

Fases lunares en la reproducción vegetativa de cacao (Theobroma cacao L.), Babahoyo, Ecuador.

Ing. Agrp. Víctor Molina Barbotó
Ing. Agr. Ricardo X. Chávez Betancourt
Ing. Agr. Darío Dueñas Alvarado

Universidad Técnica de Babahoyo (Los Ríos-Ecuador)

doi: 10.19044/esj.2016.v12n21p240 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n21p240](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n21p240)

Abstract

Cacao is the third entry in agricultural exports in Ecuador. In addition, it represents the income for more than 100000 workers in Esmeralda, the Amazon, Los ríos, Guayas and Manabi. The increase demand of ecuadorian cacao is due to its unique characteristics. This cacao is use to make the most important dark chocolate in the world. In this study, we determined which lunar phase is the more adequate in vegetative reproduction by rooted cuttings. Ten treatments were used with National Cacao and CCN-51. Results suggest that full moon is the phase with more influence for producers.

Keywords: vegetative reproduction, lunar phase, physiology, rooted cuttings.

Resumen

Cacao es la tercera entrada en las exportaciones agrícolas en el Ecuador. Además, representa los ingresos para los trabajadores de más de 100000 en Esmeralda, el Amazonas, Los ríos, Guayas y Manabí. El aumento de la demanda de cacao Ecuatoriano es debido a sus características únicas. Este cacao se utiliza para hacer el chocolate oscuro más importantes del mundo. En este estudio, determinamos en qué fase lunar es el más adecuado en la reproducción vegetativa por esquejes enraizados. Diez tratamientos se utilizaron con Cacao nacional y CCN-51. Resultados sugieren que la luna llena es la fase con más influencia para los productores.

Palabras clave: fase lunar, fisiología, reproducción vegetativa, esquejes enraizados.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de cacao en el país actualmente se extiende en alrededor de 320.000 ha, donde se registran plantaciones de cacao nacional, forastero y criollos en un 80 % y con CCN-51 se cree que alcanza a un 20 %¹. La pepa de oro también así llamada representa uno de los mayores ingresos económicos al país con un crecimiento anual por encima del 60%, siendo el cuarto producto con mayores ingresos en el PIB nacional y con una gran variabilidad de mercados, **(Estrada, 2010)**. Estimando la importancia del cultivo de cacao el objetivo de esta investigación fue determinar el medio en el cual se pueda generar mayores beneficios en cuanto a su reproducción por lo cual se consideró la relación con las fases lunares para sí conocer la fase de mayor influencia para la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao, para evaluar su efecto sobre el rendimiento. Es evidente que cuando se siembra o se trasplanta, según las fases de la luna, no sólo se cumple con el establecimiento de un calendario, sino que además se aprovecha la posibilidad de emplear las fuerzas de la naturaleza. De una manera u otra, la fuerza de la gravedad de la tierra y la luminosidad de la luna pueden influir en los procesos de la germinación y el crecimiento de las plantas. **Alonso, J, (2016)** (Artículo de Revista).

Larry 2012 (Artículo de Revista) Actualmente en el Caribe de Nicaragua, al igual que en muchos países de América Latina, los agricultores toman en cuenta las fases de la Luna para la realización de sus prácticas agrícolas, para lo cual debieron realizar exhaustivas y detalladas observaciones de los efectos que la Luna ejerce sobre estas actividades. Por ejemplo, el maíz es uno de estos cultivos que se siembra considerando las fases de la Luna y según el INTA, este cereal ocupa la principal área de siembra en Nicaragua, la producción en su mayoría es para el autoconsumo. En la actualidad pocas personas pueden ignorar el elevado precio que la humanidad ha tenido que pagar por haberse alejado de los ritmos y leyes naturales. Hoy los beneficios agrícolas descienden y los cultivos son más vulnerables a las plagas porque la tierra está siendo despojada, sin que le sea posible protegerse ni regenerarse por si misma. El período de la luna con fuerza ascendente (14 días recorridos desde la constelación de Sagitario hasta la de Géminis) fue así mismo denominado antiguamente como tiempo de cosecha y el de la luna con fuerza descendente (14 días recorridos desde la constelación de Géminis hasta la de Sagitario) tiempo de siembra, porque en la agricultura aparte de los otros ritmos, también es de gran utilidad tener en cuenta las fuerzas anteriormente señaladas. Con la luna ascendente la savia se transloca con mayor fuerza hacia la parte superior de la planta, de tal manera que el desarrollo de la parte aérea de árboles frutales y hortalizas se vea beneficiado. Cuando la luna está en posición descendente la savia circula más hacia la parte inferior de la planta favoreciendo la formación y

fortalecimiento de las raíces. **Higuera Moros, C. M. (2002 Artículo de Revista).**

