

# INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN EL DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE LA YUCA (*Manihot esculenta* Crantz) EN CALCETA, MANABÍ

## INFLUENCE OF THE LUNAR PHASES IN THE DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF THE YUCA (*Manihot esculenta* Crantz) IN CALCETA MANABÍ

Silvia Lorena Montero-Cedeño<sup>1</sup>, Ramón Francisco Solórzano-Faubla<sup>2</sup>, Wilson Leonel Cevallos-Vera<sup>3</sup> Ángel M. Guzmán-Cedeño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 Vía Calceta-El Limón.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Portoviejo, Manabí, Ecuador.

<sup>3</sup>Ministerio de Educación, Escuela de Educación Básica, Abdón Calderón, Bolívar, Membrillo Manabí, Ecuador.

Email: smontero@espam.edu.ec

### RESUMEN

Muchos agricultores consideran a la luna como un determinante al momento de definir algunas actividades agrícolas, pues según su experiencia, de ello depende el resultado de la cosecha. Las diferentes fases lunares tienen importancia sobre los fluidos y puede contribuir a mejorar la producción, sin tener que invertir mucho recurso, solo haciendo uso de este satélite natural. El objetivo de esta investigación fue evaluar la influencia de las fases lunares en el desarrollo y producción del cultivo de yuca, variedad INIAP Portoviejo 651 en la ESPAM MFL. Se estudiaron las cuatro fases lunares: luna llena, cuarto menguante, luna nueva, cuarto creciente. Fue medido el porcentaje de prendimiento, altura de planta a los 54 días después de la siembra, rendimientos de yuca fresca, trozos comerciales, y almidón en kilogramos por hectárea. Los resultados muestran significación estadística en altura de planta a los 54 días, la mayor altura obtenida fue 93,8 cm en la fase de luna llena. No se establecieron diferencias estadísticas para las variables rendimiento de yuca fresca, trozos comerciales y cantidad de almidón en kg/ha. En el análisis económico se observó que la yuca cultivada en fase de luna llena dio mayor rentabilidad con un ingreso neto 1 872 dólares por hectárea en producción de yuca fresca, con un rendimiento promedio de 752 quintales ha<sup>-1</sup>. Se concluye que las fases lunares influyen sobre la altura de planta y rentabilidad económica del cultivo de yuca.

**Palabras claves:** Luna, influencia, yuca, rendimiento, almidón.

### ABSTARCT

Many farmers consider the moon as a determinant when defining some agricultural activities, because according to their experience, the result of the harvest depends on it. The different lunar phases are important over fluids and can contribute to improving production, without having to invest a lot of resources, just by using this natural satellite. The objective of this research was to evaluate the influence of the lunar phases in the development and production of cassava cultivation, INIAP Portoviejo 651 variety in the ESPAM MFL. The four lunar phases were studied: full moon, waning room, new moon, growing room. The percentage of yield, plant height at 54 days after sowing, yields of fresh cassava, commercial pieces, and starch in kilograms per hectare were measured. The results show statistical significance in plant height at 54 days, the highest height obtained was 93.8 cm in the full moon phase. No statistical differences were established for the yield variables of fresh cassava, commercial pieces and amount of starch in kg / ha. In the economic analysis it was observed that cassava grown in the full moon phase gave greater profitability, with a net income of \$ 1,872 per hectare in production of fresh cassava, with an average yield of 752 quintals ha<sup>-1</sup>. It is concluded that the lunar phases influence the plant height and economic profitability of cassava cultivation.

**Key words:** Moon, influence, yucca, performance, starc

## INTRODUCCIÓN

Desde tiempos antiguos se ha venido escuchando de los agricultores el efecto que existe entre la luna y los cultivos. De acuerdo a DVE (1998) citado por Gonzáles y Ortiz (2002), el hombre intuyó en su quehacer diario la presencia y la acción de una fuerza desconocida y misteriosa que ejercía una influencia evidente en algunas actividades. Alverenga (1996) citado por Flores et al., (2012), menciona que muchos agricultores toman en cuenta las fases de la luna para las actividades agrícolas, pues según su experiencia, de ello dependen los resultados de las cosechas. Este conocimiento ha sido transmitido de una generación a otra de forma práctica. Según Torres (2010), las fases lunares son muy importantes en la agricultura, ya que muchas veces depende de ellas, el éxito o fracaso de las siembras, injertos, cosechas, entre otros. Alonso et al., (2002), en su trabajo realizado en piñón florido *Gliricidia sepium* menciona, que el influjo lunar sobre las plantas puede determinar una mayor actividad fisiológica, al incrementar la velocidad de traslación de los líquidos en los tejidos conductores durante la fase de la luna llena. Así, un corte en esta fase facilita una pérdida de líquido debido a la atracción lunar sobre éste.

