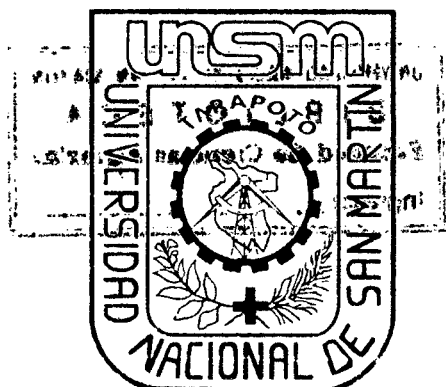


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**“EFECTOS DE LAS FASES LUNARES EN LA INJERTACIÓN
Y PRENDIMIENTO DE YEMAS USANDO EL CLON CCN - 51,
EN EL CULTIVO DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN
TARAPOTO - SAN MARTÍN”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

JOSÉ ANTONIO FLORES TORRES

TARAPOTO - PERÚ

2013

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



TESIS

**“EFECTOS DE LAS FASES LUNARES EN LA INJERTACIÓN
Y PRENDIMIENTO DE YEMAS USANDO EL CLON CCN - 51,
EN EL CULTIVO DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN
TARAPOTO - SAN MARTÍN”**

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER
JOSE ANTONIO FLORES TORRES**

**TARAPOTO – PERÚ
2013**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

TESIS

**“EFECTOS DE LAS FASES LUNARES EN LA INJERTACIÓN
Y PRENDIMIENTO DE YEMAS USANDO EL CLON CCN - 51,
EN EL CULTIVO DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN
TARAPOTO - SAN MARTÍN”**

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER
JOSE ANTONIO FLORES TORRES**

MIEMBROS DE JURADO

Ing. M.Sc. Cesar Enrique Chappa Santa Maria
PRESIDENTE

Ing. Jorge Luis Peláez Rivera
SECRETARIO

Ing. M.Sc. Patricia Elena García Gonzales
MIEMBRO

Ing. Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez
ASESOR

DEDICATORIA

Con todo el amor, respeto y el cariño A
Mis padres, Antonio Flores Paredes y
Marina Torres Pezo que gracias a ellos
me formaron con la humildad y sabiduría
para yo ser un hombre de bien en la
sociedad. Muchas gracias.

A mis hermanos Elizabeth, Weider, Ángel,
Elia, María, Gilma y Marianith y a mis
lindas sobrinas Rocío, Yaiza, Daniela y
Sheyla: que gracias a su cariño y respeto
me dan las ganas de seguir a delante.

A las personas que marcaron e
influenciaron en mi vida, a mi novia
Rosmary Rivero Rodríguez y mis amigos
Pollo, William, Herwin, Jack, Aguirre,
Denis quienes siempre me dieron ese
apoyo incondicional para llegar a la cima
del éxito.

AGRADECIMIENTO

- ✓ A Dios, por guardarme la vida en esta tierra; a mis padres por la formación y el apoyo moral, económico e incondicional e hicieron realidad que este trabajo de investigación se culmine satisfactoriamente.

- ✓ A la Universidad Nacional de San Martín – T, especialmente a los docentes de la Facultad de Ciencia Agrarias – Agronomía, sin excepción, que contribuyeron a mi formación profesional.

- ✓ Al Ing. Dr. Jaime W. Alvarado Ramírez, asesor del presente trabajo de investigación.

- ✓ Al Ing. Jorge Luis Peláez Rivera, por sus valiosos consejos para la realización del presente trabajo de investigación.

- ✓ Al Ing. M.Sc. Cesar Enrique Chappa Santa María por su apoyo profesional y académico desinteresado en la interpretación de la información generada.

- ✓ A la Ing. M.Sc. Patricia Elena García Gonzales por el apoyo brindado incondicionalmente en la presentación de mi informe de investigación.

- ✓ Y a todas las personas que de alguna y otra forma se han visto involucrados con el trabajo de investigación.

INDICE

Páginas

Dedicatoria

Agradecimiento

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	4
III.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
	3.1. Aspectos generales de la luna y sus fases	5
	3.2. Influencia de las fases lunares en los cultivos	9
	3.2.1. Desde Luna Nueva a Cuarto Creciente	12
	3.2.2. Desde Cuarto Creciente a Luna Llena	12
	3.2.3. Desde Luna Llena a Cuarto Menguante	13
	3.2.4. Desde Cuarto Menguante a Luna Nueva	13
	3.3. El cultivo del cacao	17
	3.3.1. <i>Origen y distribución geográfica</i>	17
	3.3.2. Clasificación taxonómica	18
	3.3.3. Condiciones edafocológicas para el establecimiento de plantaciones	18
	3.3.4. Producción de plantones	19
	3.3.5. <i>Las prácticas de injertos en cacao</i>	23
	3.3.6. Características de los clones CCN-51 y Pound	28
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	29
	4.1. Materiales	29
	4.1.1. Ubicación del campo experimental	29
	4.1.2. Antecedentes del campo	29
	4.1.3. Características climáticas	30
	4.1.4. Características edáficas	30
	4.1.5. Componente estudiados	31
	4.2. Metodología	32
	4.2.1. Diseño y características del experimento	32
	4.2.2. <i>Tratamientos estudiados</i>	32
	4.2.3. Detalle de la unidad experimental	33
	4.2.4. Características del campo experimental	33
	4.2.5. Ejecución del experimento	33
	4.2.6. Parámetros evaluados	36

V.	RESULTADOS	39
5.1.	Porcentaje de prendimiento (%)	39
5.2.	Diámetro de la base del tallo de la planta (cm)	40
5.3.	Altura de la planta y altura de la injerta (cm)	41
5.4.	Numero de hojas de la planta antes del injerto y después del injerto (cm)	42
5.5.	Numero de plantas prendidas	43
5.6.	Numero de brotes en plantas injertadas y prendidas	44
5.7.	Numero de hojas del injerto del injerto	45
VI.	DISCUSIONES	46
6.1.	Del porcentaje de emergencia de la plántula	46
6.2.	Del diámetro de la base del tallo de la plántula	46
6.3.	De la altura de planta y altura del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto	47
6.4.	Del número de hojas por planta antes del injerto, número de hojas brotadas en brotes de injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto	49
6.5.	Del número de plantas prendidas a los 30 días después del injerto	50
6.6.	Del número de brotes en plantas injertadas y prendidas a los 30, 60 y 90 días después del injerto	52
6.7.	Del número de hojas del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto	53
VII.	CONCLUSIONES	56
VIII.	RECOMENDACIONES	58
IX.	BIBLIOGRAFIA	59

RESUMEN

SUMMARY

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1 Ascenso de las aguas del mar.	7
Figura 2 Descenso de las aguas del mar.	7
Figura 3 La dinámica de la savia. Periodos intensivos y extensivos	9
Figura 4 Influencia de la luna en la siembra y trasplante de plantas que crecen y Fructifican arriba de la tierra	15
Figura 5 Cosecha de frutos, hortalizas, legumbres frescas y granos verdes para consumo inmediato.	16
Figura 6 Cosecha de frutos, hortalizas, legumbres frescas y granos verdes para consumo inmediato.	16
Figura 7 Influencia de las fases lunares sobre las tareas de acodar, injertar.	17

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Datos meteorológicos según SENAMHI (2011)	30
Cuadro 2 Resultado de las características físicas y químicas del suelo	31
Cuadro 3 Bloques, claves de parcelas y fases lunares.	32
Cuadro 4 ANVA para porcentaje de prendimiento (%)	39
Cuadro 5 Prueba de DUNCAN para el porcentaje de prendimiento (%)	39
Cuadro 6 ANVA para diámetro de tallo de la planta (cm)	40
Cuadro 7 Prueba de DUNCAN para diámetro de tallo de la planta (cm)	40
Cuadro 8 ANVA para altura de la panta y altura del injerto (cm)	41
Cuadro 9 Prueba de DUNCAN para altura de la panta (cm)	41
Cuadro 10 ANVA para número de hojas antes del injerto y después del injerto	42
Cuadro 11 Prueba de DUNCAN para número de hojas por planta	42
Cuadro 12 ANVA para número de plantas prendidas	43
Cuadro 13 Prueba de DUNCAN para número de plantas prendidas	43
Cuadro 14 ANVA para número de brotes en plantas injertadas y prendidas	44
Cuadro 15 ANVA para número del injerto	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráficos 1 Prueba de DUNCAN para la altura del injerto	41
Gráficos 2 Prueba de DUNCAN para el número de hojas brotadas en el injerto	42
Gráficos 3 Prueba de DUNCAN para número de hojas del injerto	44

I. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L.), es una especie originaria de los bosques tropicales húmedos de América del Sur. Su dispersión ha sido originada por la influencia del hombre y animales, los mismos que han generado cruzamientos o híbridos espontáneos; así como posibles mutaciones, creándose numerosos fenotipos de cacao comercial. Los factores climáticos críticos para su desarrollo del cacao son la temperatura y la lluvia. A éstos se le unen el viento y la luz o radiación solar. El cacao es una planta que se desarrolla bajo sombra. La humedad relativa también es importante ya que puede contribuir a la propagación de algunas enfermedades del fruto. El árbol de cacao es una planta tropical concentrándose su producción en una banda estrecha de no más de 20 grados al norte y al sur de la Línea Ecuatorial.

La producción de cacao en el Perú hasta la década de los ochenta e inicios de los noventa fue favorable para el productor cacaotero en términos de volúmenes y niveles comercializados. Sin embargo, esta producción se vio afectada por la aparición de la enfermedad denominada moniliasis del cacao que trajo como consecuencia pérdidas económicas en más del 90% en las áreas cacaoteras a nivel nacional que aunadas a los problemas socio político y de narcotráfico presentes en las zonas productoras de cacao por esos tiempos, trajo como consecuencia el abandono de las plantaciones.

En la región San Martín se viene fomentando el cultivo del cacao a través de instituciones gubernamentales no gubernamentales, principalmente por la Cooperativa Cafetalera "Oro Verde" Limitada de Lamas y la Cooperativa Acopagro

de la ciudad de Juanjui y entre los clones que se han adaptado a las condiciones agroecológicas de la región, sobresale el clon CCN-51, que se caracteriza por sus condiciones de adaptación, rendimiento y tolerancia a las enfermedades.

Así mismo, se indica, que como planta base para su fomento se emplea la variedad Pound, y cuando esta a una edad del plantón de 6 meses de edad, se puede realizar la respectiva injertación con yemas provenientes del clon CCN-51. Esta actividad de la injertación que lo realizan los agricultores y técnicos lo hacen sin considerar las fases lunares.

Restrepo (2005), a través de sus trabajos de investigación, indica que la fuerza de atracción de la luna, más que la del sol sobre la superficie de la tierra en determinados momentos ejerce un elevado poder de atracción sobre líquido que se encuentra en la superficie terrestre.

El mismo autor manifiesta que en la Luna Nueva, el flujo de la savia desciende y se concentra en la raíz. En la fase de la Luna Creciente, el flujo de la savia comienza a ascender y se concentra en tallos y ramas. En la Luna Llena, el flujo de la savia asciende y se concentra en la copa, o sea en las ramas, hojas, frutos y flores y en Cuarta Menguante, el flujo de la savia comienza a descender y se concentra en tallos y ramas.

Bajo estas consideraciones en muchas partes de la Tierra se fomenta los cultivos agrícolas y en nuestra Región, la asistencia técnica con relación a la injertación y sus efectos de las fases de la lunares ha perdido hegemonía y más que todo por la

demanda, haciéndose dichas actividades sin la consideración de las fases lunares; para lo cual creemos conveniente que se debe de investigar dichos efectos en el cultivo del cacao con la finalidad de obtener una mayor conceptualización y difusión para los agricultores cacaoteros.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Estudiar la influencia de las fases lunares en el proceso de la injertación y prendimiento de yemas utilizando el clon CCN – 51 en Tarapoto - Provincia de San Martín.

2.2 Objetivo específico

- Evaluar y determinar el efecto de las fases lunares en el comportamiento agronómico con relación a la injertación y prendimiento de yemas usando el clon CCN – 51 en Tarapoto, Provincia de San Martín.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 Aspectos generales de la luna y sus fases

Según Minka (1980, 1984) y Thum (1988), informan que los ciclos lunares influyen en las condiciones atmosféricas, por lo que ésta ejerce una influencia indirecta sobre la dinámica de animales, vegetales y sobre las mareas.

Según Federick (1995), dice que la influencia de la Luna y el Sol origina mareas más amplias en Luna Nueva y Llena en las áreas orientadas hacia el satélite; en la otra cara terrestre, el influjo se produce paradójicamente en los fondos marinos, provocando tensiones relevantes en la corteza terrestre. El rozamiento de los océanos sobre el fondo marino y el constante choque de las olas contra las costas continentales actúan como frenos de la rotación terrestre, por lo que cada vez la tierra gira más despacio; la energía liberada por esta desaceleración, produce el efecto contrario en la Luna, que cada vez rota más de prisa y por tanto, se aleja de a poco de la Tierra y su atracción.

Las fases lunares son correlativas con los fenómenos climatológicos, según Miguel (1984), a su vez según Rossi (1988), menciona que las precipitaciones se distribuyen irregularmente durante las distintas fases del satélite; estableciendo que la mayor incidencia de lluvias tormentosas se daba durante la primera y tercera semana de la lunación, disminuyendo ostensiblemente durante la segunda y cuarta.

Según Arman (1985), menciona que los procesos vivos no son continuos, sino rítmicos. Todos los ritmos tienen un origen cósmico. La Tierra como

planeta se mueve alrededor de un eje y da lugar a un ritmo de días y de noches al que hombres, animales y plantas están adaptados. La luna girando alrededor de la tierra produce ritmos mensuales y las estaciones con consecuencia de la vuelta de la tierra alrededor del Sol.

