2332,2	0,0060
	conocimiento*bloques	2	14,00	0,8756
	fase lunar	3	346,67	0,0566
	conocimiento*fase lunar	3	49,78	0,7038
	error	12	104,22	
	total	23		

Tabla 2. Análisis de varianza de la variable potencial germinativo.

Fuente: Esta investigación.

Potencial Germinativo

Para la variable potencial germinativo (G%) existe diferencias estadísticamente significativas entre bloques ($P \leq 0,05$), cómo se observa en la **tabla 2**.

Por lo cual se hace necesario realizar la prueba de comparaciones de medias de Tukey para observar si los bloques difieren o no entre sí. **figura 2**.

Al realizar la prueba de comparaciones de media de Tukey, indica que para los bloques 2 y 3 no existen diferencias significativas, pero el bloque 1 con una media de 88,00 presenta diferencias altamente significativas en comparación con los demás; esto se debe probablemente a que la semilla de Tangare (*Carapa guianensis* Aubl.) pierden la capacidad para germinar con el tiempo y en este estudio la siembra era alternada. Según Souza y otros (2006), resalta que estas semillas deben colocarse a germinar después de la cosecha.

La semilla de tangare (*Carapa guianensis* Aubl.), es una semilla recalcitrante que requiere de aspectos y de un medio favorables para poder germinar, las precipitaciones y

temperaturas altas son decisivas para una óptima germinación. Los meses de siembra fueron febrero, marzo, abril y mayo, el bloque 1 fue sembrado en el mes de febrero en donde se presentaron mayores precipitaciones lo que evidencia la diferencia entre los demás bloques.

Entre los factores ambientales que influyen en la germinación de una semilla y la velocidad con que ello ocurre se puede mencionar, humedad del sustrato, temperatura, luz, oxígeno, y dióxido de carbono, entre otros (Probert, 2000). El efecto de la temperatura sobre la germinación estaría relacionado con las enzimas que regulan la velocidad de las reacciones bioquímicas que ocurren en la semilla tras su rehidratación (Rajjou et al., 2012).

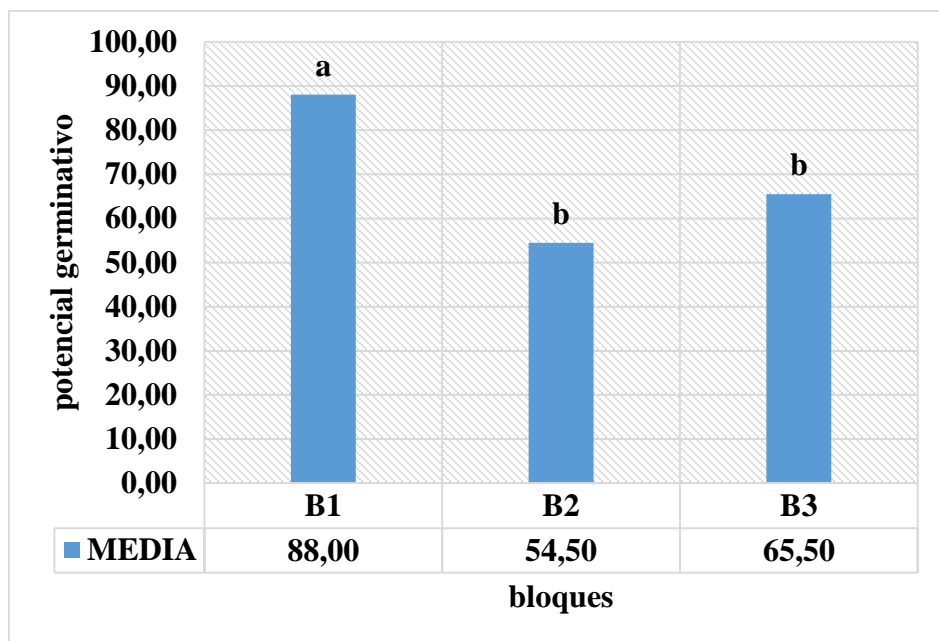


Fig. 2. Promedio entre bloques para la variable potencial germinativo.

Fuente: Esta investigación.

Tonini, da Costa, y Kamiski (2009), concluyen de su trabajo titulado “Estrutura Populacional e Produção de Castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) e Andiroba (*Carapa* sp.) no Suldo Estado de Roraima” que en las temporadas de lluvias se puede decir que la

germinación de semillas y el establecimiento de plántulas se benefician del agua y los nutrientes liberados por la descomposición del material orgánico acumulado en la temporada seca.