La obtención de plantas productivas y vigorosas por parte del agricultor por reproducción sexual (semilla), no ha dado los resultados esperados debido a la alta variabilidad genética presente en las fincas: por tanto lo recomendable es la vía asexual o “clonación” a través de la “siembra de ramillas”.

La multiplicación asexual es un proceso de más tiempo y cuidados, pero el material obtenido asegura una alta producción (**Anecacao, 2006**). El método de siembra de varetas o ramillas es práctico y de fácil implementación que permite obtener plantas con alta producción y saludables, similares a la planta progenitora (madre), es recomendable utilizar material seleccionado en las fincas, adaptados a dichas condiciones.

Se investigaron las variedades de cacao Nacional y CCN-51, con 10 tratamientos donde cada tratamiento estuvo conformado por 50 macetas ocupando un espacio 1 m² y que a su vez se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar. Para la evaluación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 5 % de significancia. En el proceso del ensayo se evaluó: altura de plantas, porcentaje de prendimiento, diámetro de tallo, número de hojas, número de plantas con prendimiento y Biomasa radical.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el vivero de la Granja Experimental San Pablo de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en km. 7 ½ vía a Montalvo. El cual se estableció en la zona de viveros de la Facultad. La zona presenta un clima Tropical húmedo según la clasificación climatológica de Köppen; con una altura de 7 msnm, en las coordenadas 1°49' de latitud sur y 79°32' de longitud oeste, precipitación promedio de 1920 mm, y temperatura media de 25.4 °C, estos datos son reportados del registro histórico de la estación meteorológica UTB²

Material de Estudio. Se utilizó ramillas de cacao Nacional EET-103 y clon CCN-51. Los mismos que son reconocidos por su alto nivel de productividad y marcadas características de aroma y color sumamente apreciadas en la preparación de chocolates finos, revestimientos y coberturas.

Diseño Experimental. El diseño escogido fue bloques completos al azar, con 10 tratamientos y tres repeticiones incluyendo los dos tratamientos testigos los mismos que fueron sembrados en fases lunares distintas para su observación las cuales estarán detalladas en cada cuadro estadístico para tener como referencia en la investigación.

Para la comparación y ajustes de medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

Características del Material de Estudio. La variedad Nacional EET-103 es originada de la cuenca del Amazonas, en las zonas comprendidas entre Colombia, Ecuador, Perú y Brasil, pues aquí es donde se ha encontrado una mayor diversidad de especies. Por su origen y características genéticas, el cacao está clasificado en cuatro tipos: Criollo, Forastero Amazónico, Trinitario y Nacional de Ecuador cuyas características tiene mayor forma de tipos amelonados con constricción en la base, 10 surcos semi- rugosos y pareados, de color verde cuando jóvenes y amarillo cuando maduro. Además existen clones de cacao, es decir, variedades producidas por el hombre, que suelen identificarse con letras y números provenientes de su investigación, como es el caso del CCN-51 que es un material que actualmente cubre una parte de las plantaciones de la Amazonía. Sus mazorcas son rojizas-moradas cuando tiernas y de color rojizo anaranjadas cuando maduras. Presenta sabor a cacao de medio a bajo. Su potencial se encuentra en la producción de manteca de cacao (INIAP, 2009)

Factores Estudiados.

Variable Dependiente: Comportamiento agronómico de plántulas de cacao.