Según Rose (1981); Thum (1988); Florín (1992); Angles (1993), manifiestan que la Luna determina en muchas veces, la realización de actividades productivas, como la pecuaria, forestal y particularmente las labores agrícolas. Los mismos autores sostienen que desde la antigüedad se ha creído en la influencia de la luna sobre la tierra, no sólo en el flujo y reflujo de las mareas, sino también en las lluvias y en la germinación y crecimiento de las plantas.

Según Restrepo (2005), reporta la fuerza de atracción de la Luna, más la del Sol, sobre la superficie de la Tierra en determinados momentos ejerce un elevado poder de atracción sobre todo líquido que se encuentra en la superficie terrestre, con amplitudes muy diversas según sea la naturaleza, el estado físico y la plasticidad de la sustancia sobre las que actúan estas fuerzas.

Así en determinadas posiciones de la Luna, el agua de los océanos asciende hasta alcanzar una altura máxima, para descender a continuación hasta un nivel mínimo (Foto 1 y 2), manteniéndose regular y sucesivamente esta oscilación. También se ha comprobado que este fenómeno se hace sentir en la savia de las plantas, iniciándose el proceso de su influencia desde la parte

más elevada para ir descendiendo gradualmente a lo largo de todo el tallo, hasta llegar al sistema radical.

Este fenómeno se observa con menor intensidad cuando está relacionado con plantas de elevado porte y recios troncos, provistos de numerosos canales de irrigación entrelazados entre sí; o en plantas de escasa altura donde es muy corta la distancia entre la capa vegetal y la raíz, pero se manifiesta muy claramente en aquellos vegetales de tallo elevado, con escasos canales para la circulación de la savia y escasa comunicación entre ellos. El influjo lunar beneficia el desarrollo y el crecimiento de forma muy acusada en muchas plantas, entre las cuales se destacan las trepadoras, buganvillas o veraneras, rosales, leguminosas, glicinas, etc. También se ha comprobado que en algunos vegetales la floración sigue el ritmo del flujo y el reflujo de las mareas y ciertos árboles que se cultivan para la obtención de jugos azucarados, siendo abundante mientras se produce el flujo y haciéndose más escaso en el reflujo de la marea.



Foto 1: Ascenso de las aguas del Mar.
Fuente: Restrepo, (2005).

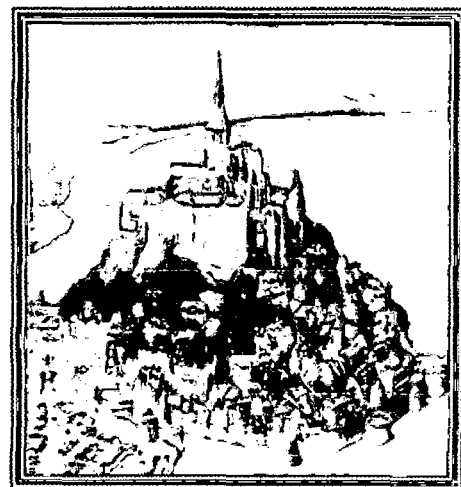


Foto 2: Descenso de las aguas del Mar.

El mismo autor manifiesta, que muchos estudios consideran la luminosidad lunar esencial para la vida y el desarrollo de las plantas. Diferente de la luz solar que recibimos, la luz lunar ejerce directamente una fuerte influencia sobre la germinación de las semillas, cuando sutilmente sus rayos luminosos penetran con relativa profundidad, al compararla con la fuerza de los rayos solares que no consiguen penetrarla en su intimidad.

Perece que es el exceso de presión que ejercen los fotones solares sobre los vegetales lo que no permite los cambios nutritivos que las plantas necesitan para su crecimiento normal, quedando, por tanto, la misión de estímulos seductores a la luminosidad lunar para que las semillas germinen fuertes y sanas.

Por otro lado, está demostrado, independientemente de creer o no en las otras influencias que la Luna pueda tener en las plantas, que la intensidad de la fotosíntesis es bien superior a todas las plantas a partir de la luna creciente hacia el plenilunio (período extensivo de aguas arriba), y que el mayor incremento de la fotosíntesis en los cultivos se registra en el período intensivo de aguas arriba, el cual está comprendido entre los tres días después de la luna creciente, hasta los tres días después del plenilunio, fenómeno atribuido científicamente al incremento de la intensidad de la luz lunar sobre nuestro planeta (Figura 3).

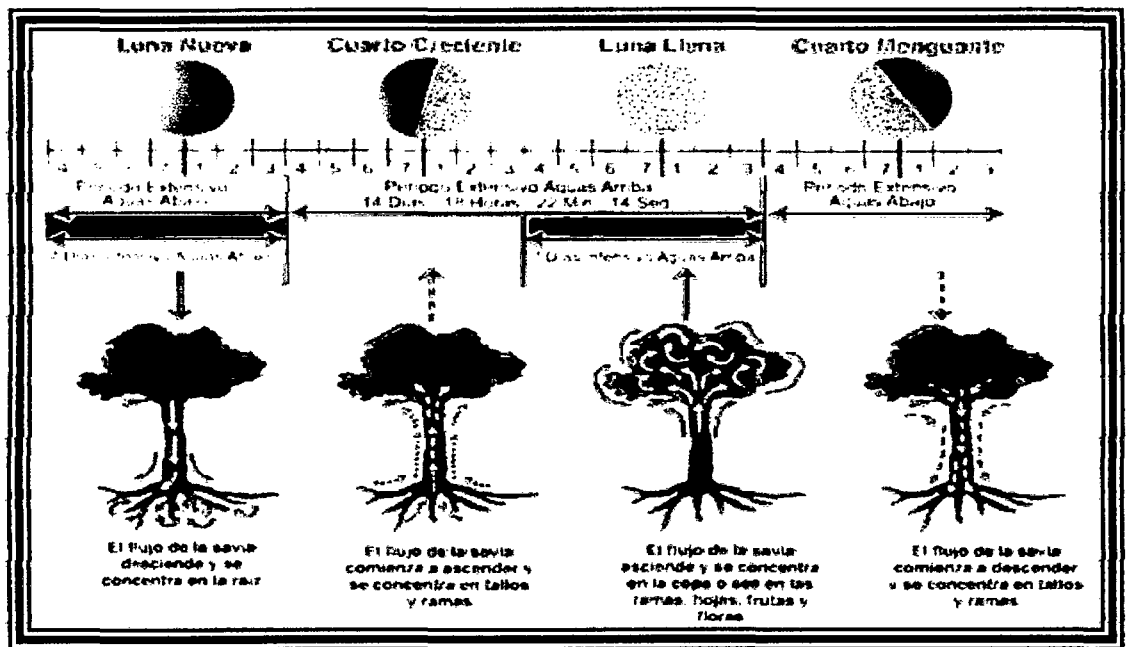


Figura 3: La dinámica de la savia: períodos intensivos y extensivos

Fuente: Restrepo, (2005).

3.2 Influencia de las fases lunares en los cultivos

Según Rossi (1988), Federick (1995), indican, que la radiación reflejada por la luna al parecer conlleva a alargarse el tejido celular induciendo la formación de nueva célula, además, que si la planta carece de claridad lunar en igualdad de todos los restantes parámetros, muestra carencia de vitalidad, raquitismo y dificultad para sobrevivir, siendo víctima fácil de plagas y enfermedades.

Thum (1988), manifiesta que después de más de veinte años de investigación científica, halló la evidencia de un ritmo relacionado con el paso de la luna en su órbita por los signos del zodiaco y estas en relación con las fases. Este ritmo hace que las plantas acentúen el crecimiento de una u otra de sus partes (raíz, hoja, flor o fruto), según el día de su siembra

Thun y Thun (1990), indican, que durante la luna ascendente suben más las savias en las plantas. En sus partes superiores la planta está llena de savia y de fuerzas. Es buena época para cortar injertos. Se puede aumentar el efecto aprovechando en planta-fruto los días-fruto, que coinciden en este periodo y en planta-flor los correspondientes días-flor. Lo mismo se puede aplicar a los días apropiados para injertar. La fruta destinada al almacenaje recogida en este tiempo se mantiene más tiempo fresco y jugoso. Esta época también es apropiada para talar árboles de navidad, pues las hojas de pino tardan más en caer. El aroma es más agradable cuando se tala en días-flor.

Thun (1993), ha demostrado por medio de investigaciones que si se siembra cuando la luna está en un signo de tierra y cuando la luna disminuye tiende a desarrollar sus raíces adecuadas para la papa, zanahoria y otros órganos subterráneos. Si la siembra se ejecuta en un signo de agua y cuando empieza a aumentar la luz lunar (creciente), se obtiene un abundante desarrollo de las hojas; en un signo de aire (flores) y de fuego (frutos) abundante luz lunar (luna llena). Parece que el ritmo lunar influye sobre la tierra o sobre el agua (Thun, 1991), y de ahí el impulso pasa a la planta.

Aubert (1980), informa, que basándose en las prácticas tradicionales de agricultores europeos con relación a las fases lunares, forma dos grupos de plantas; las que se siembran en luna creciente (que crecen en altura y dan frutos como guisantes, tomates, habichuelas, etc.), y las que se siembran en luna menguante que se desarrollan al ras del suelo como las lechugas, o bajo tierra como las zanahorias, nabos, papas, etc.).

Thum (1988), establece cuatro grupos de plantas según el producto que se desee obtener: las plantas para frutos deben ser sembradas unos días antes del plenilunio y el trasplante realizado en cuarto menguante; para las plantas que dan hojas recomiendan sembrar durante el cuarto menguante. Para plantas de raíz, incluidas papas, ajos y cebollas como excepción, también recomienda el cuarto menguante; mientras que para plantas de flores, considerando que se desea obtener abundante y prolongada floración recomienda sembrar en fases lunares luminosas, al igual que los vegetales destinados a la producción de las semillas aromáticas y oleaginosas.

Rossi (1988), manifiesta que los agricultores de África, Asia y América rigen sus actividades de acuerdo a las fases de la luna. En forma similar Federick (1995), menciona que en base a experiencias de agricultores y algunos investigadores, describe los efectos en los vegetales de cada fase lunar para cada una de las casi trece iluminaciones que se produce en un año a partir de la primavera; mencionando entre otras cosas las heladas y quemazón de brotes que se le atribuye a la "luna roja".

Flores (1996), concluye que las fases lunares y los ritmos ascendente, descendente, perigeo y apogeo influyen en el rendimiento y calidad del pepinillo; la fase más eficaz fue la fase de luna llena (apogeo lunar y luna en fruto), la cual presentó fruto de calidad comercial. Así mismo, indica que la fase del cuarto menguante por estar desapareciendo la luz lunar, tiene poco efecto favorable en la calidad y rendimiento de los frutos, por la presencia de

deformaciones y variabilidad en los tamaños, fue sembrado en luna en día de flor que no es favorable.

La fase de luna nueva por la falta de luz lunar produce pepinillos con variabilidad de tamaños, fue sembrado en luna descendente, perigeo lunar; pero fue favorecida en producción por sembrarse en luna en día fruto. La fecha lunar de preparación del suelo y de la siembra, influyen en los rendimientos, calidad, sanidad y presencia de malezas.

Infojardín (2009), informa que las siembras de los cultivos según las fases lunares se deben de realizarse de la siguiente manera:

3.2.1 Desde Luna Nueva a Cuarto Creciente

Propicia para sembrar espárragos, brécol, repollo, coliflor, lechuga, perejil, espinaca, pepinos, cereales y granos en general. Las plantas ya germinadas presentan un crecimiento rápido y uniforme, tanto de follaje como de raíz. Las semillas de germinación rápida se desarrollan muy bien (éstas se pueden sembrar durante ésta etapa o durante la etapa inmediata anterior) se siembran dos o tres días antes o justo durante la Luna Nueva. Las semillas de germinación lenta no se dan muy bien en esta etapa.

3.2.2 Desde Cuarto Creciente a Luna Llena

Propicia para sembrar habichuelas, guisantes, berenjena, melones, sandía, pimientos, calabaza, tomates, cereales, granos y semillas de flores en general así como también, todo tipo de plantas que crecen en altura y dan frutos.

Durante éste periodo hay poco crecimiento de raíces y mucho en el follaje. No se siembran estacas o esquejes (reproducción vegetativa) porque se deshidratan debido a la pérdida de sus líquidos internos, pero sí es recomendable hacer trasplantes de plantas de un matero a otro, ya que se da un crecimiento rápido del tallo y se produce abundante follaje, mas no así de la raíz. También, cuando sea el momento adecuado para ello, se comienzan las labores de Cosecha (sobre todo durante el verano y el otoño) de igual modo, es una fase propicia para sacar el estiércol de los corrales, así como para voltear el compost y cortar caña o sembrar árboles frutales (tres o cuatro días antes de la Luna Llena).

3.2.3 Desde Luna Llena a Cuarto Menguante

Propicia para sembrar remolacha, zanahoria, achicoria, chirivía, patatas, rabanillo, nabos, cebollas, raíces y tubérculos en general. Se hacen trasplantes de plantas, pero con el objetivo de fortalecer la raíz, ya que en éste período crecen y se desarrollan más las raíces que el tallo, así como también se da poca producción de follaje. Se siembran todo tipo de semillas de germinación lenta. También durante éste período es muy adecuado continuar las actividades de Cosecha según sea la estación. Se recomienda hacer podas (follaje) y cortar madera preferiblemente en Cuarto Menguante ya que se produce buena cicatrización.