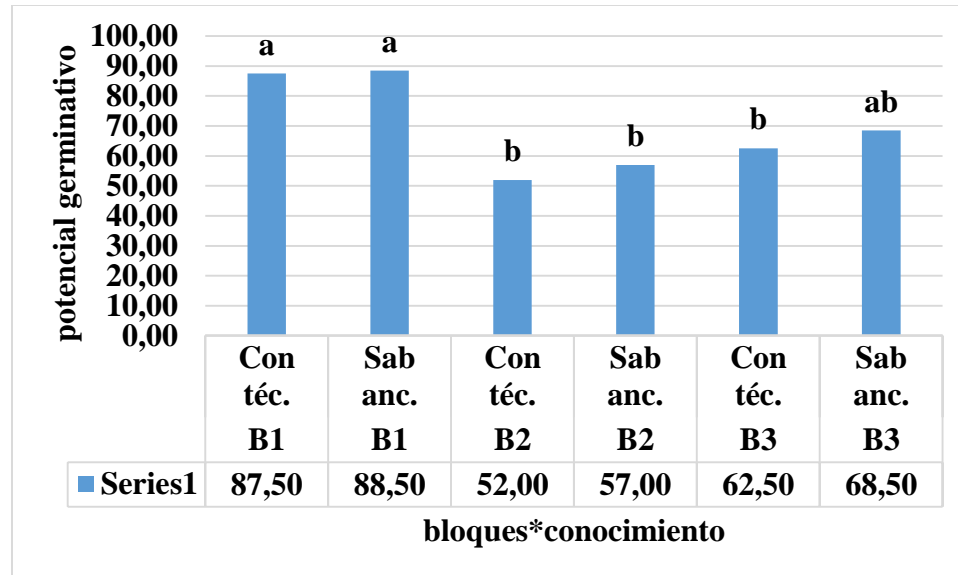


Fig. 3. Promedio entre la interacción bloques por conocimientos para la variable potencial germinativo.

Fuente: Esta investigación.

La prueba de comparaciones de media de Tukey no presento diferencias significativas entre la interacción bloques, por conocimientos (técnico y saber ancestral), sin embargo, el promedio mayor se obtuvo en el conocimiento 2 (saber ancestral) por bloque 1, lo cual afirma que las condiciones edafoclimáticas para el bloque 1 fueron favorables y así mismo el lijado de la semilla que influyo en la germinación. Al presentarse las condiciones que estimulan los procesos de crecimiento y diferenciación de las estructuras de las semillas; como lo son: humedad, temperatura, mismo que rompen con la latencia de la semilla o su estado de reposo (Arellano y col., 2006).

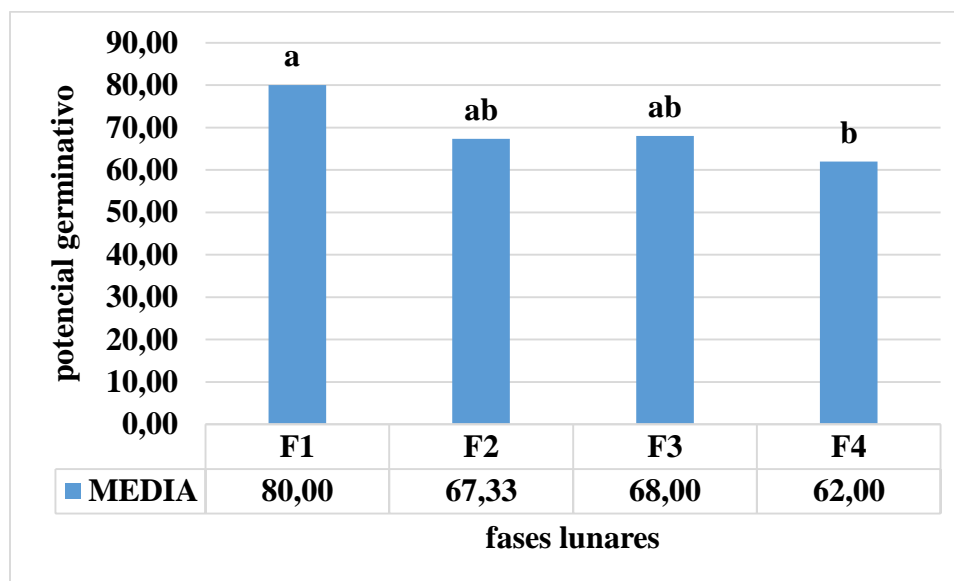


Fig. 4. Promedio entre fases lunares para la variable potencial germinativo.

Fuente: Esta investigación.

La prueba de comparaciones de media de Tukey con respecto a las fases lunares indica que la fase 1 (Luna Nueva) y 4 (Cuarto Menguante) presentan diferencias significativas frente a las demás, sin embargo, la fase 1 presenta la mejor media (80,00). Esto puede atribuirse a que la luminosidad de la luna desde la nueva va aumentando y estimula las semillas para que germinen, según Alverenga (1996); entre las fases de la luna nueva a cuarto creciente, el incremento de la luminosidad de la luna provoca que tenga una mayor germinación ya que hay una buena disponibilidad de agua en el suelo, ideal para semillas de rápida germinación. Estos resultados difieren de los Guisbert (2011) que recomienda no sembrar especialmente en la fase luna nueva, debido a que, la savia en las plantas aún se encuentra en las raíces.