Variable Independiente: Siembra de Ramillas y fase lunar

Tratamientos. Para el presente ensayo se utilizó los siguientes tratamientos:

	Tratamientos		
	Material Vegetal	Fase Lunar	Hora de siembra
T1	Cacao Nacional	Luna Nueva	17H00
T2	CCN-51	Luna Nueva	17H00
T3	Cacao Nacional	Cuarto Creciente	17H00
T4	CCN-51	Cuarto Creciente	17H00
T5	Cacao Nacional	Luna Llena	17H00
T6	CCN-51	Luna Llena	17H00
T7	Cacao Nacional	Cuarto Menguante	17H00
T8	CCN-51	Cuarto Menguante	17H00
T9	Cacao Nacional	Testigo	17H00
T10	CCN-51	Testigo	17H00

Los tratamientos fueron sembrados al tercer día del inicio de cada fase lunar escalonadamente (cada fase lunar consta de 7 días de recorrido). Las ramillas de las variedades en estudio se colectaron en horas de la mañana del mismo día. Comenzando con la elaboración de este ensayo desde del 1 de Agosto del 2015 hasta el 15 de Diciembre del mismo año, es decir, hasta la toma del último dato para el análisis estadístico.

(OBSERVAR CALENDARIO LUNAR)

Selección de varetas

La selección de árboles madres se realizó antes del proceso de siembra de las varetas. Para el efecto se escogió árboles con producción estabilizada (5 años en producción), esta labor se realizó en plantaciones de cacao comercial de la zona, buscando aquellos árboles con buen porte, copa no densa, crecimiento y poco ataque de plagas.

Preparación de sustratos

El sustrato se preparó mezclando con una pala metálica dos porciones de suelo agrícola, una porción de tamo de arroz y una porción de arena, siendo este proceso realizado bajo sombra. El tamo de arroz se obtuvo de las piladoras cercanas al lugar estando seco y libre de semillas de malezas. La arena de río fue lavada y tamizada para evitar piedras o grumos **(Suquilanda, 2011)**.

La función del sustrato es:

- Proporcionar humedad a la semilla.
- Dotar de aireación durante el proceso de germinación.
- Subir el porcentaje de germinación y la calidad del sistema radicular **(Echeverría, 2013)**.

Para el llenado de fundas se utilizó una pala de jardinera para completar el volumen totalmente hasta su borde. Luego se compactó con pequeños golpes para evitar bolsas de aire en su interior antes del riego, todo el material se llenó en seco para evitar que las fundas queden mal llenadas. Posteriormente se procedió a regar para que el aire existente disminuya y se compacte el sustrato. El espaciamiento entre cada bloque fue de 2 metros para facilitar el trabajo de manejo agronómico. El distanciamiento entre tratamiento fue de 50 cm. Cada tratamiento estuvo conformado por 20 fundas de polipropileno para vivero con perforaciones de 0.3 cm, para escurrir los excesos de agua y con un tamaño de 6"x8".

Riegos

Esta labor se realizó de manera diaria observándose para aquello las necesidades hídricas de las plántulas del cultivo y nivel de humedad del sustrato. Se aplicó alrededor de 500 cc por funda en horas de la mañana una vez por semana.

Control de malezas

El control de malezas en las fundas se realizó de manera manual en cada una de los tratamientos, eliminando la totalidad de las malezas presentes. En los espacios entre parcelas y entre tratamientos se utilizó control mecánico con machete (rabón).

Control Fitosanitarios

Se aplicó Cipermetrina a razón de 2 cc/L agua, para el control de insectos defoliadores a los 40 y 70 días del ensayo. No fueron necesarias aplicaciones de fungicidas.

Despunte

Se realizó esta labor a los 45 días después de la siembra de las varetas, con el objetivo de eliminar partes no deseables formadas en la planta.

Fertilización

Con el fin de lograr un adecuado crecimiento se realizó a los 60 días después de la siembra de las varetas la aplicación de la fórmula 8-20-20 en dosis de 10gr/planta. Con esto se logró garantizar una adecuada proporción de macro y microelementos a las plántulas.

DATOS A EVALUAR

Altura de la planta 45 y 90 días después del prendimiento.

Se midió desde el nivel del suelo hasta el ápice o punto de crecimiento vegetativo más alto, a partir de los 45 días después de la siembra en 10 plantas al azar por tratamientos. Posteriormente se realizó la medición a los 90 días después del prendimiento. Los valores se expresaron en cm.

Porcentaje de prendimiento 28 y 35 días después de la siembra.

Se evaluó el porcentaje de prendimiento de las ramillas, a partir de los 24 y 35 días después de la realización de la siembra. Con el fin de analizar la capacidad de prendimiento y la influencia de lunar sobre la misma. Se realizará en 10 plantas al azar por tratamiento.

Diámetro de tallo

Se tomó en el tercio medio de la planta a partir de los 45 y 90 días después de la siembra, en 10 plantas al azar por tratamiento. Para el efecto se utilizó un calibrador, expresando el valor obtenido en milímetros.