3.2.4 Desde Cuarto Menguante a Luna Nueva

Propicia para arar la tierra, la extirpación de malas hierbas, remoción de raíces (desherbado de adventicias), remoción de turba, aireo y limpieza de la

tierra para la nueva cosecha. Una vez ya limpio y preparado el terreno de siembra, es muy común que dos o tres días antes que ocurra la fase de Luna Nueva se siembran todas aquellas semillas de germinación rápida como lo son el arroz, frijol, maíz, hortalizas, etc. para que cuando germine la semilla y pase ésta, de un estado vida latente a período de completa actividad en crecimiento, coincida esto, justo con la fase lunar que precisamente la ayudará a fomentar aún más dicho desarrollo (de Luna Nueva a Cuarto Creciente). Se efectúan la siembra de injertos, estacas o esquejes, sobre todo si está muy próxima la Luna Nueva. Durante éste periodo hay poco desarrollo de raíces, tallo y follaje, es en general una etapa de poco o de ningún crecimiento vegetal, se le considera como un periodo de reposo.

Minka (1980), recomienda no sembrar en luna nueva, pues existiría un exceso de crecimiento vegetativo, reduciéndose la producción; sin embargo, serían propicias las siembras realizadas alrededor de la luna llena. Se expone que en la agricultura tradicional de la selva, similarmente a la de la sierra, no se debe de sembrar en luna nueva, pues en el caso del maíz, este crecería alto y débil, sin producción.

La luna llena sería ideal para extraer la madera, cosechar granos, sembrar y podar. Los frutales no se desarrollan mucho y dan sabrosos frutos. Cuando empieza a menguar la luna, se cortan las puntas de las plantas para que sean más hermosas y productivas. Cuando hay frutales que no reducen, es tradición cortar alrededor de su tronco con un machete o azotar con un calzón

(de varón o de mujer según el caso) durante la luna llena para lograr que produzcan (Minka, 1984).

Restrepo (2005), sugiere sembrar en Luna Creciente hasta los últimos tres días del plenilunio, período extensivo aguas arriba, de preferencia dos o tres días antes de la luna llena, todas las plantas que crecen en altura y dan frutos, como tomates, berenjenas, cebada, avena, arroz, trigo, uchuvas, tomate de árbol, lulo, maíz forraje, chiles, pimentones, pepinos, alverjas, cebolla larga o en rama, fríjol, habichuelas, habas, puerros, col china y otras legumbres.

El mismo autor sugiere hacer la cosecha y consumo de acuerdo a los que indican las figuras 4, 5 y 6.

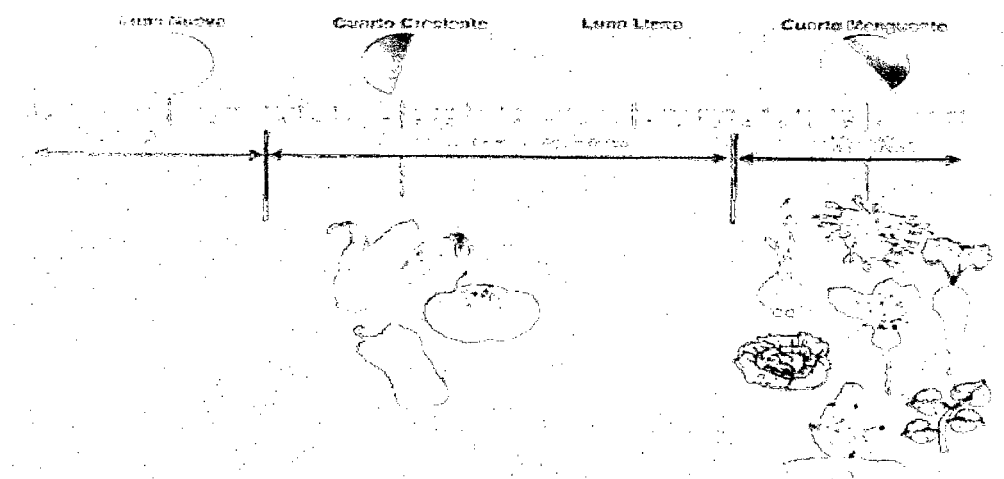


Figura 4: Influencia de la luna en la siembra y transplante de plantas que crecen y fructifican arriba de la tierra.

Fuente: http://www.calendariolunar.todojardines.com/2008_10_01_archive.html

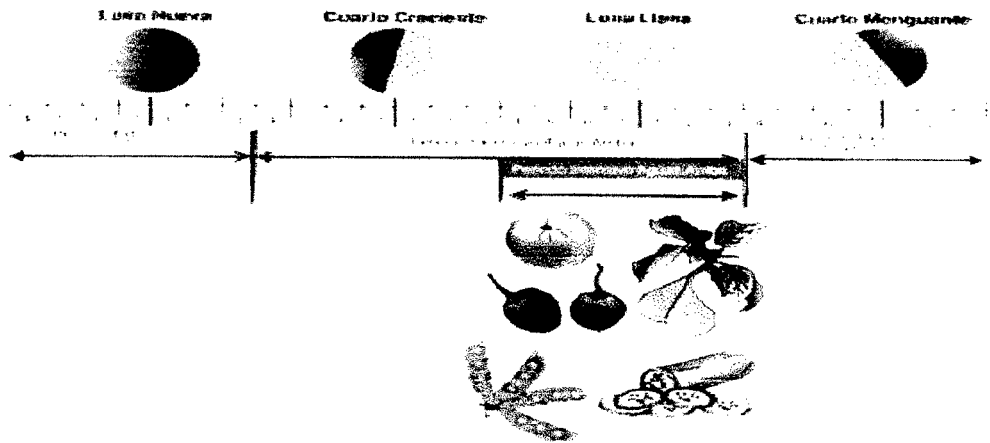


Figura 5: Cosecha de frutos, hortalizas, legumbres frescas y granos verdes para consumo inmediato

Fuente: http://www.calendariolunar.todojardines.com/2008_10_01_archive.html



Figura 6: Cosecha de frutos, hortalizas, legumbres frescas y granos verdes para consumo inmediato.

Fuente: http://www.calendariolunar.todojardines.com/2008_10_01_archive.html

Restrepo (2005) informa que los campesinos ejecutan los acodos aéreos y los injertos, en la mayoría de los casos, entre creciente y el plenilunio, en el período de tres días después de la creciente y tres días después de la luna llena, lo que da siete días en los que el índice de pega de los injertos es mayor (período intensivo de aguas arriba) (Figura 7).

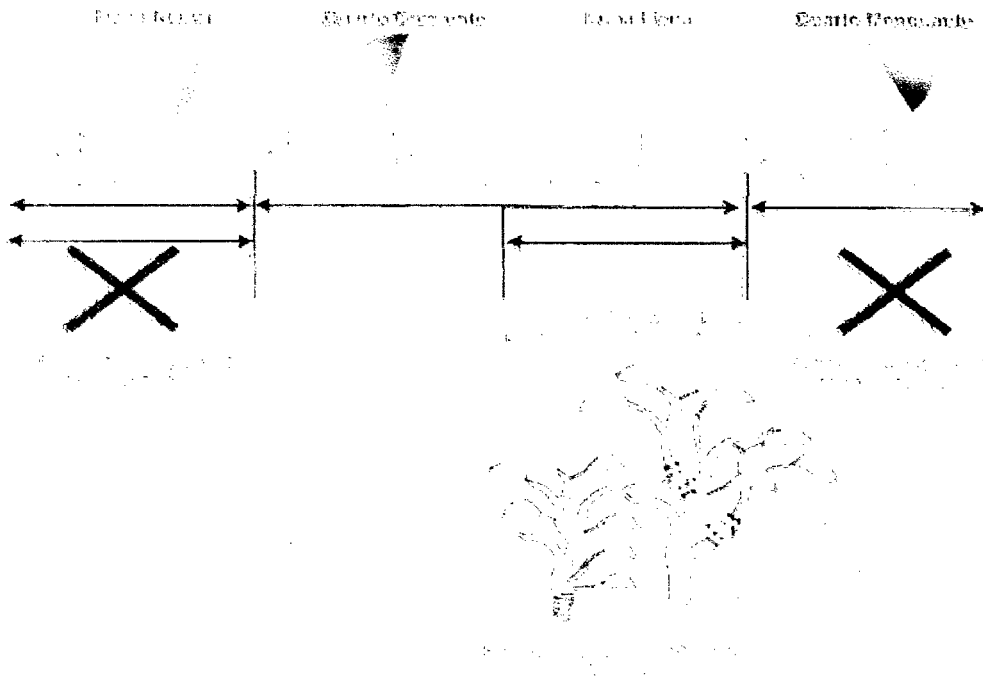


Figura 7: Influencia de las fases lunares sobre las tareas de acodar, injertar:
Fuente:http://www.calendariolunar.todojardines.com/2008_10_01_archive.html

3.3 El cultivo del cacao

3.3.1 Origen y distribución geográfica

El cacao es una especie originaria del bosque húmedo trópica (bh-T) en América del Sur, según estudios de Pound Chessman y otros; debido al sistema de vida nómada que llevaron los primeros pobladores del Continente Americano, y ha sido difícil establecer con exactitud el centro de origen del cacao (Enríquez, 1988).

3.3.2 Clasificación taxonómica

Enríquez (1988), presenta la siguiente clasificación taxonómica:

Reino	: Plantae
Subreino	: Tracheobionta
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Dilleniidae
Orden	: Malvales
Familia	: Malvaceae
Subfamilia	: Byttnerioideae
Género	: <u>Theobroma</u>
Especie	: <i>Theobroma cacao</i> .
Nombre binomial	: <i>Theobroma cacao</i>

3.3.3 Condiciones edafocológicas para el establecimiento de plantaciones

a. Precipitación y humedad relativa

El cultivo del cacao requiere de una precipitación pluvial que el mínimo debería ser de 100 mm/mes. Si la zona es demasiado lluviosa (3500 mm/mes), los suelos deben presentar un drenaje perfecto. La humedad relativa debe ser mayor al 70% (ICT, 2003).

b. Temperatura

Las zonas escogidas para el cultivo del cacao deben presentar una temperatura media anual de alrededor de 24 °C y nunca exceder de 30 °C. la temperatura media diaria no debe ser inferior a 15 °C. Las

diferencias de temperaturas entre el día y la noche no debe ser inferior a 9 °C (ICT, 2003).

c. Luminosidad

Se considera que una intensidad lumínica menor del 50% limita los rendimientos, mientras que una intensidad lumínica ligeramente superior al 50% lo incrementa ((ICT, 2003).

d. Suelo

Los suelos más apropiados para el cultivo del cacao, son los aluviales de textura franca (arcillo-arena o arena-arcillosa); sin embargo, se ha observado una gran adaptabilidad a suelos en laderas con pendientes mayores a 25%, a un con afloramiento rocoso en un rango muy amplio (pH: 5,0 – 7.5) (ICT, 2002).

e. Altitud

El cacao es una planta que en las diferentes horas zonas cacaoteras del mundo se cultiva desde el nivel del mar hasta alturas considerables (1400 msnm), siendo el rango óptimo de 250 – 900 msnm; fuera de este límite las plantas sufren alteraciones fisiológicas que afectan el potencial productivo lo que se refleja en un menor rendimiento y baja (INEI, 2002).

3.3.4 Producción de plántones

a. Establecimiento de viveros

La planta de cacao en su primera etapa debe contar con abundante sombra, la cual debe provenir de un tinglado hecho de ramas u hojas de palmera con una altura conveniente que facilite los trabajos posteriores en el vivero. A partir del primer mes de crecimiento de los plántones, se

inicia un proceso de regulación gradual de sombra, para permitir el ingreso de un mayor porcentaje de luz solar (60%) hasta el momento de realizar el trasplante a campo definitivo, de manera que el cambio no sea brusco; el vivero debe hacerse teniendo en cuenta que el momento del trasplante coincida con la época final de lluvias (CNCH, 1988), Algunas experiencias nos indican que es factible la utilización de sombra natural de plantaciones establecidas, como es el caso de cacaoteros u otros tipos de árboles en purma o especies sembradas, donde la instalación de viveros bajo estas condiciones ha permitido obtener plantas sanas y vigorosas (ICT, 2003).

b. Ubicación del vivero

Los viveros se deben instalar en zonas de fácil acceso, cerca de una fuente de aguas limpias y cercanas al lugar definitivo donde se va a trasplantar; la orientación del vivero debe ser de Este a Oeste; la topografía puede ser plana, pero de preferencia ligeramente inclinada. El tamaño del vivero debe ser de acuerdo al número de plántulas que se producirán. Para el caso de una hectárea se recomienda instalar 1500 plántulas, de las cuales se seleccionarán los mejores 1283 plantas para trasplantar a campo definitivo. Las dimensiones del vivero para producir el número de plántulas antes indicado debe ser: largo 8.5 metros, ancho 6.5 y dos callejones de 0.80 metros de ancho.

Las camas deben ser niveladas y con un buen sistema de drenaje, delimitados con materiales de la zona, dentro del cual se colocarán las

bolsas en hileras, las mismas que estarán separadas cada 10 cm, para el desarrollo uniforme de los plántones con tallos relativamente gruesos.

c. Construcción de los viveros

Las bolsas que se utilizan deben tener las siguientes características: polietileno de color negro, de 30 cm de largo, 15 cm de ancho y 0.2 mm de grosor, con 4 a 5 agujeros distribuidos en la base; para el caso de las plantas de sombra, las bolsas pueden tener las mismas medidas. Para obtener un buen resultado las bolsas deben llenarse completamente siguiendo la siguiente secuencia:

Primero, llenar las bolsas hasta la mitad soltándola de las manos suavemente contra el suelo repetidas veces a una altura aproximada de 20 cm, con la finalidad de hacer un asentado uniforme del contenido; antes de completar el llenado se repite esta labor, de modo que ésta no quede excesivamente suelta. Luego acomodar las bolsas en las camas y regarlas para que la tierra se asiente y realizar un llenado definitivo. Las bolsas llenas se acomodan en hileras pares en forma vertical con espacios de 10 cm entre hileras, colocando varas de madera entre hileras y alrededor (vuelta) para evitar la tumba de bolsas; una tarea de llenado de bolsas es el número de 300 a 350 por jornal.