Aun es objeto de debate el tema sobre la influencia de la luna en los forestales; debido a que por sus diferentes características y otras respuestas al cosmos están implicadas en sintonizar el crecimiento y desarrollo con respecto a su entorno (Passioura, 2002). Este hecho sugiere que

algún cambio periódico ambiental desconocido cambia directamente o indirectamente conectado con la posición de la luna (Abrami,1972). En todo caso se necesita de otros factores para que sea notable el efecto de la luna sobre la germinación de los forestales, la luna muestra mejor su expresión cuando se utilizan o se incluyen otros factores que generan una mayor probabilidad de germinación.

Índice De Velocidad De Germinación

variable a evaluar	fuentes de variación	grados de libertad	cuadrado medio	p-valor
índice de velocidad de germinación	modelo	11	0,40	0,0146
	Conocimiento	1	0,11	0,3872
	bloques	2	1,03	0,0821
	conocimiento*bloques	2	0,09	0,4426
	fase lunar	3	0,61	0,0109
	conocimiento*fase lunar	3	0,09	0,5117
	error	12	0,11	
	total	23		

Tabla 3.Análisis de varianza de la variable índice de velocidad de germinación.

Fuente: Esta investigación.

El análisis de varianza indica que se presentan diferencias altamente significativas para las fases lunares ($P \leq 0,05$) como se observa en la **tabla 3**. Sin embargo, los resultados obtenidos en la prueba de comparación de medias de Tukey difieren entre fases lunares (**figura 5**).

Observando así que con un promedio de 2,30 la fase luna nueva, fue la mejor ante las demás.

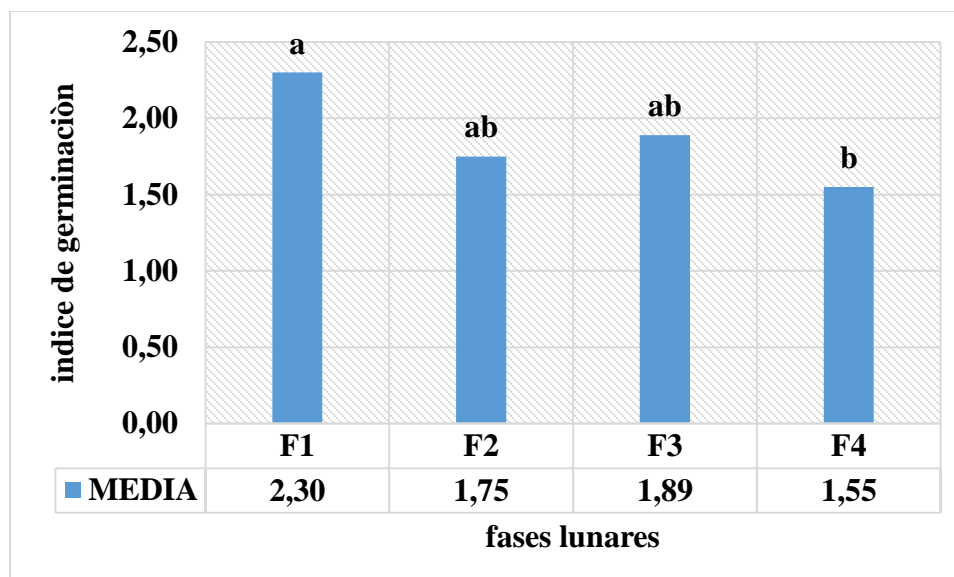


Fig. 5. Promedio entre fases lunares para la variable índice de germinación.

Fuente: Esta investigación.

En concordancia con Maguire (1962), altos valores de IVG son considerados como mayor energía germinativa. Los resultados arrojados por el índice de velocidad influyen en el mantenimiento de la especie en condiciones naturales, dado que estos parámetros constituyen factores de importancia para las especies forestales; debido a la alta competencia que se presenta en las primeras etapas de crecimiento (López y Piedrahita, 2000).

Estos datos, coinciden con los resultados obtenidos en estudios realizados por Acosta & Jaramillo (2001) en el cultivo de papaya (*Carica papaya* L.), el cual presentó mayor velocidad de germinación para las semillas sembradas en la fase de luna nueva.

Tiempo Promedio Para Alcanzar La Germinación (TPG)

variable a evaluar	fuentes de variación	grados de libertad	cuadrado medio	p-valor
tiempo promedio para alcanzar la germinación	modelo	11	5,41	0,4996
	Conocimiento	1	2,04	0,6996
	bloques	2	16,13	0,3896
	conocimiento*bloques	2	10,29	0,1926
	fase lunar	3	1,38	0,8576
	conocimiento*fase lunar	3	0,15	0,9933
	error	12	5,43	
	total	23		

Tabla 4. Análisis de varianza de la variable tiempo promedio para alcanzar la germinación.