Biomasa Radical

Se tomó a los 60 días, después de la siembra, midiendo con una probeta un volumen determinado en donde se sumergió la raíz y el volumen desplazado se lo registró como el volumen de la biomasa radical.

Número de hojas emitidas

Después de cada lectura de diámetro de tallo, se contó en las

mismas en 10 plantas escogidas el número de hojas completas emergidas de cada una, en todos los tratamientos.

RESULTADOS

Altura de planta a los 45 días y 90 después del prendimiento.

Los valores no alcanzaron significancia estadística entre tratamientos. Los coeficientes de variación fueron 5.93 y 3.42 %, respectivamente.

En la evaluación se encontró que la mayor altura fue de 22.25 cm en el tratamiento Cacao Nacional Luna llena, es decir, a los 45 días después del prendimiento. El menor valor se registró en el tratamiento Cacao Nacional en testigo (20.00 cm) a los 45 días después del prendimiento.

A los 90 días la mayor altura fue de 48.75 cm que se reportó en el tratamiento Cacao Nacional Luna llena y el tratamiento en el tratamiento Cacao Nacional Luna nueva registró el menor promedio (43.5 cm).

Cuadro 1. Promedio de altura de plantas en el ensayo: Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao, en la zona de Babahoyo.

Tratamientos	Fase Lunar	Altura de planta (cm)	
		45d.d.p	90 d.d.p
Cacao Nacional	Luna Nueva	19.50	43.50
CCN-51	Luna Nueva	20.25	43.75
Cacao Nacional	Cuarto Creciente	21.25	44.50
CCN-51	Cuarto Creciente	21.50	44.75
Cacao Nacional	Luna Llena	22.25	44.50
CCN-51	Luna Llena	21.75	48.75
Cacao Nacional	Cuarto Menguante	21.50	46.50
CCN-51	Cuarto Menguante	21.25	44.75
Cacao Nacional	Testigo	20.00	45.50
CCN-51	Testigo	21.00	44.25
Promedios		21.02	43.08
Significancia estadísticas		ns	ns
Coeficiente de variación %		5.93	3.42

Ns: No significante.

d.d.p: días después de la prendimiento.

Porcentaje de prendimiento de ramillas.

No se alcanzó alta significancia entre tratamientos al 5 % en la evaluación realizada a los 28 días después de la siembra, encontrándose alta significancia estadística a los 35 días después de la siembra. Los coeficientes de variación fueron 30.12 y 9.95 %, respectivamente.

El análisis estadístico determinó que el mayor prendimiento a los 28 días después de la siembra se observó en el tratamiento Cacao Nacional Luna Nueva (95.50 %). El tratamiento Cacao Nacional Cuarto Menguante (87.50 %), registró el menor valor.

El mayor porcentaje de prendimiento a los 35 días después de la siembra se obtuvo en los tratamientos Cacao Nacional Luna Llena (86.50 %), CCN-51 Luna llena (91.50 %) y CCN-51 Cuarto menguante (80 %), los cuales fueron estadísticamente iguales entre sí y superiores a los demás tratamientos. Los menores promedios estuvieron en los tratamientos Cacao Nacional Luna Nueva y CCN-51 Luna Nueva con 8.75 y 13 % de prendimiento, respectivamente.

Cuadro 2. Promedio de porcentaje de prendimiento en el ensayo: Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao, en la zona de Babahoyo.

Tratamientos	Fase Lunar	Porcentaje	
		28	35
Cacao Nacional	Luna Nueva	95.50	8.75 d
CCN-51	Luna Nueva	95.00	13.00 d
Cacao Nacional	Cuarto Creciente	95.00	55.55 c
CCN-51	Cuarto Creciente	95.00	57.75 c
Cacao Nacional	Luna Llena	90.25	86.50 a
CCN-51	Luna Llena	95.00	91.50 a
Cacao Nacional	Cuarto Menguante	87.50	75.50 b
CCN-51	Cuarto Menguante	90.75	80.00 a
Cacao Nacional	Testigo	92.50	75.50 b
CCN-51	Testigo	92.50	71.00 b
Promedios		92.90	57.51
Significancia estadísticas		Ns	**
Coefficiente de variación %		30.12	9.95

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

d.d.i: días después de la siembra. Ns: No significante. (**): Altamente significativo

Diámetro de tallos a los 45 y 90 días después de la siembra de las plántulas.