➤ **Preparación de semilla**

Las semillas para la siembra pueden ser extraídas de frutos de plantas híbridas o clonales, sin embargo, es recomendable utilizar preferentemente híbridos de frutos grandes y sanos. No sobre maduros y

de cualquier parte del árbol. La cantidad de semillas a utilizar en promedio para una hectárea es de 4 a 5 kg con mucílago (1 kg contiene 350 semillas aproximadamente). Las semillas pueden sembrarse con mucílago, mezclándole con un producto a base de cobre en polvo; también se siembra sin mucílago, para ello se frota suavemente con aserrín, arena o ceniza y se trata con productos como Benomil al 1/mil. Luego se siembra en bolsas o se acondicionan para un pre germinado, mediante un abrigado, utilizando rastros secos, aserrín húmedo en bolsa de plástico.

La emisión de radícula de la semilla se observa a los 3 días después de pre germinado, con éstas características se debe repicar en vivero, en posición acostada, a una profundidad no mayor de 1 cm; no dejar pasar más de 4 día porque las plántulas no prosperan (ICT, 2003).

➤ **Manejo de vivero**

- ❖ **Riegos:** La frecuencia de riegos en el vivero depende de las condiciones climáticas del lugar, lo importante es que el sustrato debe estar siempre húmedo y cuando se realice esta labor de preferencia hacerlo en las primeras horas de la mañana o últimas horas de la tarde, utilizando regaderas u otro depósito disponible que permita un riego uniforme, a fin de mantener la humedad adecuada (ni muy seco ni muy húmedo).
- ❖ **Deshierbos:** En el vivero no se debe permitir el desarrollo de malezas, pues éstas compiten con el plantón, recomendándose un control manual y cuantas veces sea necesario.

- ❖ **Selección de plántones:** Durante la etapa de vivero se debe realizar la selección de plántones iniciando esta labor al segundo mes de crecimiento, eliminando plantas deformadas, raquíticas, poco vigorosas y enfermas, colocando las grandes y medianas por separado. El trasplante a campo definitivo deberá efectuarse cuando las plantas tengan el vigor apropiado (3-4 meses de edad). Para el caso de injertarse, ésta se debe efectuarse en las mismas instalaciones del vivero.
- ❖ **Recomendaciones nutricionales:** En algunas ocasiones para prevenir deficiencias nutricionales se recomienda a partir del segundo mes de crecimiento de los plántones, realizar cada 15 días aspersiones de abono foliar que contengan N-P-K y elementos menores como cobre (Cu) hierro (Fe), Zinc (zn), etc. De ser necesario aplicar una solución nitrogenada (úrea al 2%) (ICT, 2003).

3.3.5 Las prácticas de injertos en cacao

❖ Injertos

El injerto es un método eficiente de propagación vegetativa y de bajo costo que impulsa el desarrollo agrícola e industrial del cultivo, aporta ello un beneficio económico altamente significativo. Con esta actividad se busca mejorar la producción de cacao en cantidad y calidad, promoviendo la rehabilitación y/o renovación de plantaciones viejas, debilitadas e improductivas, se favorece la conservación de árboles precoces de alta fructificación, tolerante a plagas y enfermedades y otras cualidades

agronómicas que los hacen valiosos para la producción; siendo considerada como una herramienta del mejoramiento genético (Paredes, 2000).

El éxito de la injertación depende de la práctica del operario, de su conocimiento en la obtención de yemas y del momento óptimo de injertación. La operación de injerto implica poseer una planificación y logística que asegure el éxito; actividades improvisadas siempre fracasan por no tomar en cuenta los factores climáticos, estado de la planta, las condiciones de ubicación y la escasez de agua del suelo y sustrato. Estos factores afectan los tejidos internos de la planta y no facilita la unión de la yema a injertar.

Las condiciones óptimas para injertar se consiguen en vivero, sin embargo experiencias de campo permiten concluir que es más recomendable hacer el injerto en campo definitivo cuando el patrón (brote basal) alcanza 1.5 cm de diámetro, sobre todo si se eligen los métodos de púa central o púa lateral debido a que la planta ya se encuentra con fijación radicular (ICT, 2003).

❖ **Tipos de injertos**

Los tipos de injertos más comunes son las de púa central, púa lateral, y de parche. La selección del método obedece a criterios de costo y la disposición a asumirlos (Adriazola, 2003).

a. Injerto tipo Púa

Es el injerto más antiguo que se realiza en cacao, es un método en que se reemplaza el extremo del tallo del patrón por un injerto que contenga algunas

yemas. Ambos deben ser de un diámetro semejante para que sus cortezas puedan entrar en contacto. Al patrón se le corta el tallo principal y se practica una hendidura en forma de V. El injerto, llamado púa, es una rama pequeña que contenga unas dos o tres yemas. Se corta en bisel, de modo que pueda introducirse en la hendidura del patrón. Para evitar que se separen, suele envolverse la unión con alguna cinta de plástico, algodón u otra materia orgánica, o con algún adhesivo o cera, para la ejecución se necesita un cuchillo, tijera de podar, cintas plásticas y varas yemeras realizándose esta práctica de la siguiente manera:

Una vez seleccionado los patrones con diámetro adecuado y preparado la vara yemera, se procede a eliminar la planta inferior del patrón, se corta el tallo que sirve como patrón y se le hace en la parte superior una hendidura en el sentido de la diagonal, en forma de cuña luego se realizan dos cortes: un corte 3 cm. aproximadamente al centro del tallo hacia abajo en forma horizontal. A continuación se escogen una púa que tenga varias yemas y se cortan de la misma medida del patrón por la parte inferior también en forma de cuña para que encaje en la hendidura.

Una vez introducida la púa en el patrón, seguidamente se procede al amarre o vendaje con la cinta plástica cubriendo totalmente todo la parte del corte de la púa y presionando ligeramente para impedir la entrada de humedad y posibles patógenos. El amarre se realiza de abajo hacia arriba.

Cuando el vendaje es total, el desatado se realiza a los 15 a 20 días de injertado. Si la yema mantiene el color marrón claro inicial, significa que el injerto a prendido, de lo contrario se vuelve a injertar el patrón; y cuando el vendaje es parcial la cinta plástica puede sacarse a partir de los 30 días de injertado.

Una vez prendido el injerto, sirve de tutor el brote en desarrollo y de esta manera garantizar el crecimiento vertical de la nueva planta. (ICT, 2003).

b. Condiciones de clima y manejo de las varas yemeras

El manejo adecuado para injertar debe ser después de una lluvia, teniendo presente la hora y sombra de la plantación o en todo caso en el vivero en horas de la mañana. Las varas yemeras deben ser semi leñosas, ni muy maduras ni muy verdes, provenientes de plantas productivas sanas y de cualquier edad, con una porción de hojas. Ésta debe tener entre 10 a 20 yemas o una longitud de 30 cm.

La extracción de las varas debe ser a primeras horas de la mañana, para lo cual se debe desinfectar en Benomil al 1% por 5 minutos, luego encerarlas en sus extremos.

Para el embalaje y traslado de las varas yemeras se debe envolver en papel húmedo (periódico) en paquete de 10 a 15 unidades como máximo. Se atan e identifican con cinta de rafia; el traslado debe hacerse en cajas de tecnopor, teniendo en cuenta que las varas no durarán más de 3 días. Si en la

plantación donde se traslada la vara yemera hay presencia de plagas y enfermedades, aplicar un insecticida más un fungicida antes de iniciar el proceso de injertado, luego se desata el embalaje de varas y se procede con el injerto (ICT, 2003).

c. Consideraciones para realizar el injerto

La altura del suelo al punto de injerto es variable dependiendo del injerto, si este es inundable o no, pero por lo general debemos tener presente una altura mínima de 30 – 40 cm.

El segmento de vara a utilizar en el injerto debe tener de 3 a 4 yemas. El injertado se puede realizar las primeras horas de la mañana hasta las 10 a.m., y últimas horas de la tarde a partir de las 4 p.m.; si el día es sombrío y fresco puede injertarse todo el día. El injerto que ha prendido muestra un tejido vivo a los 8 días, caso contrario el tejido se muere.

El desatado de la bolsa del injerto debe hacerse un día antes de retirarlo totalmente, de preferencia cuando las hojas del injerto hayan alcanzado aproximadamente entre 3 a 5 cm; bajo condiciones normales esto se produce entre los 25 y 35 días según condición climática.

Los resultados de prendimiento del injerto dependerán principalmente de la sombra adecuada humedad del suelo, higiene en el manipuleo de las herramientas, varas yemeras sanas y buen contacto del tejido (injerto y patrón); en caso del injerto utilizando parafina, el factor sombra no es

preponderante. Si se observan problemas de plagas y enfermedades en la zona, tratar preventivamente con insecticidas y fungicidas (ICT, 2003).

3.3.6 Características de los clones CCN-51 y Pound

La planta base es el clon Pound, que se caracteriza por su rendimiento y tolerancia a muchas plagas y enfermedades y compatible. El Clon CCN-51, es de origen ecuatoriano, autocompatible, el número de granos por mazorca es de 45, el índice de grano es de 1.5 gramos, % de cascarilla es de 15.2%, %de almendra 84.8, % de grasa, con 52.48 y con un pH de 5.02 (ICT, 2003).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se ejecutó en la Propiedad del Señor Antonio Flores Paredes, ubicado en el Distrito de Morales sector parte baja a 3 km. de la ciudad de Tarapoto, Provincia de San Martín.

a) Ubicación Política

- Región : San Martín
- Departamento : San Martín
- Provincia : San Martín
- Distrito : Morales
- Sector : Bajo

b) Ubicación Geográfica

- Longitud Oeste : 76° 23'
- Latitud Sur : 06° 27'
- Altitud : 290 m.s.n.m.
- Zona de Vida : bs-T

4.1.2 Antecedentes del campo

El terreno donde se estableció el presente trabajo de investigación se ha sembrado hortalizas, otros como leguminosas y gramíneas.

4.1.3 Características climáticas

Ecológicamente el lugar donde se desarrolló el presente trabajo de investigación presenta una zona de vida caracterizada por el Bosque Seco Tropical (bs-T), (Holdridge, 1970). En el Cuadro 1 se muestra los datos meteorológicos reportados por Estación Climática Ordinaria (CO) de San Antonio de Cumbaza, SENAMHI (2011), que a continuación se indican:

Cuadro 1: Datos meteorológicos, según Estación Climática Ordinaria (CO) de Tarapoto, SENAMHI (2011).

<i>Meses</i>	<i>T° x máxima mensual (°C)</i>	<i>T° x mínima mensual (°C)</i>	<i>T° media mensual (°C)</i>	<i>Precipit. Total mensual (mm)</i>	<i>Humedad relativa (%)</i>
Junio	31.8	19.4	25.6	196.4	84
Julio	32.5	19.8	26.2	195.3	84
Agosto	32.3	19.9	26.1	194.4	83
Septiembre	32.8	20.5	26.6	158.7	83
Octubre	32.2	21.4	26.8	118.7	82
Noviembre	33.4	22.8	28.1	175.7	82
Diciembre	33.3	22.7	28.0	78	72
Total	228.3	146.5	187.4	1117.2	570
Promedio	32.6	20.9	26.7	159.6	81.4

Fuente: Estación climática Ordinaria de Tarapoto SENAMHI (2011).

4.1.4 Características edáficas

Las condiciones de textura es de Franco Arenoso, con un pH de 7.08, materia orgánica 2.86 fósforo disponible de 13.67 ppm. Se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Resultado de las características físicas y químicas del suelo.

Análisis Físico		Resultado	Método	Interpretación
pH		7.8	Potenciómetro	Neutro
C.E mmhos/cm ⁵		199.7	Conductímetro	No salino
CaCO ₃ (%)		0.00	Gaso-volumétrico	-
M.O. (%)		2.68	Walkley y Black	Medio
N%		0.134	Cálculo M.O	Medio
P (ppm)		13.67	Olsen Modificado	Medio
K (ppm)		125	Espect. Absorción atómica.	Medio
Análisis Mecánico (%)	Arena	60.4		
	Limo	22.4		
	Arcilla	17.2		
	Clase textural	Franco arenoso	Hidrómetro	Franco Arenoso
CIC (meq)		9.5537	-	Medio
Cationes Cambiables (meq)	Ca ²⁺ meq/100	6.4	Espect. Absorción atómica.	Bajo
	Mg ²⁺ meq/100	2.8	Espect. Absorción atómica.	Normal
	K ⁺ meq/100	0.32	-	Medio
	Ca+Mg intercambiable (meq/100 g de suelo)	0		-
	Al ³⁺ + H intercambiable (meq/100 g de suelo)	0	Extract. Kcl 1 N	
Suma de bases		-		
% Sat. Bases		-		

Fuente: Laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias de las UNSM – T. (2011).

4.1.5 Componente estudiados

- ❖ Variedad Pond (Planta base)
- ❖ Clon CCN-51.

4.2 Metodología

4.2.1 Diseño y características del experimento

En la ejecución del presente experimento se utilizó el Diseño Estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro bloques, cuatro tratamientos y con un total de 16 unidades

4.2.2 Tratamientos estudiados

En el Cuadro 3, se muestran los bloques, claves de las parcelas y fases lunares:

Cuadro 3: Bloques, claves de parcelas y fases lunares

Bloques	Clave de parcelas	Fases Lunares	Fechas
I	I LN	Luna Nueva	01/06/11
I	II CC	Cuarto Creciente	09/06/11
I	III LLL	Luna Llena	15/06/11
I	IV CM	Cuarto Menguante	23/06/11
II	I LN	Luna Nueva	01/06/11
II	II CC	Cuarto Creciente	09/06/11
II	III LLL	Luna Llena	15/06/11
II	IV CM	Cuarto Menguante	23/06/11
III	I LN	Luna Nueva	01/06/11
III	II CC	Cuarto Creciente	09/06/11
III	III LLL	Luna Llena	15/06/11
III	IV CM	Cuarto Menguante	23/06/11
IV	I LN	Luna Nueva	01/06/11
IV	II CC	Cuarto Creciente	09/06/11
IV	III LLL	Luna Llena	15/06/11
IV	IV CM	Cuarto Menguante	23/06/11

Fuente: Elaboración propia (2011).