Fuente: Esta investigación.

Con respecto al análisis de varianza para la variable tiempo promedio de germinación (TPG), no se presentaron diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$). En este estudio el tiempo promedio para alcanzar la germinación de las semillas fue de 26 días.

En la tesis “Propagación de Carapa amorphocarpa W. Palacios, empleando diferentes tratamientos, en el noroccidente del Ecuador” realizada por Villota Freddy, 2016; para el tiempo de germinación de las semillas escarificadas en comparación con las semillas sin escarificar la diferencia no es significativa. Por lo tanto, ese estudio determinó que para esta especie no es recomendable realizar escarificación mecánica a la semilla. En esta investigación, se comprueba lo dicho anteriormente indicando que el promedio más alto lo obtiene el tratamiento 1 (Luna Nueva + Saber ancestral) con un valor de 26,4 días como lo indica la **figura 6**.

En este sentido, un estudio realizado por Flores (2010), indica que el tipo de embrión de las semillas de Carapa es axilar-foliado-revestido, es grande, erecto, ocupa de un cuarto al total del lumen de la semilla y es más central que periférico. Por lo cual, puede ser que la escarificación no se realizó correctamente; el corte en la parte angular de la semilla afectó al embrión ocasionando la descomposición del cotiledón antes que ocurra la germinación.

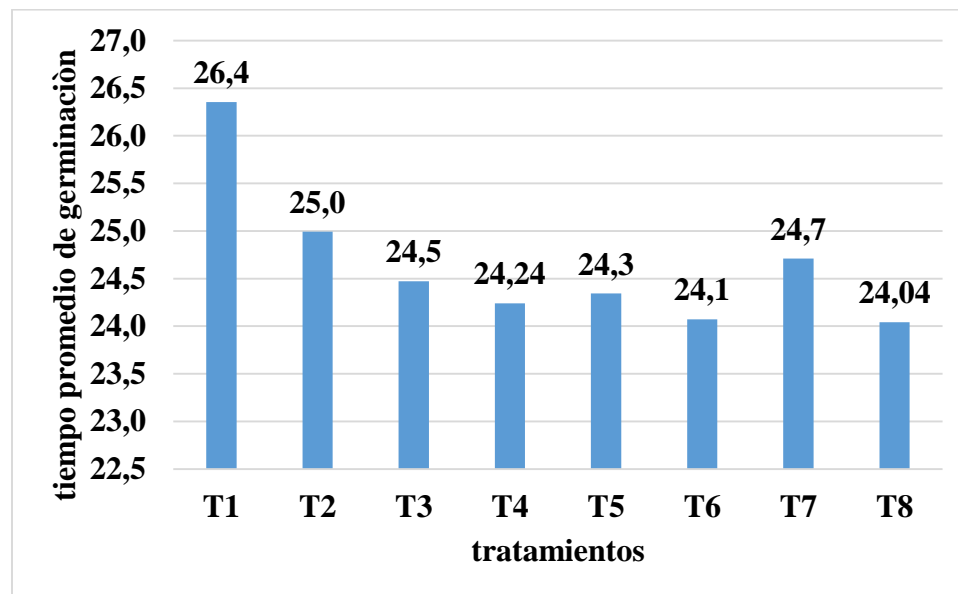


Fig. 6. Tiempo promedio de los tratamientos para alcanzar la germinación.

Fuente: Esta investigación.

Tiempo Para Alcanzar La Máxima Germinación (TMAX)

variable a evaluar	fuentes de variación	grados de libertad	cuadrado medio	p-valor
tiempo para alcanzar la máxima germinación	modelo	11	7,91	0,5200
	Conocimiento	1	8,17	0,4647
	bloques	2	18,67	0,3526
	conocimiento*bloques	2	10,17	0,3238
	fase lunar	3	2,44	0,8260
	conocimiento*fase lunar	3	4,61	0,6498
	error	12	8,19	
	total	23		

Tabla 5. Análisis de varianza de la variable tiempo para alcanzar la máxima germinación.

Fuente: Esta investigación.

En la **tabla 5**, se puede observar que el análisis de varianza para la variable tiempo máximo de germinación, no presenta diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$). Por lo tanto, permite descifrar que la dinámica de la emergencia de la semilla para esta variable, no inciden en el tiempo de germinación con los tratamientos establecidos. Es así como lo indican Paungger y Pooper (1993); Scheppach (1995); Landaeta (1999), cuando aumenta la luminosidad lunar durante los primeros siete días en la fase del cuarto creciente se reduce la fuerza de atracción, las plantas pasan por un periodo de crecimiento equilibrado. La disminución de la gravedad lunar y el consecuente aumento relativo de la gravedad terrestre estimula el crecimiento radicular, lo que estaría asegurado una alta tasa de absorción del agua, necesarios para la fijación de CO_2 y la producción de biomasa y esto es lo que se manifestó específicamente en la fase de luna nueva.