Se alcanzó alta significancia entre los tratamientos. Los coeficientes de variación fueron 6.2 y 6.21 %, respectivamente.

A los 45 días después de la siembra el mayor diámetro de tallo se registró en Cacao Nacional Luna Llena (0.27 cm), que fue estadísticamente igual a los tratamientos CCN-51 Luna Llena, Cacao Nacional Cuarto Creciente, CCN-51 Cuarto Creciente y CCN-51 indistinta con 0.26, 0.25, 0.26 y 0.25 cm, respectivamente. Los menores valores se encontraron en el tratamiento CCN-51 Luna Nueva con 0.17 cm respectivamente.

En la evaluación 90 días de después de la siembra el mayor diámetro de tallo se obtuvo en el tratamiento Cacao Nacional Luna Llena (0.81 cm), que fue estadísticamente igual a los tratamientos CCN-51 Luna Llena, Cacao Nacional Cuarto Creciente, CCN-51 Cuarto Creciente y CCN-51 indistinta con 0.79, 0.74, 0.77 y 0.76 cm, respectivamente. Los menores valores se encontraron en el tratamiento CCN-51 Luna Nueva con 0.43 cm respectivamente.

Cuadro 3. Promedio de diámetro de tallos en el ensayo: Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao, en la zona de Babahoyo.

Tratamientos	Fase Lunar	Diámetro (cm)	
		45 d.d.s	90 d.d.s
Cacao Nacional	Luna Nueva	0.16 b	0.49 b
CCN-51	Luna Nueva	0.17 c	0.43 c
Cacao Nacional	Cuarto Creciente	0.25 a	0.74 a
CCN-51	Cuarto Creciente	0.26 a	0.77 a
Cacao Nacional	Luna Llena	0.27 a	0.81 a
CCN-51	Luna Llena	0.26 a	0.79 a
Cacao Nacional	Cuarto Menguante	0.17 b	0.50 b
CCN-51	Cuarto Menguante	0.17 b	0.50 b
Cacao Nacional	Testigo	0.17 b	0.50 b
CCN-51	Testigo	0.25 a	0.76 a

Promedios	0.21	0.63
Significancia estadísticas	**	**
Coefficiente de variación %	6.2	6.21

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

d.d.i: días después de la siembra Ns: No significativo. (**): Altamente significativo

Número de hojas a los 30 y 90 días después de la siembra.

Los promedios del número de hojas encontrados a los 45 y 90 días después de la siembra de las plántulas, se presentan en el Cuadro 4. No se alcanzó diferencia significativa entre los tratamientos, en ambas evaluaciones. Los coeficientes de variación fueron 4.82 y 4.87 %.

A los 30 días después de la siembra el mayor número de hojas se registró en el tratamiento CCN-51 Indistinta (2.83 hojas). El menor valor se encontró en el tratamiento CCN-51 Cuarto Creciente con 2.55 hojas.

La evaluación realizada a los 90 días después de la siembra presentó el mayor número de hojas en el tratamiento CCN-51 Indistinta (19.15 hojas). El menor valor se encontró en el tratamiento Cacao Nacional Luna Nueva con 17.0 hojas.

Cuadro 4. Promedio de número de hojas en el ensayo: Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao, en la zona de Babahoyo.

Tratamientos	Fase	Numero de hojas	
		45 d.d.s	90 d.d.s
Cacao Nacional	Luna Nueva	2.62	17.00
CCN-51	Luna Nueva	2.60	17.25
Cacao Nacional	Cuarto Creciente	2.69	18.00
CCN-51	Cuarto Creciente	2.55	17.30
Cacao Nacional	Luna Llena	2.67	18.15
CCN-51	Luna Llena	2.68	18.15
Cacao Nacional	Cuarto Menguante	2.65	18.00
CCN-51	Cuarto Menguante	2.63	17.83
Cacao Nacional	Testigo	2.63	17.80
CCN-51	Testigo	2.83	19.15

Promedios	2.67	17.86
Significancia estadísticas	Ns	Ns
Coefficiente de variación %	4.82	4.87

d.d.i: días después de la siembra Ns: No significativo.

Biomasa Radical.

No se reportó significancia entre tratamientos. El coeficiente de variación fue 2.45 %.