4.2.3 Detalle de la unidad experimental

Consistió en la construcción de cuatro viveros, de los cuales cada vivero fue un block constituido por cuatro tratamientos, cada tratamiento estuvo conformado por 30 plántones, haciendo un total de 16 tratamientos. Para la siembra de la planta madre se utilizó la semilla de la variedad Pound, se realizó de acuerdo a lo que indica el Cuadro 2. La injertación se llevó a cabo cuando el plánton tuvo una edad de cuatro meses aproximadamente. La primera injertación se llevó a cabo el 24/12/11, que correspondió a la Luna Nueva. La segunda injertación se efectuó con fecha 01/01/12, que corresponde a la fase lunar del Cuarto Creciente. La tercera injertación se realizó con fecha 10/01/12, que correspondió a la fase lunar de la Luna Llena. La cuarta injertación fue realizada el 17/01/12, correspondiendo a la fase lunar del Cuarto Menguante.

4.2.4 Características del campo experimental

a. Bloque o repeticiones

Largo	: 5.5 m
Ancho	: 3.5 m
Área Total	: 19.25 m ²
Unidad Experimental	: Plantas de cacao

b. Parcelas

Largo	: 1.0 m
Ancho	: 0.5 m
Área Total	: 0.50 m ²

4.2.5 Ejecución del experimento

a. Ubicación del vivero

El vivero fue ubicado en un lugar de fácil acceso, plano, cerca de una fuente de agua limpia y orientado de Este a Oeste. Cada tratamiento estuvo constituido por 30 plantones.

b. Construcción del vivero

Se realizó la construcción del vivero, seguidamente se llenó de sustrato, las bolsas que tenían las siguientes características: polietileno de color negro, de 30 cm de lato, 15 cm de ancho y 0.2 mm de grosor, con 4 a 5 agujeros distribuidos en la base. Para la construcción del tinglado se usaron cinchín, cañabravas, rafia, alambre y como sombra se usó hojas de coco, con una entrada de luz del 60%.

La semilla base fue la variedad Pound. El mucílago se eliminó frotando con aserrín y luego se sembró en las bolsas a una profundidad de 2 cm. El sustrato fue a base de tierra negra y humus de lombriz. Luego se acomodó las bolsas en las camas y regarlas para que la tierra se asiente, realizándose, nuevamente un llenado definitivo. Las bolsas llenas se acomodaron en hileras en forma vertical con espacios de 5 cm entre hileras. Esta labor fue realizada con fecha 25/05/2011.

c. Injertos

La propagación vegetativa a través de la injertación se llevó a cabo usando el método de púa central, cuando el patrón (brote basal) alcanzó

1.5 cm de diámetro. Una vez seleccionado los patrones con diámetro adecuado y preparado la vara yemera, se cortó el tallo del patrón principal y se practicó una hendidura en forma de V. El injerto, llamado púa, es una rama pequeña que contiene unas dos o tres yemas. Se cortó en bisel, de modo que pueda introducirse en la hendidura del patrón. Para evitar que se separen, suele envolverse la unión con alguna cinta de plástico, algodón u otra materia orgánica, o con algún adhesivo o cera, para la ejecución se necesita un cuchillo, tijera de podar, cintas plásticas y varas yemeras realizándose esta práctica de la siguiente manera:

- Una vez seleccionado los patrones con diámetro adecuado y preparado la vara yemera, se procedió a eliminar la planta inferior del patrón, se corto el tallo que sirve como patrón y se le procedió a realizar en la parte superior una hendidura en el sentido de la diagonal, en forma de cuña luego se efectuó dos cortes: un corte de 3 cm., aproximadamente al centro del tallo hacia a bajo en forma horizontal del patrón, a continuación se escogió una púa con varias yemas y se cortó de la misma medida del patrón por la parte inferior también en forma de cuña para que encaje en la hendidura.

Una vez introducida la púa en el patrón, seguidamente se procedió al amarre o vendaje con la cinta plástica cubriendo totalmente todo la parte del corte de la de la púa y presionando ligeramente para impedir la entrada de humedad y posibles patógenos. El amarre se realizó de abajo hacia arriba.

- El desatado se realizó a partir de los 15 a 20 días de injertado. Verificando si la yema mantenía el color marrón claro inicial, traduciéndose que el injerto prendió. La injertación se llevó a cabo al inicio de cada fase lunar, según el cuadro 2.

- d. Riegos:** Se realizó en las primeras horas de la mañana o últimas horas de la tarde, utilizando regaderas u otro depósito disponible que permitió un riego uniforme, a fin de mantener la humedad adecuada (ni muy seco ni muy húmedo).

- e. Deshierbos:** Para impedir la competencia por luz, agua y nutrientes se realizó el deshierbo manual, en los momentos necesarios, fue realizada en forma mecánica, las veces que fue necesario.

- f. Selección de plántones:** Los plántones en el vivero permanecieron por un lapso de 6 meses.

- g. Control de plagas y enfermedades:** no se mostraron signos de plagas ni enfermedades durante el periodo del experimento.

4.2.6 Parámetros evaluados

a. Porcentaje de prendimiento de plántulas (%): 01/06/11 al 23/06/11

Se justipreció el porcentaje de prendimiento contando las plántulas germinadas y las no germinadas por cada tratamiento de las cuatro repeticiones después de ocho días de haberse sembrado el primer bloque en la primera fase lunar.

b. Altura (H) planta (cm): 25/11/11 al 18/11/11

Se evaluó tomando al azar 10 plantas por tratamiento y por cada fase lunar, con una cinta métrica se procedió a medir desde la base superior del suelo de la planta hasta el ápice de la planta.

c. Diámetro de base del tallo (cm): 25/11/11 al 18/11/11

Se consideró tomando al azar 10 plántones por tratamiento y por cada fase lunar, la medición se realizó empleando una cinta métrica alrededor del tallo.

d. Número de hojas por plantas (cm): 25/11/11 al 18/11/11

Se efectuó tomando al azar 10 plántones por tratamiento y por cada fase lunar, contando el total de hojas por planta desarrolladas.

e. Número de plantas injertadas: 24/12/11 al 17/01/12

Se estimó tomando al azar 10 plántones por tratamiento y por cada fase lunar, cuando la planta haya tenido seis meses de edad.

f. Número de plantas prendidas: 20/01/2012 al 08/02/12

Se tasó tomando los 10 plántones injertados por tratamiento y por cada fase lunar, con una cinta métrica desde la parte inicial del prendimiento cuando el injerto tuvo una edad de 20 a 25 días después de haber sido injertadas.

g. Número de brotes en plantas injertadas y prendidas: 21/02/12 al 12/05/12

Se valoró tomando los 10 plántones injertados por tratamiento y por cada fase lunar, contando cada brote después de haber prendido el injerto.

h. Número de hojas brotadas en los brotes del injerto: 21/02/12 al 12/05/12

Se estimó tomando los 10 plántones injertados por tratamiento y por cada fase lunar, contando el número de hojas brotadas por cada planta injertada.

i. Altura del injerto (cm): 21/02/12 al 12/05/12

Se consideró tomando los 10 plántones injertados por tratamiento y por cada fase lunar, con una cinta métrica desde la parte inicial del prendimiento cuando el injerto ya alcanzó una medida determinada.

j. Número de hojas del injerto: 21/02/12 al 15/03/12

Se evaluó tomando los 10 plántones injertados por tratamiento y por cada fase lunar, contando las hojas del injerto ya se manifestaban de un color verde vivo.

V. RESULTADOS

5.1 Porcentaje de prendimiento de plántulas (%)

Cuadro 4: Análisis de varianza para porcentaje de prendimiento de plántulas (%) (Datos transformados por \sqrt{x}).

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.113	3	0.038	0.778	0.535
Tratamientos	23.181	3	7.727	159.473	0.000 **
Error experimental	0.436	9	0.048		
Total	23.730	15			
$R^2 = 98.2\%$		C.V.= 2.82%		Promedio = 7.76	

**Significativo al 99%

Cuadro 5: Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los promedios de tratamientos, respecto al porcentaje de prendimiento.

Tratamientos	Fases	Duncan (0.05)			
		a	b	c	d
L LL	Luna Llena	38.35			
CM	Cuarto Menguante		49.24		
CC	Cuarto Creciente			75.99	
LN	Luna Nueva				83.31

5.2 Diámetro de la base del tallo de la planta (cm)

Cuadro 6: Análisis de varianza para el diámetro de la base del tallo de la planta (cm)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.052	3	0.017	1.105	0.396
Tratamientos	1.662	3	0.554	35.000	0.000 **
Error experimental	0.142	9	0.016		
Total	1.857	15			
R ² = 92.3%		C.V. = 4.05%		Promedio = 3.12	

**Significativo al 99%

Cuadro 7: Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los promedios de tratamientos, respecto al diámetro de la base del tallo (cm)

Tratamientos	Fases	Duncan (0.05)		
		a	b	c
L LL	Luna Llena	2.78		
CM	Cuarto Menguante	2.85		
LN	Luna Nueva		3.25	
CC	Cuarto Creciente			3.58

5.3 Altura de la planta y altura del injerto (cm)

Cuadro 8: Análisis de varianza para la altura de planta, altura del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto

F.V.	GL	Altura de planta		Altura del injerto 30 DDI		Altura del injerto 60 DDI		Altura del injerto 90 DDI	
		S.C.	P. valor	S.C.	P. valor	S.C.	P. valor	S.C.	P. valor
Bloques	3	0.057	0.794	0.24	0.638	0.13	0.865	0.167	0.846
Tratamientos	3	61.377	0.000**	5.525	0.001**	5.362	0.003**	5.568	0.005**
Error experimental	9	0.496		1.225		1.605		1.863	
Total	15	61.929		6.99		7.096		7.597	
		R2 = 99.2% C.V.=0.6%		R2 =82.5% C.V.=13.66%		R2 =77.4% C.V.=14.45%		R2 =75.5% C.V.=15.16%	

**Significativo al 99%

Cuadro 9: Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los promedios de tratamientos, respecto a la altura de la planta (cm) 20-12-11

Tratamientos	Fases	Duncan (0.05)		
		a	b	c
CM	Cuarto Menguante	37.53		
CC	Cuarto Creciente	37.55		
L LL	Luna Llena		39.43	
LN	Luna Nueva			42.33

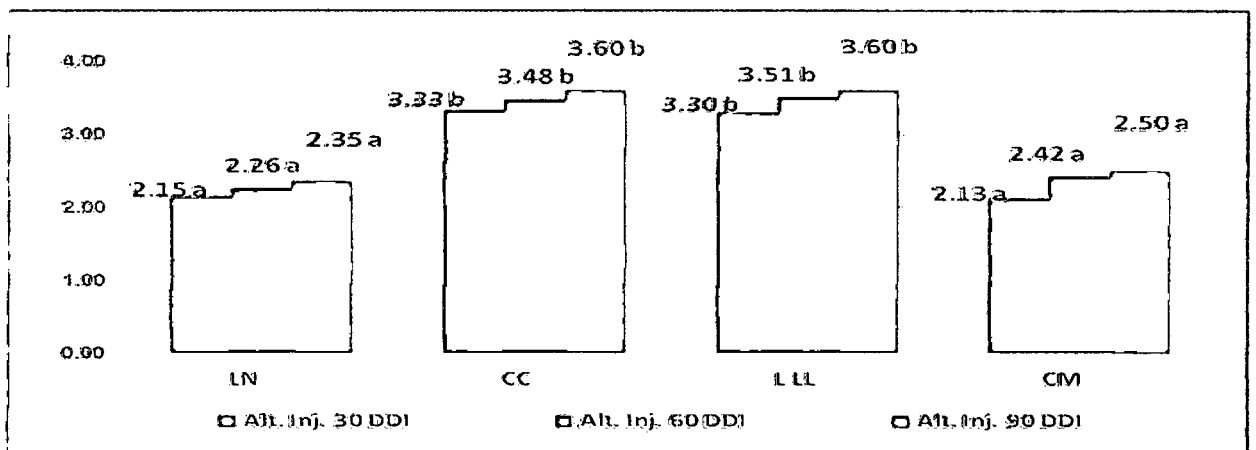


Gráfico 1: Prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos respecto a la altura del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto

5.4 Número de hojas de la planta antes del injerto y después del injerto (cm).

Cuadro 10: Análisis de varianza para el número de hojas por planta antes del injerto y número de hojas brotadas en brotes de injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto (DDI)

F.V.	GL	N° hojas planta		N° hojas brotadas 30 DDI		N° hojas brotadas 60 DDI		N° hojas brotadas 90 DDI	
		antes del injerto		DDI		DDI		DDI	
		S.E.	P-valor	S.E.	P-valor	S.E.	P-valor	S.E.	P-valor
Bloques	3	0.009	0.070	0.009	0.819	0.008	0.898	0.009	0.912
Tratamientos	3	0.452	0.000**	1.351	0.000**	1.199	0.000**	1.310	0.000**
Error experimental	9	0.008		0.084		0.130		0.150	
Total	15	0.469		1.443		1.337		1.469	
		R ² = 98.3% C.V. = 0.87%		R ² = 94.2% C.V. = 5.3%		R ² = 90.3% C.V. = 6.06%		R ² = 89.8% C.V. = 6.21%	

**Significativo al 99%

Cuadro 11: Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los promedios de tratamientos, respecto al número de hojas por planta 20-12-11

Tratamientos	Fases	Duncan (0.05)			
		a	b	c	d
CM	Cuarto Menguante	12.04			
CC	Cuarto Creciente		12.44		
LN	Luna Nueva			13.18	
L LL	Luna Llena				15.27

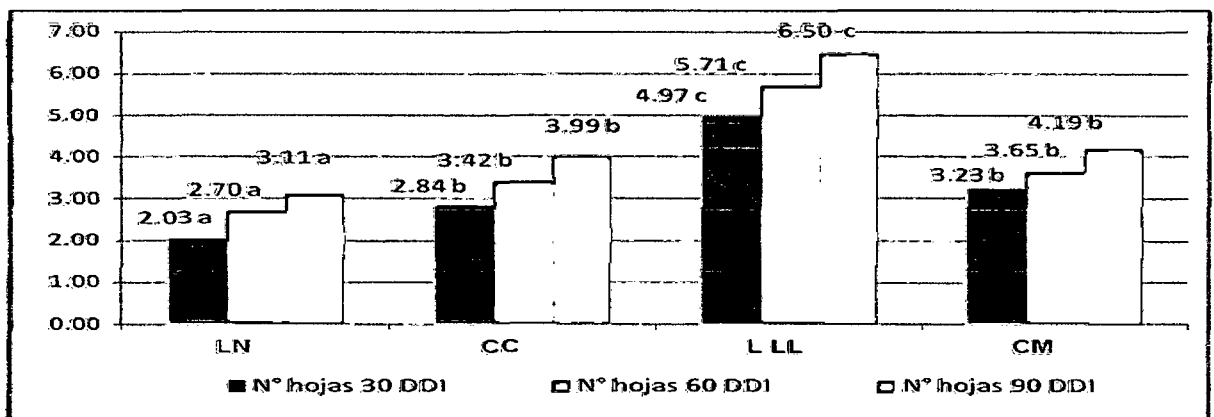


Gráfico 2: Prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos respecto al número de hojas brotadas en brotes de injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto.