En la **figura 7** se puede observar que el $t_{(40)}$ es el tiempo máximo de germinación para todos los tratamientos, tendiendo a la estabilización de las mismas en un tiempo de 40 días, y a su vez 80% es el porcentaje de germinación que se demostró en esta investigación.

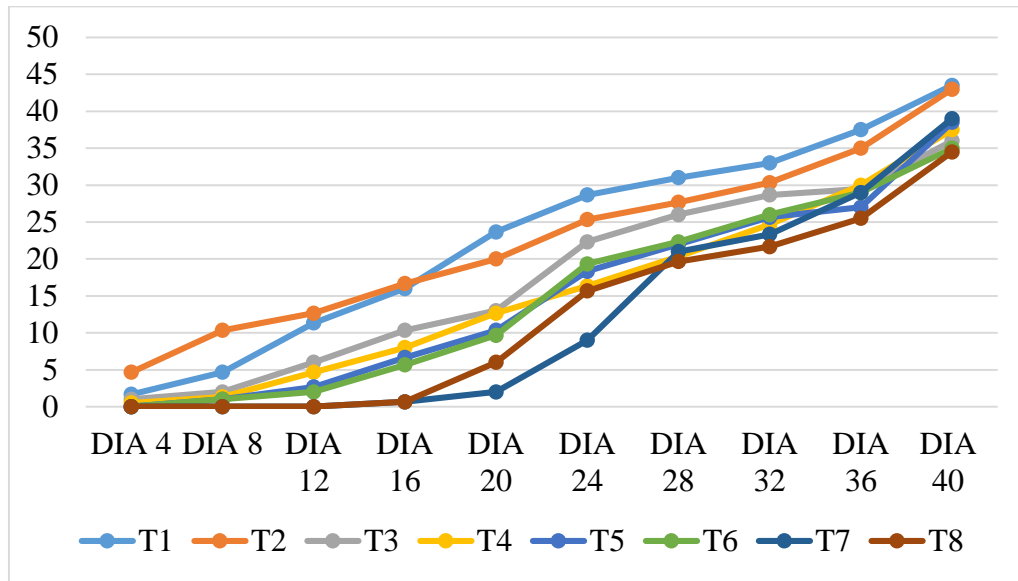


Fig. 7. Tiempo máximo para alcanzar la germinación.

Fuente: Esta investigación.

Coeficiente De Uniformidad De Germinación (CGU)

variable a evaluar	fuentes de variación	grados de libertad	cuadrado medio	p-valor
coeficiente de uniformidad de germinación	modelo	11	1591,10	0,1863
	Conocimiento	1	311,83	0,5663
	bloques	2	3144,86	0,1763
	conocimiento*bloques	2	672,99	0,5060
	fase lunar	3	2349,66	0,1075
	conocimiento*fase lunar	3	835,18	0,4718
	error	12	932,95	
	total	23		

Tabla 6. Análisis de varianza de la variable coeficiente de uniformidad de germinación.

Fuente: Esta investigación.

Al realizar el análisis de varianza para la variable coeficiente de uniformidad de germinación, no se presentan diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$). Se asume que los datos se comportaron como una distribución normal completando la germinación de las semillas y mientras mayor resulte el valor del coeficiente mayor será la uniformidad de los datos (Pulido Flores y Monks, 2013).

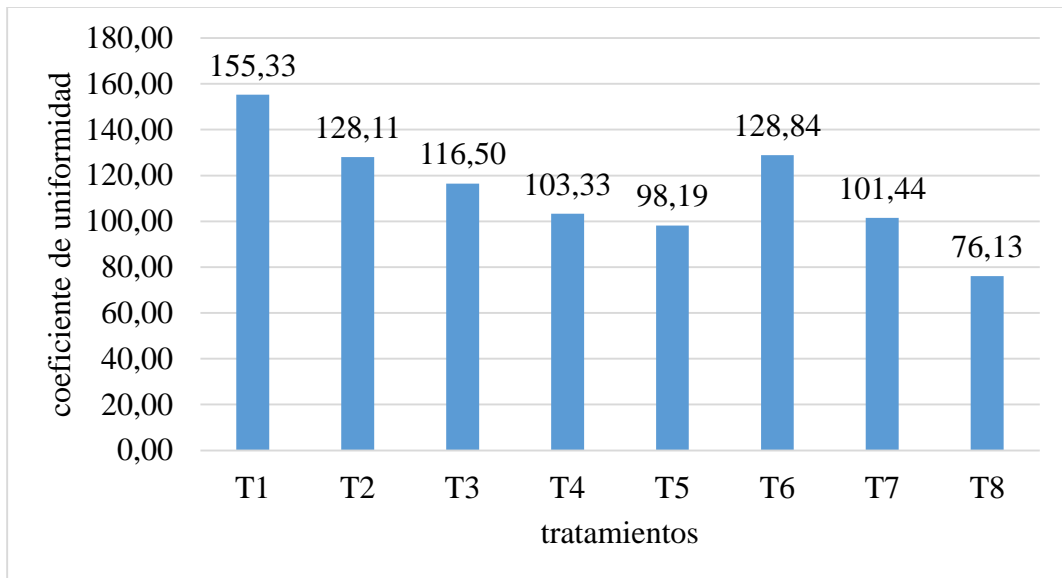


Fig. 8. Coeficiente de Uniformidad de germinación.