La mayor biomasa radical se contó en los tratamientos Cacao Nacional con Luna Llena 4.6 g. El menor promedio estuvo en el tratamiento CCN-51 Luna Nueva con 4.10 g.

Cuadro 6. Promedio de biomasa radical en: Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao, en la zona de Babahoyo.

Tratamientos	Fase Lunar	Biomasa (g)
Cacao Nacional	Luna Nueva	4.15
CCN-51	Luna Nueva	4.10
Cacao Nacional	Cuarto Creciente	4.20
CCN-51	Cuarto Creciente	4.00
Cacao Nacional	Luna Llena	4.60
CCN-51	Luna Llena	4.50
Cacao Nacional	Cuarto Menguante	4.30
CCN-51	Cuarto Menguante	4.35
Cacao Nacional	Testigo	4.25
CCN-51	Testigo	4.35
Promedios		4.30
Significancia estadísticas		Ns
Coefficiente de variación %		2.45

Ns: No significativo.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la investigación realizada determinaron que la siembra de ramillas de cacao es influenciada de manera directa por la diferentes fases lunares evaluadas, ocasionando distintos comportamientos en el prendimiento de plántulas, en las condiciones bajo las que se realizó el ensayo.

La siembra de ramillas bajo condiciones de luna Llena, estimula porcentajes de prendimiento mucho más consistentes en relación con otras fases lunares utilizadas en el proceso probablemente por el efecto sobre el tejido, lo cual concuerda con **(Guisbert, 2011)**, quien indica que el periodo de luna llena posee mayor radiación lumínica, siendo su gravedad de mayor influencia en la tierra. El crecimiento es rápido en el follaje y raíces, el movimiento de la savia interna favorece a la planta.

Los análisis de estadística también indican que el diámetro de las ramillas se ve influenciado, esto debido a que a mayores diámetros son observados en fases lunares donde la savia tiende a aumentar la capacidad fotosintética de las ramillas lo que es corroborado por **Bareiro, J. (2003)** quien manifiesta que la fuerza de la gravedad también podría contribuir para el poder lunar, actuando sobre los líquidos de los organismos y agilizando sus procesos vitales. Sería el mismo tipo de influencia que las fases de la Luna ejercen sobre el movimiento de las mareas. Aquí también la investigación científica moderna coincide con las enseñanzas antiguas de la práctica popular. La Luna llena, por ejemplo, impulsaría la savia desde las raíces hasta las ramas, indicando el mejor momento para cosechar los frutos. Por eso también no se deben hacer podas en la Luna llena, pues la savia estaría concentrada en los brotes e incluso las fases lunares no solo se realcionan con materiales vegetales sino también con la vida de los animales e incluso con los partos en mujeres embarazadas así com lo dice **Eva, D. 2014** (Artículo de Revista) Una de las creencias populares que más fuerza posee entre la población, es la existencia de una relación entre las distintas fases lunares y el inicio del parto, así, las mujeres embarazadas observan la luna para determinar la proximidad del nacimiento, pues, se ha considerado tradicionalmente a la luna llena como un factor desencadenante del mismo, aunque diversos textos mencionan también la luna nueva o cuarto creciente como causa de ese comienzo

Es importante mencionar que no se encontró significancia estadística en factores como: altura de la planta, numero de hojas y biomasa radical. Esto se da porque el 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. **(Bakash, 2007)**

La fase lunar de Luna Nueva presentó los niveles más bajos de

prendimiento dentro del ensayo, debido a que en este período sigue aumentando la luz lunar y hay poco crecimiento de raíces, pero mucho crecimiento del follaje; en esta fase la ausencia de luz frena el desarrollo de las estructuras encargadas de asegurar el crecimiento. Los organismos subterráneos son estimulados, por la oscuridad de este período, a alimentarse con sustancias de origen orgánico. **(Restrepo, J. 2005)** Las plantas cuentan con una mayor cantidad y movimiento interno de agua. En el caso particular de las estacas que se utilizan para la propagación vegetativa, no es conveniente cortarlas en esta fase, pues al haber mucha agua dentro de ellas las hormonas que promueven el enraizamiento (auxinas) estarán muy diluidas y no ayudarán a estimular la emisión de raíces. Además, el agua que está dentro de las estacas tenderá a salir, provocando con ello su deshidratación **(Alvarenga, 2006)**