5.5 Número de plantas prendidas

Cuadro 12: Análisis de varianza para el número de plantas prendidas a los 30 DDI (datos transformados por \sqrt{x}).

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.026	3	0.009	0.484	0.702
Tratamientos	1.326	3	0.442	24.626	0.000 **
Error experimental	0.162	9	0.018		
Total	1.514	15			
R ² = 89.3%		C.V. = 4.97%		Promedio = 2.7	

**Significativo al 99%

Cuadro 13: Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los promedios de tratamientos, respecto al número de plantas prendidas a los 30 DDI.

Tratamientos	Fases	Duncan (0.05)		
		a	b	c
LN	Luna Nueva	5.22		
CC	Cuarto Creciente		7.26	
CM	Cuarto Menguante		8.00	
L LL	Luna Llena			9.49

5.6 Número de brotes en plantas injertadas y prendidas

Cuadro 14: Análisis de varianza para el número de brotes en plantas injertadas y prendidas a los 30, 60 y 90 días después del injerto (DDI).

F.V.	GL	N° brotes 30 DDI		N° brotes 60 DDI		N° brotes 90 DDI	
		S.C.	P-valor	S.C.	P-valor	S.C.	P-valor
Bloques	3	0.007	0.683	0.007	0.683	0.007	0.683
Tratamientos	3	1.200	0.000 **	1.200	0.000 **	1.200	0.000 **
Error experimental	9	0.039		0.039		0.039	
Total	15	1.246		1.246		1.246	
		R ² = 96.9% C.V. = 4.51%		R ² = 96.9% C.V. = 4.68%		R ² = 96.9% C.V. = 4.52%	

**Significativo al 99%

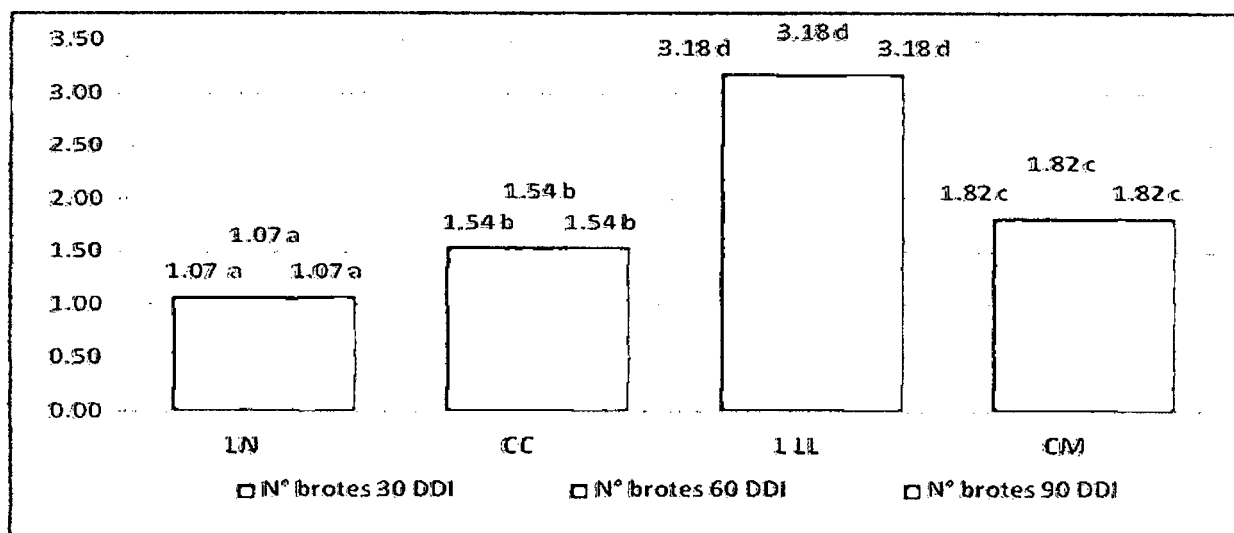


Gráfico 3: Prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos respecto al número de brotes en plantas injertadas y prendidas a los 30, 60 y 90 días después del injerto.

5.7 Número de hojas del injerto

Cuadro 15: Análisis de varianza para el número de hojas del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto (DDI).

F.V.	GL	N° hojas a los 30 DDI		N° hojas a los 60 DDI		N° hojas a los 90 DDI	
		S.C.	P-valor	S.C.	P-valor	S.C.	P-valor
Bloques	3	0.067	0.551	0.057	0.488	0.054	0.505
Tratamientos	3	0.753	0.006 **	0.719	0.002 **	0.712	0.002 **
Error experimental	9	0.267		0.196		0.193	
Total	15	1.087		0.972		0.959	
		R ² = 75.4% C.V. = 7.87%		R ² = 79.9% C.V. = 6.65%		R ² = 79.9% C.V. = 6.59%	

**Significativo al 99%
N.S. No significativo

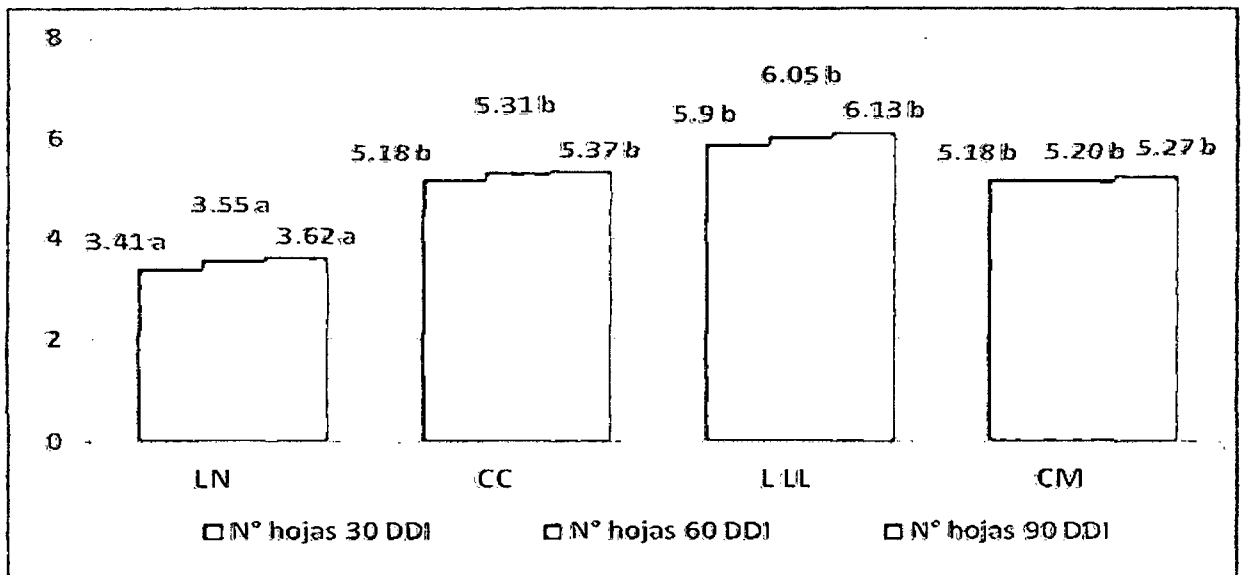


Gráfico 4: Prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos respecto al número de hojas del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto

VI. DISCUSIONES

6.1. Del porcentaje de emergencia de la plántula

El análisis de varianza para el porcentaje de emergencia (cuadro 4), arrojó diferencias altamente significativas al 99% para la fuente variabilidad tratamientos. Por otro lado, este parámetro reportó un coeficiente de determinación (R^2) de 98.2% demostrando que existe un alto grado de relación y correlación entre los tratamientos estudiados y el porcentaje de emergencia de las semillas. El coeficiente de variabilidad (CV) de 2.82%, no implica mayor discusión debido a que la dispersión de la información es muy pequeña y encontrándose dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan (cuadro 5), ordenados de menor a mayor, detectó diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Siendo que el tratamiento sembrado en Luna Nueva obtuvo en mayor promedio con 83.31% de emergencia, superando estadísticamente a los demás tratamientos. Los tratamientos sembrados en Cuarto creciente, Cuarto menguante y Luna Llena alcanzaron promedios de 75.99%, 49.24% y 38.35% de emergencia respectivamente.

6.2. Del diámetro de la base del tallo de la plántula

El análisis de varianza para el diámetro de la base del tallo (cuadro 6), arrojó diferencias altamente significativas al 99% para la fuente variabilidad tratamientos. Por otro lado, este parámetro reportó un coeficiente de

determinación (R^2) de 92.3% demostrando que existe un alto grado de relación y correlación entre los tratamientos estudiados y el diámetro de la base del tallo. El coeficiente de variabilidad (CV) de 4.05%, no implica mayor discusión debido a que la dispersión de la información es muy pequeña y encontrándose dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan (cuadro 5), ordenados de menor a mayor, detectó diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Siendo que el tratamiento sembrado en Cuarto Creciente obtuvo el mayor promedio con 3.58 cm de diámetro de la base del tallo, superando estadísticamente a los demás tratamientos. Los tratamientos sembrados en Luna Nueva, Cuarto Menguante y Luna Llena alcanzaron promedios de 3.25 cm, 2.85 cm y 2.78 cm de diámetro de la base del tallo respectivamente.

6.3. De la altura de planta y altura del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto

El análisis de varianza para la altura de planta, altura del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto (cuadro 8), detectó diferencias altamente significativas al 99% para las fuentes de variabilidad tratamientos. Por otro lado, este parámetro reportó coeficientes de determinación (R^2) de 99.2%, 82.5%, 77.4% y 75.5% para la altura de planta y altura del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto respectivamente, expresando que existe un alto grado de relación y correlación entre los tratamientos estudiados y la altura de planta, altura del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto. Los

coeficientes de variabilidad (CV) de 0.6%, 13.66%, 14.45% y 15.16% respectivamente, no implican mayores discusiones, encontrándose estos dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan para los promedios de tratamientos respecto a la altura de planta (cuadro 9), ordenados de menor a mayor, reveló diferencias significativas. Siendo que el tratamiento sembrado en Luna Nueva obtuvo el mayor promedio con 42.33 cm de altura de planta, superando estadísticamente a los demás tratamientos. Los tratamientos sembrados en Luna Llena, Cuarto Creciente y Cuarto Menguante alcanzaron promedios de 39.43 cm, 37.55 cm y 37.53 cm de altura de planta respectivamente.

La prueba de Duncan para los promedios de tratamientos respecto a la altura del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto (gráfico 1), ordenados de menor a mayor, reveló diferencias significativas. Donde los tratamientos sembrados en Luna Llena y en Cuarto Creciente con promedios de 3.30 cm y 3.33 cm a los 30 DDI; 3.51 cm y 3.48 cm a los 60 DDI y 3.60 cm y 3.60 cm de altura del injerto a los 90 DDI respectivamente, superaron estadísticamente a los tratamientos sembrados en Cuarto Menguante y Luna Nueva quienes alcanzaron promedios de 2.13 cm y 2.15 cm a los 30 DDI, 2.42 cm y 2.26 cm a los 60 DDI y 2.50 cm y 2.35 cm a los 90 DDI respectivamente. Estos resultados, también determinó para todos los tratamientos en estudio un comportamiento lineal positivo de la altura del injerto en función del tiempo.