Fuente: Esta investigación.

Se observa que el tratamiento 1 obtuvo el mayor coeficiente de uniformidad (155,33) y el tratamiento 8 el valor más bajo (76,13); lo que indica que no existe variación en los tratamientos, es decir, los datos son normales.

5. Conclusiones

En cuanto a la germinación en las fases lunares; se observaron cambios donde la luna nueva y el cuarto menguante presentaron los mejores resultados. La luna nueva obtuvo la media mayor con un 80%, probablemente por que la luminosidad de la luna desde la nueva va aumentando y estimula a las semillas para que germinen.

Se evidenció que la germinación de *Carapa guianensis* Aubl. es muy variable; probablemente por las condiciones agroclimáticas del sitio donde se establezca; por lo tanto, el efecto de las fases lunares no es independiente de la época de siembra, la interacción de estos factores es positiva maximizando el porcentaje de germinación de las semillas con un 88%.

Las semillas de *Carapa guianensis* Aubl. no necesita la aplicación de un tratamiento pregerminativo, ya que los tratamientos no difieren entre sí, sin embargo, el saber ancestral (escarificación), en correlación con la primera época de siembra (febrero) obtuvo una diferencia significativa (88,50) observando así; que dada las condiciones favorables como la temperatura y otras este tratamiento pregerminativo es el más adecuado para realizarle a la semilla.

Las semillas *Carapa guianensis* Aubl. para la variable índice de velocidad de germinación (IVG), presentaron una dinámica de comportamiento diferente entre fases, donde se observó que la fase que mejor influye en la velocidad de germinación; es la luna nueva con una media de (2,30), seguramente por la disminución de la gravedad lunar en esta fase y el consecuente aumento relativo de la gravedad terrestre la cual estimula el crecimiento radicular.

6. Recomendaciones

Para facilitar la siembra en las fases lunares se debe tener en cuenta el calendario lunar, también se debe conocer el método de conservación de la semilla, ya que si no se conservan en un área adecuada esta con el tiempo pueden ir perdiendo la viabilidad y a la hora de germinar no tendrán un buen resultado.

Con esta investigación se le quiere brindar al agricultor una alternativa verídica al momento de sembrar su semilla, ya que ellos no consideran la luna nueva de gran importancia y a su vez son pocos los que le realizan un método pregerminativo a estas, con este documento se pretende que ellos tengan una base para realizar sus siembras en la luna adecuada y con uno de los mejores tratamientos pregerminativos.

7. Bibliografía

1. Alcaldía municipal de Tumaco. 2008. Plan de ordenamiento territorial Tumaco Nariño 2008 – 2019.
2. Alonso, J., Febles, G., Ruiz, T. E., & Gutiérrez, J. C. (2002). Efecto de la fase lunar en el establecimiento de piñón florido (*Gliricidia sepium*) como cerca viva. revista cubana de ciencia agrícola, 36(2), 187-191.
3. Angulo, C., Dayan, K., & Rincón Bravo, K. L. (2018). Especies forestales con potencial agroforestal en el Consejo Comunitario Alto Mira y Frontera, Municipio de Tumaco.
4. Bajo, R. D. R. D. E., & el Acuerdo, R. E. M. R. (2018). Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible-Mads instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales-Ideam.
5. Ballesteros P, W, Saya O, y Ordoñez H. 2007. Caracterización de sistemas agroforestales en el Consejo Comunitario Bajo Mira y Frontera. Turrialba. revista agroforestería en las américas. 16 pp.
6. Benavides, E. (2010). “estudio de tratamientos pre germinativos en dos tipos de semilla de Chanul *Humiriastrum procerum* (little) cuatr. en el sector de la comunidad capulí, provincia de esmeraldas – ecuador”.
7. Boshier, D; Cordero, J. (2003). Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas. Turrialba, Costa Rica. Catie.
8. Burbano, C., Estacio, L., & Guapucal, M. (2013). Caracterización de sistemas agroforestales en la vereda franco villa, municipio de Buesaco departamento de nariño. agroforestería Neotropical. Vol. (nº3). 15.
9. Cabezas Vallecilla, J. A., & Palacios Castillo, J. Cuantificación del potencial forestal en la segunda unidad de corta anual del plan de manejo forestal del consejo comunitario el recuerdo de nuestros ancestros del río mejicano-municipio de san andrés de tumaco-departamento de nariño.
10. Cabrera, A. D. V., Gago, J. M. N., & Borge, W. A. C. (2014). Los efectos de la luna en la producción agropecuaria. revista universitaria del caribe, 13(2), 21-25.
11. Cadena-Iñiguez, J. (2018). Características morfométricas y germinación de semillas de cedrela odorata l. AgroProductividad, 11(3).