La ejecución de las actividades agronómicas en los cultivos, tomando en cuenta las diferentes fases lunares y la importancia que tienen sobre los fluidos de estos, puede ayudar a conseguir una mejor producción, sin tener que invertir más dinero, solo haciendo uso de este satélite natural. No obstante, los grandes avances tecnológicos que se han desarrollado en la agricultura, existen todavía agricultores que antes de sembrar miran al cielo, para planificar las labores más comunes del campo, especialmente durante el periodo de siembra y cosecha.

Al respecto, es importante la generación de conocimiento científico, que permitan validar valiosas prácticas ancestrales, como es el uso de las fases lunares en las varias actividades agronómicas de cultivos de importancia para el pequeño y mediano productor agrícola, que le ayuden a mejorar su producción.

Para Aristizábal y Sánchez (2007), la yuca es un cultivo que tiene una gran importancia para la seguridad alimentaria y la generación de ingresos del pequeño productor, especialmente en las regiones propensas a la sequía y de suelos áridos. En este sentido, la yuca es una planta que se adapta bien a los diferentes tipos de suelos, sean arenosos, limosos y arcillosos; además, de ser poco exigente en la calidad física y química del mismo, convirtiéndose en un cultivo idóneo para esta validación. .

Son pocos los trabajos de investigación que tratan esta temática, por lo que el objetivo de este estudio fue evaluar la influencia de las fases lunares en el cultivo de yuca var. INIAP Portoviejo 651 en la ESPAM MFL.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló Entre los meses de septiembre 2014 a junio del 2015, en el área de investigación, vinculación y producción convencional de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, ubicada en el sitio El Limón-Calceta, del cantón Bolívar, provincia de Manabí, situada geográficamente entre las coordenadas 0°49' 27" S, 0°10'47,2" O, altitud 15 msnm. Se empleó como material de siembra la yuca, variedad INIAP Portoviejo 651, conocida por los productores como: yuca de "hoja fina" o "leva pan". Los tratamientos fueron: T1 yuca sembrada en la fase de luna llena, T2 yuca sembrada en la fase de cuarto menguante, T3 yuca sembrada en la fase de luna nueva, T4 yuca sembrada en la fase de cuarto creciente. La siembra se realizó en cada tratamiento, tres días después de iniciada la fase correspondiente. Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con el fin de bloquear el nivel de fertilidad del suelo, con cinco repeticiones.

### Manejo del experimento

Se realizó la preparación mecanizada del suelo mediante arado, rastra y surcado. Dicho suelo fue cultivado anteriormente con camote. La siembra de las estacas se la efectuó teniendo en cuenta las fases lunares de acuerdo a cada uno de los tratamientos, se utilizó 35 plantas a una distancia

de 1,5 m entre las hileras y 1 m entre planta, colocando una estaquilla por sitio, de 20 cm de longitud y 2,5 cm de diámetro, el corte de la varetas se lo efectuó de forma recta, se ubicó a 5 cm dentro del suelo en capacidad de campo, la obtención del material vegetal se dio el mismo día de la siembra de acuerdo a cada tratamiento, proveniente de plantas maduras de nueve meses de edad. Se midió el porcentaje de prendimiento de estacas a los 15 días después de la siembra (dds), altura de planta (cm) a los 54 dds, rendimiento de yuca fresca (kg/ha), rendimiento de trozos de yuca comerciales (kg/ha) y cantidad de almidón (kg/ha). Se realizó un monitoreo periódico de plagas-plaga, principalmente ácaros fitófagos, siendo necesario una aplicación de abamectina 1,8 EC en dosis de 1,25 mL/L agua, empleándose una bomba nebulizadora motorizada. El control de maleza se efectuó de manera alternada, realizando deshierbas manuales y controles químicos, usando herbicida Paraquat en dosis de 10 mL/L agua. Se consideró necesario la aplicación de fertilizantes en dos tiempos, a los 27 y 117 días de edad del cultivo, utilizando urea 30 g/planta (13,8 g de N) y nitrato de potasio 12 g/planta (4,05 g de N y 5,4 g de K), en cada aplicación. Dos semanas antes de la siembra fue hecho un riego con una duración de 2 horas y una frecuencia de tres días, con la finalidad que las semillas de las malezas germinen y realizar un control químico preventivo. Se realizó un riego presurizado por cintas de goteo auto compensado, con un gasto de 2 litros por hora en cada metro lineal, trabajando a una presión de 0,5 Bar. Luego de la siembra se regó una vez por semana durante dos horas, desde el tercer mes hasta el quinto se dio un riego cada 15 días, del sexto mes al noveno, ya no fue necesario por la presencia de las lluvias. La cosecha fue manual; con ayuda de un machete se cortó la parte superior de la planta a una altura de 40 cm del suelo, posteriormente con una cadena y una palanca de 1,8 m de longitud, se sacó la planta con sus raíces, esta actividad se realizó al octavo mes de edad del cultivo de forma alternada, cada 7 días, empezando por el tratamiento de luna llena, coincidiendo con la misma fase lunar en la cual fue sembrado cada tratamiento.