6.4. Del número de hojas por planta antes del injerto, número de hojas brotadas en brotes de injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto

El análisis de varianza para el número de hojas por planta antes del injerto y número de hojas brotadas en brotes de injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto (cuadro 10), detectó diferencias altamente significativas al 99% para las fuentes de variabilidad tratamientos. Por otro lado, este parámetro reportó coeficientes de determinación (R^2) de 98.3%, 94.2%, 90.3% y 89.8% para el número de hojas por planta antes del injerto y número de hojas brotadas en brotes de injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto respectivamente, expresando que existe un alto grado de relación y correlación entre los tratamientos estudiados y la altura de planta, altura del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto. Los coeficientes de variabilidad (CV) de 0.87%, 5.3%, 6.06% y 6.21% respectivamente, no implican mayores discusiones debido a que la dispersión de la información es pequeña, encontrándose estos dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan para los promedios de tratamientos respecto al número de hojas por planta (cuadro 11), ordenados de menor a mayor, reveló diferencias significativas. Siendo que el tratamiento sembrado en Luna Llena obtuvo el mayor promedio con 15.27 hojas, superando estadísticamente a los demás tratamientos. Los tratamientos sembrados en Luna Nueva, Cuarto Creciente y Cuarto Menguante alcanzaron promedios de 13.18 hojas, 12.44 hojas y 12.04 hojas por planta respectivamente.

La prueba de Duncan para los promedios de tratamientos respecto al número de hojas brotadas en brotes de injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto (gráfico 2), ordenados de menor a mayor, reveló diferencias significativas. Donde el tratamiento sembrado en Luna Llena con promedios de 4.97 hojas a los 30 DDI, 5.71 hojas a los 60 DDI y 6.5 hojas a los 90 DDI respectivamente, superó estadísticamente a los demás tratamientos. Los tratamientos sembrados en Cuarto Creciente, Cuarto Menguante y Luna Nueva obtuvieron promedios de 2.48 hojas, 3.23 hojas y 2.03 hojas a los 30 DDI; 3.42 hojas, 3.65 hojas y 3.48 2.7 hojas a los 60 DDI y 3.99 hojas, 4.19 hojas y 3.11 hojas a los 90 DDI respectivamente. El incremento del número de hojas brotadas en brotes de injertos dentro de cada tratamiento reportó tendencias lineales positivas en función del tiempo.

6.5. Del número de plantas prendidas a los 30 días después del injerto

El análisis de varianza para el número de plantas prendidas a los 30 días después del injerto (cuadro 12), detectó diferencias altamente significativas al 99% para las fuentes de variabilidad tratamientos. Por otro lado, este parámetro reportó un coeficiente de determinación (R^2) de 89.3, resultado que expresa un alto grado de relación y correlación entre los tratamientos estudiados y el número de plantas prendidas a los 30 DDI. El coeficiente de variabilidad (CV) de 4.97%, no implica mayor discusión porque la desviación de la información es mínima, encontrándose este dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan para los promedios de tratamientos respecto al número de plantas prendidas a los 30 DDI (cuadro 13), ordenados de menor a mayor, reveló diferencias significativas. Siendo que el tratamiento sembrado en Luna Llena obtuvo el mayor promedio con 9.49 plantas prendidas, superando estadísticamente a los demás tratamientos. Los tratamientos sembrados en Cuarto Menguante, Cuarto Menguante y Luna Nueva alcanzaron promedios de 8.0 plantas, 7.26 plantas y 5.22 plantas prendidas a los 30 DDI respectivamente.

Estos resultados implican que la porción injertada se ha desarrollado gracias al abastecimiento de nutrientes por parte del sistema radicular del patrón, por lo que la evidencia de este proceso se observó en el que el injerto a soldado o prendido, es decir, entre los tejidos del patrón y el injerto, se ha establecido una continuidad perfecta, que ha permitido la libre circulación de la savia y el desarrollo de la yema del injerto, tal como lo indica (Harting, 1975), en tal sentido, el incremento de la intensidad de la radiación reflejada por la luna en fase de Luna Llena ha incrementado el proceso fotosintético y por lo tanto la producción de energía interna, necesaria para obtener una mayor eficiencia del flujo de la savia y por lo tanto de la yema del injerto. Por otro lado, partiendo de definición de que el injerto es la unión del tallo o raíz con otro tejido similar, con el que se establezca la continuidad en los flujos de savia bruta y savia elaborada, entre receptor y el injerto. El tallo injertado forma un tejido de cicatrización junto con el tallo receptor y queda perfectamente unido a él pudiendo reiniciar su crecimiento y producir hojas, ramas y flores (Cueva, 2006, citado por Hidalgo, 2009).

6.6. Del número de brotes en plantas injertadas y prendidas a los 30, 60 y 90 días después del injerto

El análisis de varianza para el número de brotes en plantas injertadas y prendidas a los 30, 60 y 90 días después del injerto (cuadro 14), detectó diferencias altamente significativas al 99% para las fuentes de variabilidad tratamientos. Por otro lado, este parámetro reportó coeficientes de determinación (R^2) de 96.9%, 96.9% y 96.9 para el número de brotes en plantas injertadas y prendidas a los 30, 60 y 90 días después del injerto respectivamente, expresando un alto grado de relación y correlación con los tratamientos estudiados. Los coeficientes de variabilidad (CV) de 4.51%, 4.68% y 4.62% respectivamente, no implican mayores discusiones debido a que la dispersión de la información es mínima, encontrándose estos dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan para los promedios de tratamientos respecto al **número de brotes en plantas injertadas y prendidas** a los 30, 60 y 90 días después del injerto (gráfico 3) ordenados de menor a mayor, reveló diferencias significativas. Donde el tratamiento sembrado en Luna Llena con un promedio de 3.18 brotes a los 30 DDI, 60 DDI y 90 DDI respectivamente, superó estadísticamente a los demás tratamientos.

Los tratamientos sembrados en Cuarto Menguante, Cuarto Creciente y Luna Nueva obtuvieron promedios de 1.82 brotes, 1.54 brotes y 1.07 brotes a los 30 DDI; a los 60 DDI y a los 90 DDI respectivamente. También es notorio que

el máximo número de brotes para todos los tratamientos fue alcanzado a los 30 DDI luego del cual no se incrementó el número de brotes en plantas injertadas a los 60 y 90 DDI.

Dado la continua división y su posterior crecimiento supone una gran tasa de respiración, el oxígeno será imprescindible para que se pueda realizar la unión del injerto (Camacho y Fernández, 1997). De igual forma (Hartmann y Kester, 1990) indican que para la producción de tejido callo es necesaria la presencia de oxígeno en una unión de injertos, esto es de esperarse ya que la división y el crecimiento rápido de las células van acompañados de una respiración relativamente elevada, la cual requiere oxígeno, por lo que la intensidad de la fotosíntesis es superior a todas las plantas a partir de la fase lunar Cuarto Creciente hasta después de la Luna Llena (Restrepo, 2005), que es cuando alcanza la mayor intensidad de la radiación reflejada por la luna influenciando en el incremento del proceso fotosintético y la cual se traduce en producción de energía interna necesaria para el proceso de respiración en la etapa del desarrollo de los brotes y hojas del injerto. Este hecho indicaría que las plantas en este proceso exigen una mayor demanda de oxígeno y agua para la formación de callos (Hartmann y Kester, 1990).

6.7. Del número de hojas del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto

El análisis de varianza para el **número de hojas del injerto** a los 30, 60 y 90 días después del injerto (cuadro 15), detectó diferencias altamente significativas al 99% para las fuentes de variabilidad tratamientos. Por otro lado, este parámetro reportó coeficientes de determinación (R^2) de 75.4%,

79.9% y 79.9% para el número de hojas del injerto a los 30, 60 y 90 días después del injerto respectivamente, expresando un alto grado de relación y correlación con los tratamientos estudiados. Los coeficientes de variabilidad (CV) de 7.87%, 6.65% y 6.59% respectivamente, no implican mayores discusiones debido a que la dispersión de la información es mínima, encontrándose estos dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan para los promedios de tratamientos respecto al **número de hojas del injerto** a los 30, 60 y 90 días después del injerto (gráfico 4) ordenados de menor a mayor, reveló diferencias significativas. Donde los tratamientos sembrados en Luna Llena, Cuarto reciente y Cuarto Menguante con promedios de 5.9 hojas, 6.05 hojas, 6.13 hojas; 5.18 hojas, 5.31 hojas, 5.37 hojas; 5.18 hojas, 5.2 hojas, 5.27 hojas a los 30 DDI, 60 DDI y 90 DDI respectivamente, superaron estadísticamente al tratamiento sembrado en la Luna Nueva quien alcanzó promedios de 3.41 hojas, 3.55 hojas y 3.62 hojas a los 30 DDI, 60 DDI y 90 DDI respectivamente. Este parámetro, también describió un incremento lineal positivo del número de hojas en función del tiempo.

El hecho de realizar el injerto durante el período de Luna Llena y su efecto en el número de hojas, número de brotes y desarrollo más efectivo, se debe básicamente a que los cortes hechos en luna llena conservan la madera, por tanto frena el desarrollo de las yemas, de esta manera favorece la unión del injerto (Angles, 1996, citado por Acosta y Jaramillo, 2001). Los injertos se

ejecutan, en la mayoría de los casos, entre la fase lunar de Cuarto Creciente y el plenilunio (Luna Llena), en el período de tres días después de Cuarto Creciente y tres días después de la Luna Llena, lo que da siete días en los que el índice de pega de los injertos es mayor (Restrepo, 2005),

En cuanto a los injertos y las podas, dado que tanto unos como otros representan un traumatismo o una herida en las plantas, las opiniones son diferentes, ya que mientras unos creen en la convivencia de realizarlos en la fase de la luna de Cuarto Menguante para evitar al máximo la pérdida de savia, otros consideran que los efectos purificadores del plenilunio (Luna Llena) evitan infecciones y favorecen la cicatrización de heridas (Restrepo, 2005).

VII. CONCLUSIONES

- 7.1** El tratamiento sembrado en **Luna Nueva** obtuvo en mayor promedio de porcentaje de prendimiento de la semilla con 83.31% y altura de planta con 42.33 cm superando estadísticamente a los demás tratamientos.
- 7.2** El tratamiento sembrado en **Cuarto Creciente** obtuvo el mayor promedio de diámetro de la base del tallo con 3.58 cm superando estadísticamente a los demás tratamientos.
- 7.3** Los tratamientos sembrados en **Luna Llena** y en **Cuarto Creciente** con promedios de 3.30 cm y 3.33 cm a los 30 DDI; 3.51 cm y 3.48 cm a los 60 DDI y 3.60 cm y 3.60 cm de altura del injerto a los 90 DDI respectivamente, superaron estadísticamente a los tratamientos sembrados en **Cuarto Menguante** y **Luna Nueva**.
- 7.4** El tratamiento sembrado en **Luna Llena** obtuvo los mayores promedios con 15.27 hojas por planta, 4.97 hojas a los 30 DDI, 5.71 hojas a los 60 DDI y 6.5 hojas a los 90 DDI respectivamente, 9.49 plantas prendidas, 3.18 brotes en plantas injertadas y prendidas a los 30 DDI, 60 DDI y 90 DDI respectivamente, superando estadísticamente a los demás tratamientos.
- 7.5** Los tratamientos sembrados en **Luna Llena**, **Cuarto Creciente** y **Cuarto Menguante** con promedios de 5.9 hojas, 6.05 hojas, 6.13 hojas; 5.18 hojas, 5.31 hojas, 5.37 hojas; 5.18 hojas, 5.2 hojas, 5.27 hojas del injerto a los 30

DDI, 60 DDI y 90 DDI respectivamente, superaron estadísticamente al tratamiento sembrado en Luna Nueva.

7.6 La altura del injerto, número de hojas brotadas en brotes de injertos y el número de hojas del injerto determinaron comportamientos lineales positivos en función al tiempo después de la injertación.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1.** Validar la influencia de las fases lunares en la injertación y prendimiento de yemas usando el clon CCN - 51, en el cultivo del cacao, en otras épocas del año.

- 8.2.** Considerar en investigaciones posteriores la injertación y prendimiento de yemas usando el clon CCN – 51 en el cultivo de Cacao en las interfaces lunares (3 días después del inicio de la fase lunar).

- 8.3.** Considerar la información de la precipitación diaria, temperatura diaria y humedad acumulada por 6 días consecutivos (3 días antes hasta 3 días después de la injertación por cada fase lunar).

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta, A.; Jaramillo, M. 2001. Crecimiento de la papaya (*Carica papaya* L.) en las diferentes fases de la luna en la Zona Atlántica. Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad Earth, Costa Rica. 54 p.
2. Adriazola, D. J. 2003. Producción de alimentos de los dioses (*Theobroma cacao* L.). Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 81 Págs.
3. Angles, J. M. 1993. Influencia de la luna en agricultura. Quinta Edición. Madrid. Mundi-Prensa. 144 Págs.
4. Arman, K. 1985. Tierra y Pan. 7ma edición. Editorial Rudolf Steiner. Madrid España. 158 Págs.
5. Camacho, F.; FERNÁNDEZ, E. 1997. Influencia de patrones utilizados en el cultivo de sandía bajo plástico sobre la producción, precocidad y calidad del fruto en Almería. [En Línea]: (http://www.Larural.es/servagro/sta/publicaciones/sandia/pub/9708_homepage/, Doc. 08 Jul. 2009).
6. Compañía Nacional de Chocolates S. A. 1988. Manual para el cultivo del cacao. Edinalco. Colombia
7. Federick, R. 1995. L'influence de la lune sur les culture. París – Francia. 158 Págs.
8. Flores, V. E. E. 1996. Efecto de las fases lunares en la producción de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en el Valle de Huánuco. Tesis de Investigación. Universidad Nacional "Hermilio Valdizan". Huánuco. Perú. 64 Págs.