En lo referente a las variables altura de planta, número de hojas emitidas y biomasa radical, no presentaron respuesta. Estas variables normalmente no indican sobre el prendimiento de las ramillas, sin embargo las mismas deben ser tomadas en consideración con fines agronómico

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

1. La fase lunar de Luna Llena, presenta el mayor porcentaje de prendimiento a los 35 días después de la siembra (86.5-91.5 %), para las variedades de cacao Nacional y CCN-51.
2. La realización de la labor de siembra de ramillas en fases lunares activas (Lunas Llena y Cuarto Menguante), favorece el prendimiento de las yemas, bajo las condiciones del ensayo.
3. La fase de Luna Nueva, logro los más bajos niveles de prendimiento en todas las evaluaciones.
4. La variedad de cacao CCN-51, presentó comportamiento agronómico más estable con mejores niveles de prendimiento con relación a la variedad Nacional.
5. Las variables altura de planta, biomasa radical y número de hojas, no alcanzaron significancia estadística al 95 % de probabilidades.

En base a estas conclusiones se recomienda:

1. Realizar la siembra de ramillas de cacao bajo condiciones de Luna Llena y/o Cuarto menguante, para incrementar los niveles de prendimiento de yemas.
2. Realizar investigaciones con otros materiales de siembra, otros métodos de siembra e incluso en injertos.

References:

- Alvarenga, S. 2006. ¿Qué influencia tienen las fases de la luna sobre las plantas y los Animales? Departamento de Biología ITCR, Fundación CIENTEC, consultado 27-ago-2007. Disponible en: <http://www.cientec.or.cr/index.shtml>.
- Alonso, J.; Febles, G.; Ruiz, T.E.; Gutiérrez, J.C. (2016). Efecto de la fase lunar en el establecimiento de piñón florido (*Gliricidia sepium*) como cerca viva. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 190
- ANECACAO., (Asociación Nacional De Exportadores De Cacao EC.) 2006, Manual del cultivo de cacao, Guayaquil EC. 80 P.
- Bakach, S. 2007. Almanaque lunar 2007, 17 ed. Quito EC., Codeso. Disponible en www.codeso.com. ISBN--9978-44-536-6. Registro de inscripción N. 009626. "s.p"
- Barreiro, J. (2003). La luna y la agricultura. Disponible en: <http://www.lni.unipi.it/stevia/suplemento/RUR23008.htm>>.Consulta 17 de Mayo 2016.
- Echeverría, V. (2013). Evaluación del prendimiento de injerto de Naranjilla (*Solanum quitoense*) en dos porta injertos (*Solanum arboreum*) y (*Solanum hirtum*) en las cuatro fases de la luna en la zona agroecológica de Caluma. Tesis de Ing. Agrónomo. Facultad de ciencias Agropecuarias, recursos naturales y del ambiente, Escuela de ingeniería agronómica. Ecuador, Universidad Estatal de Bolívar.
- Estrada, P. 2010. Midiendo el ritmo de las exportaciones ecuatorianas. *Revista Agronegocios El huerto*, (Quito-Ecuador). N° 22: 6-13.
- Eva Díez Paz, A. C. (2014). La influencia de las fases lunares en el inicio de parto espontáneo. *Nuberos Científica*, 59.
- Guisbert, G. (2011). La Luna y sus Jácaras en la agronomía y algo más... Santa Cruz-Bolivia:Guisbert
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP. 2009. Manual de cultivo de cacao para la amazonía ecuatoriana. Estación Experimental Central de la Amazonía. Denaref. Manual Técnico N. 76. 25p
- Larry Flores Martínez, F. M. (2012). Influencia de las fases lunares sobre el rendimiento de maíz (ZEA MAYS VARIEDAD NB6). *Latin American Journals*, 132-148.
- RESTREPO, J. 2005. La Luna y su Influencia en la Agricultura, ColombiaBrasil-México: Fundación Juquira Candirú. Bogotá, Colombia. Pp. 25,26.
- Suquilanda, B. (2001). El Biol, fito-estimulante orgánico. Cultivos controlados, Internacional. (Ecuador). Ed. Flor y Flor, pp.26-28.
- Higuera Moros, C. M. (2002). Efecto de las fases lunares sobre la incidencia de insectos y componentes de rendimiento en el cultivo de fréjol (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). *Revisto UDO Agrícola* 2, 54-63