Para evaluar las diferencias entre tratamientos según las variables a medir, los datos fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA), y separación de media por prueba de rango múltiples de Tuckey con  $\alpha = 0.005$ . Para ello se utilizó el programa InfoStat versión 1 (Di Rienzo et al. 2001). También se realizó estimación económica, considerando el costo de producción por hectárea y el beneficio económico de cada tratamiento.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al comparar el porcentaje de prendimiento de estacas a los 15 dds, se observa que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, alcanzándose un prendimiento del 100% en todos los tratamientos, lo cual sugiere que las fases lunares no influyeron en el prendimiento de las estacas y que estos resultados más bien se deben a una buena selección del material vegetal, lo cual se cumplió en esta investigación, al sembrarse varetas seleccionadas de plantas maduras, como lo sugiere Romanoff, (1989) citado por Zambrano, (2010), quien sostiene que el porcentaje de prendimiento de la yuca está ligado principalmente a una buena selección del material vegetal (varetas), procedentes de plantas en estado fisiológico maduro, a partir de los 9 meses. Esto es contradictorio a los resultados obtenidos por Flores et al., (2012), en maíz, quienes mencionan que en las fases de cuarto creciente y luna nueva, hay un mayor porcentaje de germinación de las semillas de este cultivo. Es posible que al ser la yuca un cultivo de multiplicación asexual, donde se utilizan estacas, estas posean sustancias nutritivas que le ayudan a asegurar su prendimiento y sobrevivencia, como lo menciona Molina y López, (2009).

El análisis de varianza para la altura de planta (cm) a los 54 días, presentó diferencias significativas entre tratamientos, encontrándose que el desarrollo vegetativo de las plantas cultivadas en luna llena, se ubica en un rango estadístico diferente al resto con 93,8 cm de altura, presentando el menor tamaño las plantas sembradas en cuarto creciente con 78,6 cm (figura 1). Estos resultados son concordantes a los obtenidos por González y Ortiz (2002), quienes mencionan que en luna llena, las plantas de yuca se mantuvieron con el mayor desarrollo. Estas diferencias favorables obtenidas en nuestro estudio en luna llena, se pueden explicar por la mayor actividad fisiológica en la translocación de los fluidos de las plantas en esta fase, como lo mencionan Alonso *et al.* (2002); Olmedo, (2009) y Rosi 1997 citado por Olmedo (2009) en su trabajo realizado en piñón florido *Gliricidia sepium* quienes manifiestan que el influjo lunar sobre

las plantas, puede determinar una mayor actividad fisiológica, al incrementar la velocidad de traslación de los líquidos en los tejidos conductores durante la fase de la luna llena. Al respecto Zürcher *et al.* (1998) citado por Gonzales (2014), también manifiestan que la luna influye en el flujo de agua entre las diferentes partes de los árboles, además, la intensidad lumínica o fotoperiodo nocturno que refleja la fase de luna llena hace que las plantas se mantengan realizando fotosíntesis y esto resulte en un mayor crecimiento vegetativo como lo señalan Carrillo y Criollo (2005), Flores *et al.* (2012) y Gonzales (2014).; Este mayor desarrollo vegetativo, puede ser beneficioso en cultivos cuyo interés económico es el área foliar, además se podría ver reflejado en el aumento de rendimientos de producción, como lo mencionan Kemelmajer y De Luca, (2009), quienes desarrollaron una investigación en lechuga criolla *Lactuca sativa* sembradas en dos fases lunares: creciente y menguante, encontrando diferencias estadísticas en lechuga, en el peso fresco y en los días a cosecha, pero no en el peso seco.