9. Florín, X. 1990. Calendario biológico-biodinámico de constelaciones. Editorial Rudolf Steiner. Madrid, España. 52 Págs.
10. Frédérick. 1995. La luna rige en un 90% el fenómeno de las mareas.
11. Hauschka.1981. Substanzlehre. 8va. Edición. Frankfurt am main, Vittorio klodtermann.
12. Hidalgo, L. 2009. Efecto de técnicas y sistemas de protección en la injertación de sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis L.*), bajo condiciones de vivero. Tesis Ing. Agrónomo, San Martín, Perú. Universidad Nacional de San Martín. 104 p.
13. Harting, C. 1975. Traslocation of e insugar cane plant physical. N° 38. 236 p.
14. Hartmann, T.; Kester, E.1990. Propagación de plantas: Principios y prácticas. Editorial continental S.A. 4ta edición. México, D.F. SECSA. 760 p.
15. ICT. 2002. Informe Annual del Proyecto "Renovación y rehabilitación de plantaciones de cacao en la Cuenca del Huallaga". Instituto de Cultivos Tropicales. Tarapoto – Perú.
16. ICT. 2003. Informe Annual del Proyecto "Renovación y rehabilitación de plantaciones de cacao en la Cuenca del Huallaga". Instituto de Cultivos Tropicales. Tarapoto – Perú.
17. INEI. 2002. Almanaque de San Martín. Instituto Nacional de Estadística e Informática. San Martín, Perú. 366 Págs.
18. Infojardin. 2009. Las Fases de la Luna y la Agricultura. Fases Creciente en luz. <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=28511>.
19. Kolisko, L. 1978. Las fases lunares. Madrid, España. Editorial Rudolf Steiner. Madrid España. 56 Págs.

20. Miguel, M. H. W. 1984. Efecto de las fases lunares en las propiedades físicas de la madera de *Eucalyptus globulus* L. y *Allnus jorullensis* HBK. Valle del Mantaro-Junín-Perú. UNCP. 106 Págs.
21. Minka. 1980-1984. Artículos varios. A. 1980-1984. Mimeografiado. 2 Págs.
22. Paredes, M. A. 2000. Rehabilitación-Renovación en cacao. Winrock Internacional-USAID. Convenio USAID-CONTRADROGAS, Lima, Perú. 57 Págs.
23. Restrepo, R. J. 2005. La luna y su influencia en la agricultura. Fundación Juquira Candirú. Colombia-Brasil-México. www.agronet.com.mx/articulos/imagen/lu_56.jpg.
24. Rose, G. 1981. Ecologie et tradition. Maissonneuve et Larose. Paris – Francia. 144 Págs.
25. Rossi, G. 1988. El influjo de la luna en la agricultura. Barcelona – España. 138 Págs.
26. SENAMHI. 2011. Servicio Nacional de Meteorología e hidrología para los meses de junio a diciembre, Tarapoto-Perú.
27. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. 2004. Estudios fenológicos del maíz. Elab. Tco. Geiter Pinchi Arias. Tarapoto – Perú.
28. Thun, M. 1991. El calendario lunar en la agricultura biodinámico. Madrid, España. Ed. Rudolf Steiner. 53 Págs.
29. Thun, M. 1993. El trabajo en la tierra y constelaciones. Madrid, España. Ed. Rudolf Steiner. 60 Págs.
30. Thun y Thun. 1990. Calendario de agricultura biodinámica. Ed. Rudolf Steiner. Madrid España. 50 Págs.

31. UNSM –T (2011). Laboratorio de análisis suelos, aguas y cultivos de la Facultad de Ciencias Agrarias. Tarapoto-Perú.
32. Villalobos, A. J. 1998. Perigeo y Apogeo, otra perspectiva de influencias lunares. <http://www.scribd.com/doc/24558691/Libro-de-La-Luna>.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación intitulado "Efectos de las Fases Lunares en la Injertación y Prendimiento de Yemas Usando el Clon CCN - 51, en el Cultivo del Cacao (*Theobroma cacao* L.)", en la propiedad del señor Antonio Flores Paredes, ubicado en el Distrito de Morales sector parte baja a 3 km. de la ciudad de Tarapoto, Provincia de San Martín. El presente trabajo fue ejecutado el 28 de mayo del 2011 hasta 12 de mayo de 2012, cuyo diseño fue (DBCA), "Diseño de Bloques Completamente al Azar", con 4 tratamientos y 4 Bloques.

Previamente la siembra se procedió cuando ya se tenía el vivero construido, la siembra del Cacao se realizó en las fechas exactas en la que aconteció cada fase lunar, sembrándose en horas de la mañana, profundizando la semilla a 3 centímetros de profundidad en las bolsas almacigueras, luego a 6 meses se procedió a la injertación las plantas de Cacao. Los parámetros estudiados fueron. Porcentaje de prendimiento (%), diámetro de la base del tallo de la planta, Altura de la planta y altura del injerto (cm), número de hojas de la planta antes del injerto y después del injerto (cm), número de plantas prendidas, número de brotes en plantas injertadas y prendidas, número de hojas del injerto del injerto. Los resultados obtenidos nos indican que la altura de la planta (cm), número de hojas, prendimiento del injerto, número de brotes del injerto, altura del injerto y número de hojas del injerto, fueron determinadas para sincronizarse con mayor rendimiento en las fases lunares de Luna Llena y Luna Cuarta Creciente, determinadamente.

Palabras Claves: Fases Lunares, Injertación, Clon, Vivero, Plántulas, Brotes, Yema.

SUMMARY

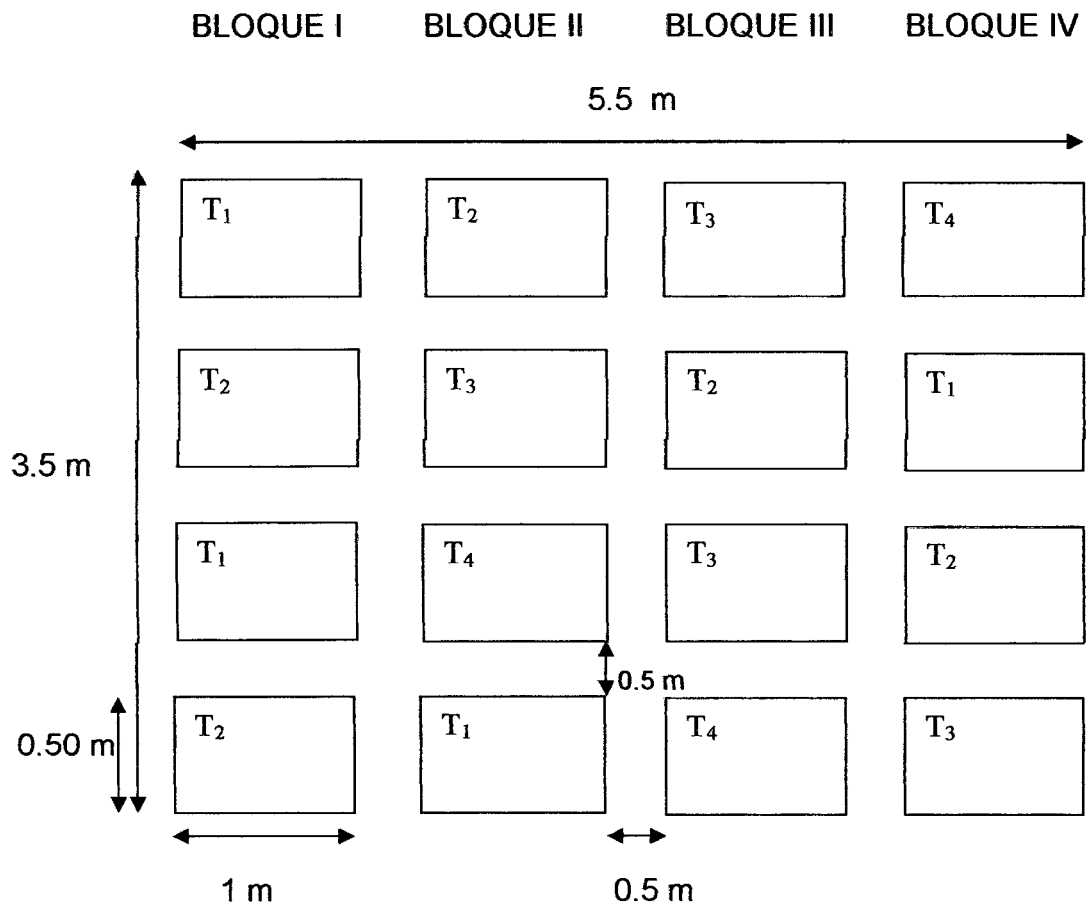
The present work of investigation titled "Effects of the Lunar Phases in the grafting and Capture of Yolks in the Cultivate of Cocoa (*Theobroma cocoa* L.), Using the Clon CCN – 51". Developed on the property of Mr. Antonio Paredes Flores, located District of Morales bottom area 3 km. city of Tarapoto, San Martin province. Start of work on May 28, 2011 through May 12, 2012, using the (DBCA), "Design of a randomized complete block", with 4 treatments and 4 blocks.

For the production of seedlings was used Pound variety seed, planting took place in the early hours of the morning, after 6 months of age was conducted grafting central pin type which was used for the yolks rods Clone CCN - 51. The parameters studied were. Percent engraftment (%), base diameter of the plant stem, plant height (cm) and grafted height, number of leaves of the plant before and after making graft (cm), I number of lit plants, number of outbreaks in grafted plants and lit, leaf number graft plant. The results indicate that the plant height (cm), number of leaves, engraftment, number of shoots graft and graft height graft leaf number were determined to synchronize with higher yield in moles phases Full Moon and Moon Fourth Quarter, determinedly.

Key words: Lunar Phases, grafting, Clone, Seedlings, outbreaks, Yolk.

ANEXO

Anexo 1: Croquis del campo experimental



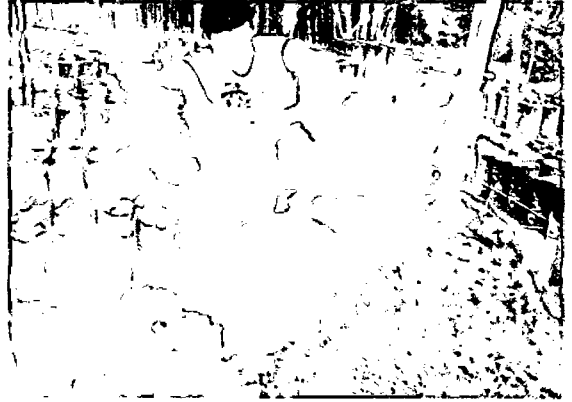
Anexo 2: Fotografías tomadas IN SITU

Preparación de sustrato (FOTO 1)



Fuente: Propia (2011)

Llenado de bolsas (Foto 2)



Fuente: Propia (2011)

Germinación de plantas (Foto 3)



Fuente: Propia (2011)

Altura de planta (Foto 4)



Fuente: Propia (2011)

Tratamiento 1 (Foto 5)



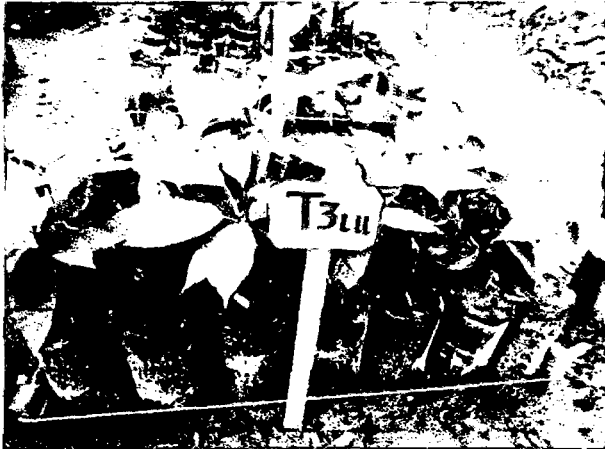
Fuente: Propia (2011)

Tratamiento 2 (Foto 6)



Fuente: Propia (2011)

Tratamiento 3 (Foto 7)



Fuente: Propia (2011)

Tratamiento 4 (Foto 8)



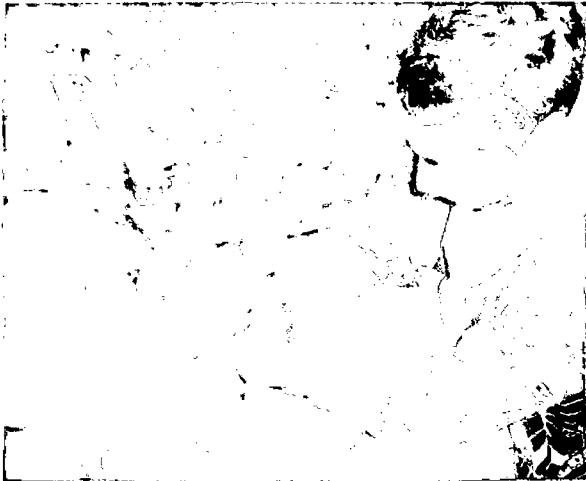
Fuente: Propia (2011)

Vista panorámica de los bloques del vivero (Foto 9)



Fuente: Propia (2011)

Proceso de inyectación 1 (Foto 10)



Fuente: Propia (2012)

Proceso de inyectación 2 (Foto 11)



Fuente: Propia (2011)

Proceso de inyectación 3 (Foto 12)



Fuente: Propia (2012)

Proceso de inyectación 4 (Foto 13)



Fuente: Propia (2012)

Proceso de inyectación 5 (Foto 14)



Fuente: Propia (2012)

Proceso de inyectación 5 (Foto 15)



Fuente: Propia (2012)

Patrón injertado (Foto 16)



Fuente: Propia (2012)

Patrón injertado (Foto 17)



Fuente: Propia (2012)

Patrón injertado (Foto 18)



Fuente: Propia (2012)

Prendimiento de yemas (Foto 19)



Fuente: Propia (2012)

Yemas prendidas 1(Foto 20)



Fuente: Propia (2012)

Yemas prendidas 2 (Foto 21)



Fuente: Propia (2012)

Yemas prendidas 2 (Foto 21)



Fuente: Propia (2012)

Yemas prendidas 2 (Foto 21)



Fuente: Propia (2012)