12. Cárdenas, D., & Salinas, N. (2007). Libro rojo de plantas de Colombia. Especies maderables amenazadas I parte. Instituto Amazónico de investigaciones científicas, sinchi. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá.
13. Delgado M. (2013). maderas de Colombia recuperado de: http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/maderas_de_colombia_15_version_aprobada.pdf.
14. Díaz Guerrero, X. D. P. (2011). Efecto de las fases lunares sobre el desarrollo agronómico de tres variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*) Afr 612, cal 143 y Diacol calima en el municipio de Popayán-cauca (doctoral dissertation).
15. Ecoagricultor, 2008. Las fases de la luna y la agricultura ecológica. consultado en: <http://www.ecoagricultor.com/las-fases-lunares-y-laagricultura-ecologica/>
16. Espitia-Camacho, M., Araméndiz-Tatis, H., & Cardona-Ayala, c. Características morfológicas, anatómicas y viabilidad de semillas de *Cedrela odorata* l. y *Cariniana pyriformis* Miers 1 Viability, morphometric, and anatomical characteristics of *cedrela odorata* l. and *Cariniana pyriformis* Miers seeds.
17. FAO (2010). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. informe nacional: Colombia. Documentos de trabajo de la evaluación de los recursos forestales mundiales.
18. Fasabi Del Águila, P. (2012). Influencia de las fases lunares en la producción del cultivo de pepinillo híbrido (*Cucumis sativus* L.), slicer f-1 en la provincia de Lamas, departamento de San Martín.
19. Franco Julia María (2010). Influencia de luna en cultivos. recuperado el 08 de mayo del 2012, de [http://www.bing.com/search.influencia de la luna en la agricultura 2010](http://www.bing.com/search.influencia+de+la+luna+en+la+agricultura+2010).
20. García. R. 2013. Módulo de estudio para el curso académico de viveros, Bogotá Colombia.
21. Ideam (2011). Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia.
22. Inayat, A., & Gordon, O. (2009). Influencia de las fases lunares (menguante y luna llena) sobre la propagación vegetativa del botón de oro *Tithonia diversifolia* para la formación de un banco de proteína. quito: Facultad de Ingenieria deficiencias agropecuar.
23. Joseph, A. y Delva, J., (2016). “Respuesta germinativa de cuatro especies forestales nativas del macizo del cajas”. disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26131/1/tesis.pdf>; 83p.

24. López, R. y I. Montero, G (2005). Manual de identificación de especies forestales en bosques naturales con manejo certificable por comunidades. instituto amazónico de investigaciones científicas sinchi. Bogotá. 128pp.
25. Martínez, L. F., Mejía, F. M., Bello, G. L., & Lazo, E. G. (2012). Influencia de las fases lunares sobre el rendimiento del maíz (*Zea mays* variedad nb6). ciencia e interculturalidad, 10(1), 132-148.
26. Méndez, JM; Salazar, R; Soihet, r. (2000). Manejo de semillas de 100 especies forestales de américa latina. Turrialba, costa rica. Catie. 204 p. (serie técnica. manual técnico; no. 41).
27. Morales-Puentes, M. E. (1997). El género carapa Aubl. (Meliaceae) en Colombia. *Caldasia*, 397-407.
28. Niembro, A.; Ramírez–García, E. 2006. Evaluación de la cantidad y calidad biológica de semillas de caoba (*Swietenia macrophylla* King- Meliaceae) procedentes de una plantación en el estado de Campeche-México. foresta veracruzana (México). 8(1):23-30.
29. Ordoñez, L., Arbeláez, M. V. & Prado, L., 2004. Manejo de semillas forestales nativas de la sierra del ecuador y norte del Perú. Quito: EcoPar.
30. Palacios, WA. (2011). Árboles del ecuador: familias y géneros. quito, ecuador. 923 p.
31. Panamá, D. F. (2017). Aplicación de técnicas de cultivo in vitro en la micropropagación vegetativa de *Humiriastrum procerum* (Little) Cuatr. (Chanul) (Bachelor's thesis).
32. Perdomo Duarte, J., & Lozano Burbano, M. Evaluación de la influencia de las fases de la luna sobre algunos parámetros de crecimiento, desarrollo y productividad en tres cultivos relacionados con la seguridad alimentaria como lo son *Cucumis sativa*, *Manihot esculenta* y *Zea mays*, en el municipio de Valparaíso-Caquetá.
33. Preciado, O., Ocampo, C. I., & Possú, W. B. (2011). Caracterización del sistema tradicional de producción de cacao (*Theobroma cacao* L.), en seis núcleos productivos del municipio de tumaco, nariño. revista de ciencias agrícolas, 28(2), 58-69.
34. Restrepo, R. J. (2005). Influencia de las fases lunares en la dinámica de la savia de las plantas. ¿cómo funciona la dinámica, diferentes fases lunares y por qué considerarlas en las distintas actividades agrícolas y pecuarias? consultado 02 de agosto del 2010.
35. Reyes, M., F.J, 2016. Factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Repotencialización de estudios tecnológicos. consultado en: <http://fulreyes3.blogspot.com.co/>.
36. Rodríguez, A., Tenorio, V., & Campillo, S. (2009). Germinación y manejo de especies forestales tropicales (no. 634.970972 g4).