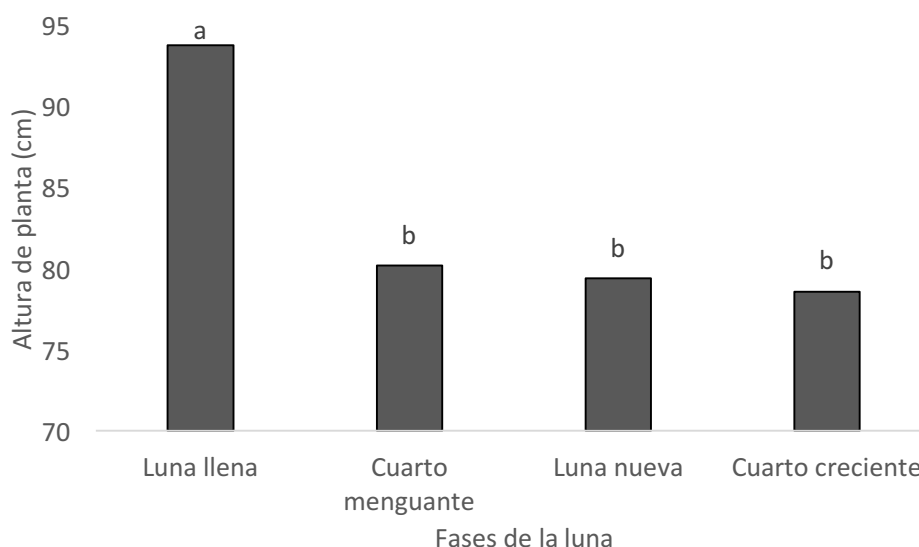


Figura 1. Diferencias en la altura promedio de plantas (cm) a los 54 días después de siembra entre las fases lunares. Calceta, ESPAN-MFL. 2014-2015

Cuando se analizó el rendimiento de yuca fresca (kg/ha) los resultados muestran que no se encontró diferencias significativas entre tratamientos. Sin embargo, se pudo observar en este experimento, que la producción de yuca sembrada en fase de luna llena, tiene un mayor rendimiento comparado con las otras fases lunares (cuadro 1), rendimientos que se encuentran dentro del promedio esperado para esta variedad (Hinojosa *et al.*, 2014). Estos resultados son contradictorios con aquellos obtenidos por González y Ortiz, (2002), quienes si demostraron un efecto significativo de las fases lunares sobre el rendimiento, reportando que la mejor producción de raíces de yuca la obtuvieron con el tratamiento de luna nueva, seguido por cuarto creciente. Sin embargo Rosi (1997) citado por Olmedo (2009), menciona que no pueden fijarse reglas comunes en la que se establezca el momento que se debe llevar a cabo una labor determinada en los cultivos, debido a los distintos orígenes, enorme cantidad de especies y variedades dentro de cada cultivo.

Cuando analizamos el rendimiento de trozos de yuca comerciales (kg/ha), no se establecieron diferencias significativas entre las diferentes fases lunares. Al igual que la variable anterior, no obstante la falta de significación, se obtuvieron diferencias numéricas (cuadro 1), que pudieran sugerir débilmente algún nivel de influencia de las fases lunares sobre esta variable, ya que como sostiene Carrillo y Criollo (2005), el ciclo lunar si ejerce influencia en el rendimiento de los cultivos.

**Cuadro 1.** Rendimiento promedio de yuca fresca (kg/ha), trozos de yuca comercial (kg/ha) y almidón seco (kg/ha) obtenidos entre las diferentes fases lunares. Calceta, ESPAM-MFL. 2014-2015.

Tratamientos	Yuca fresca (kg/ha)	Trozos de yuca comerciales (kg/ha)	Almidón (kg/ha)
Luna llena	34 189	26 194	5 219
Cuarto menguante	29 641	23 825	4 023
Luna nueva	22 133	17 520	3 989
Cuarto creciente	26 044	19 044	4 501
CV (%)	43,37	49,87	52,10

Las fases lunares no mostraron diferencias significativas en la variable rendimiento de almidón en kg/ha (cuadro 1). Al respecto hay que considerar lo dicho por Flores et al., (2012), quien sostiene que son muchos factores que determinan el desarrollo de un cultivo y las fases lunares pueden ser importantes, pero no existe una fase específica donde se puedan obtener los mejores resultados en un cultivo, ya que existen otros factores como cantidad de luz, nutrición, disponibilidad de agua y clima, que pueden determinar el rendimiento.