37. Romero, H. G. (2013). Deforestación en Colombia: Retos y Perspectivas. el desafío del desarrollo sustentable en América Latina, 123-142.
38. Rosas, A. Agricultura orgánica práctica. Alternativas tecnológicas para agricultura del futuro. Capítulo 2, fases lunares en la agricultura. agro vereda, 2002. p. 35-48.
39. Sobrevilla-Solís, Jorge Alejandro; López-Herrera, Maritza; López-Escamilla, Ana Laura; y Romero-Bautista, Leticia, "Evaluación de diferentes tratamientos pregerminativos y osmóticos en la germinación de semillas *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. ex Willd) m.
40. Velázquez, M.A. 2010. Situación actual y perspectivas de las plantaciones forestales comerciales en México. Boletín de la comisión nacional forestal (Conafor).
41. Villota González, F. H. (2016). Propagación de *Carapa amorphocarpa* W. Palacios, empleando diferentes tratamientos, en el noroccidente del ecuador (Bachelor's thesis).
42. Vozzo, JA. (2010). Manual de semillas de árboles tropicales. Departamento de agricultura de los Estados Unidos servicio forestal.
43. Zelaya O, C. Influencia Lunar. mito o realidad. [en línea]. s.l. s.n. 2000. [citada en 7 junio de 2010]. disponible en internet: <<http://www.engormix.com>>.

8. Anexos

Tabulación de Datos

Opinión de los agricultores encuestados:

1. ¿Cuántas hectáreas tiene?

Hectáreas	Respuesta	Total
< 5	IIIIIIIIIIII	15
5-10	IIIIIIII	10
10-20		0
20-50		0
	Sumatoria	25

2. ¿Qué especies forestales cultiva?

Tangare, cedro, laurel, jigua pava, tachuelo, balsa, Chanul, ceibo, maría, roble, guayacán rosado, peine mono.

3. ¿Cree usted en la influencia de la luna en la producción agrícola?

	Respuesta	Total
SI	IIIIIIIIIIIIII	19
NO	IIII	6
	Sumatoria	25

4. ¿Cuántas fases lunares cree que existen?

Las 25 personas encuestadas afirmaron que existen 4 fases lunares, Fase Luna Llena, Luna Menguante, Luna Creciente y Luna Nueva.

5. ¿Qué labor principal realiza en las diferentes fases lunares?

OPINIONES:

La luna nueva para sembrar

Luna menguante para cosechar

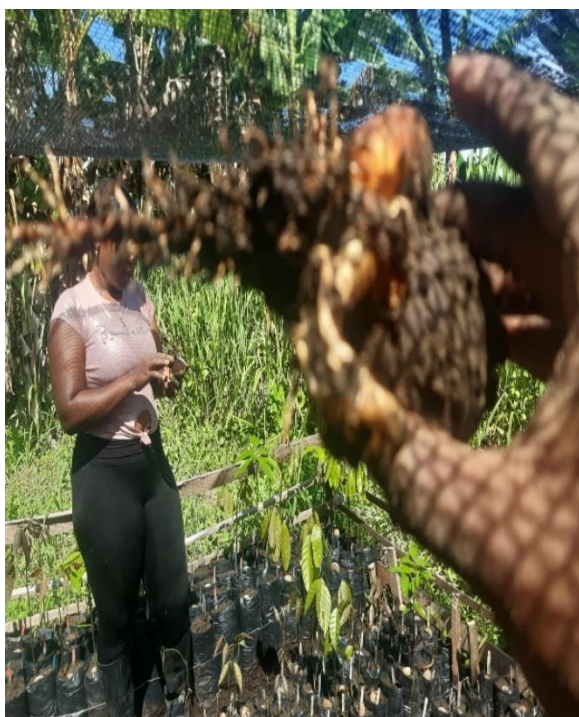
6. ¿Para trabajar en referencia con las fases lunares, usted utiliza?

	Respuesta	Total
Calendario lunar	IIIIIIIIIIIIII	17
Almanaque	III	4

Anexo 1. Preparación del terreno



Anexo 2. Semilla



Anexo 3. Establecimiento del vivero



Anexo 4. Germinación.