El análisis económico determinó que los ingresos netos son mayores que los egresos, obteniéndose una rentabilidad de 1,64 dólares por cada dólar invertido, en la producción de yuca fresca, a un precio actual mínimo de venta de 4 dólares por quintal, con un rendimiento promedio de 752 qq/ha y el almidón seco a un precio actual mínimo de 40 dólares el quintal, con rendimientos promedio de 115 qq/ha. .

## CONCLUSIÓN

Las fases lunares influyeron sobre la altura (cm) de la planta de yuca, siendo oportuna la siembra en luna llena, pero no favoreció el rendimiento en kg/ha. .

## LITERATURA CITADA

Alonso, J; Febles, G; Ruiz, T. y Gutiérrez, J. 2002. Efecto de la fase lunar en el establecimiento de piñón florido (*Gliricidia sepium*) como cerca viva. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 36, núm. 2, 2002, p. 187-191, Instituto de Ciencia Animal. Cuba. Revista científica. (En línea). Consultado, 25 de Abr. 2014. Formato PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193018119016.pdf>

Aristizábal, J; y Sánchez, T. 2007. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación). Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca. ” (En línea). Consultado, 25 de Abr. 2014. Formato PDF. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1028s/a1028s.pdf>

Carrillo, D. y Criollo, M. 2005. “Efecto del ciclo lunar en el crecimiento y desarrollo de cinco variedades comerciales de fréjol común (*Phaseolus vulgaris* L.) En Mira-Carchi, 2005”. Sangolquí- Ecuador. (En línea). Consultado, 25 de Abr. 2014. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5035/1/T-ESPE-IASA%20I-002947.pdf>

Flores, L; Meléndez, F; Luna, G. y González, E. 2012. Influencia de las fases lunares sobre el rendimiento del maíz (*Zea mays* variedad NB6). Revista Ciencia e Interculturalidad, Volumen 10, Año 5, No. 1. (En línea). Consultado, 25 de Abr. 2014. Formato PDF. Disponible en: <http://revistas.uraccan.edu.ni/index.php/Interculturalidad/article/download/348/298>

Gonzáles, A. y Ortiz, V. 2002. Influencia de las fases lunares en el crecimiento y la producción de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), en la zona Atlántica de Costa Rica.

(En línea). Consultado, 25 de Abr. 2014. Formato PDF. Disponible en:  
<http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/pdf/99043.pdf>

Hinostroza, F. Mendoza, M. Navarrete, M. Muñoz, X. 2014. Cultivo de yuca en el Ecuador. Boletín divulgativo N° 436. p 3.

Kemelmajer, Y. y De Luca, L. 2009. El Saber Tradicional en la Agricultura Urbana: influencia de las Fases Lunares en la producción de especies hortícolas. Revista Brasileña de Agroecología. Vol. 4 No. 2.

Molina, J. y López, Y. 2009. Fertilidad del suelo y calidad nutricional de estacas de yuca (Manihot esculenta Crantz). Col. Revista Unal. Vol. 2.p.1. (En línea). Consultado, 11 de May. 2015. Disponible en: [http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica/article/view/15575](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/15575).

Moros, H; Camacho, M. y Guerra, 2002. Efecto de las fases lunares sobre la incidencia de insectos y componentes de rendimiento en el cultivo de frijol (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Universidad Del Zulia. Maracaibo-Venezuela. Revista UDO Agrícola 2 (1): 54-63. (En línea). Consultado, 25 de Abr. 2014. Formato PDF. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?cg02007>

Olmedo, A. 2009. ESPE (Escuela Politécnica Del Ejército) “Influencia de las fases lunares, (menguante y luna llena) sobre la propagación vegetativa del botón de oro *Tithonia diversifolia* para la formación de un banco de proteína”. (En línea). Consultado, 07 de Mayo 2014. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2600/8/T-ESPE-IASA%20I-004190.pdf>

Torres, L. 2010. Caracterización morfológica de 37 accesiones de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) del banco de germoplasma del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). (En línea). Consultado, 25 de Abr. 2014. Formato PDF. Disponible en: <http://www.sidalc.net/repdoc/A5955e/A5955e.pdf>

Zambrano, H. 2010. Caracterización de capitales disponibles, tipificación de productores y análisis de manejo técnico del cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) para el desarrollo sostenible en cuatro localidades de Manabí. Tesis.