



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**TEMA:**

“Influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz (*Oryza sativa* L), en la zona de Babahoyo”.

**AUTORA:**

Katherin Leonor Castillo Acosta

**TUTOR:**

Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2019



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Propuesta de trabajo experimental, presentado a la Unidad de Titulación, como requisito previo para la obtención del título de:

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**TEMA:**

“Influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz (*Oryza sativa* L), en la zona de Babahoyo”.

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Ing. Agr. Carlos Barros Veas, MSc.  
**PRESIDENTE**

Ing. Agr. Javier Cobos Mora, MAE.  
**PRIMER VOCAL**

Ing. Agr. Dario Dueñas Alvarado, MAE.  
**SEGUNDO VOCAL**

La responsabilidad por la investigación,  
Análisis, resultados, conclusiones y  
Recomendaciones presentadas y  
Sustentadas en este componente  
Práctico de trabajo experimental son de  
exclusividad del autor



**Katherin Leonor Castillo Acosta**

## **DEDICATORIA**

Mi trabajo de titulación está dedicado principalmente a Dios por darme el regalo más preciado que puede tener un ser humano la familia, por guiarme en cada momento que transcurre en mi vida y por Darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi familia por su amor y sacrificios a mi padre el Sr. David Castillo Macías y a mi madre la Sra. Maricela Acosta López por su apoyo incondicional en todo el transcurso de mi carrera profesional. Gracias a ustedes he llegado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un orgullo y privilegio de ser su hija, son los mejores padres.

A mis hermanos Srta. Dixy Castillo Acosta y el Sr. Jefferson Castillo Acosta por todo su amor y complicidad.

**Katherin Leonor Castillo Acosta**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presente.

Mi profundo agradecimiento a mi familia por su amor y apoyo, que siempre me dieron el aliento para seguir adelante con mi meta.

Agradezco a los docentes que formaron parte de mi vida universitaria quienes con sus enseñanzas de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional.

A mi mejor amigo el Ing. Agr. Marcelo Alvarado Cavero por su amistad sincera de toda la vida.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc. Principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

Katherin Leonor Castillo Acosta

## CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
	1.1. Objetivos .....	2
	1.1.1. General .....	2
	1.1.2. Específicos .....	2
II.	MARCO TEÓRICO	3
	1.1. Importancia del cultivo de arroz a nivel mundial.....	3
	1.2. Importancia del cultivo de arroz en el Ecuador .....	3
	1.3. Clasificación taxonómica .....	4
	1.4. Etapas del crecimiento y desarrollo de la planta de arroz.....	5
	1.5. Características de las variedades utilizadas .....	5
	1.6. La luna .....	6
	1.7. Las fases lunares .....	7
	1.8. Ciclo lunar .....	7
	1.9. Influencia de la luna en la agricultura .....	7
	1.10. Fase de cuatro creciente a luna llena .....	8
	1.11. Fase de luna llena a menguante .....	8
	1.12. Fase Luna llena .....	9
	1.13. Influencia de la luna llena en las plantas.....	9
	1.14. Luna ascendente y descendente .....	10
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	12
	3.1. Ubicación y descripción del área experimental .....	12
	3.2. Material de siembra .....	12
	3.3. Factores a estudiados.....	12
	3.4. Métodos de investigación .....	12
	3.5. Tratamientos .....	12
	3.6. Diseño experimental .....	13
	3.6.1. Características del lote experimental .....	13
	3.6.2. Análisis funcional .....	13
	3.6.3. Análisis de la varianza .....	14
	3.7. Manejo del ensayo .....	14
	3.7.1. Preparación de suelo.....	14
	3.7.2. Siembra.....	14
	3.7.3. Control de malezas.....	14

3.7.4. Control fitosanitario.....	15
3.7.5. Riego.....	15
3.7.6. Fertilización.....	16
3.7.7. Cosecha.....	16
3.8. Datos evaluados.....	16
3.8.1. Altura de planta.....	16
3.8.2. Número de macollos por metro cuadrado.....	16
3.8.3. Área Foliar.....	17
3.8.4. Peso de 1000 granos.....	17
3.8.5. Relación grano-paja.....	17
3.8.6. Rendimiento por hectárea.....	17
IV. RESULTADOS.....	19
4.1. Área Foliar.....	19
4.2. Altura de planta.....	19
4.3. Número de macollos por metro cuadrado.....	23
4.4. Relación grano-paja.....	23
4.5. Peso de 1000 granos.....	26
4.6. Rendimiento por hectárea.....	26
V. CONCLUSIONES.....	29
VI. RECOMENDACIONES.....	30
VII. RESUMEN.....	31
VIII. SUMMARY.....	32
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	33
X. APÉNDICE.....	38
Cuadros de resultados y análisis de varianza.....	38
Fotografías.....	44

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.....	13
Cuadro 2. Área foliar, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018. ....	21
Cuadro 3. Atura de planta, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018. ....	22
Cuadro 4. Número de macollos/m <sup>2</sup> , en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.....	24
Cuadro 5. Relación grano-paja, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.....	25
Cuadro 6. Peso de 1000 granos, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.....	27
Cuadro 7. Rendimiento kg/ha, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.....	28
Cuadro 8. Área foliar, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018. ....	38
Cuadro 9. Altura de planta, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018. ....	39
Cuadro 10. Número de macollos/m <sup>2</sup> , en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.....	40
Cuadro 11. Relación grano-paja, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.....	41
Cuadro 12. Peso de 1000 granos, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.....	42
Cuadro 13. Rendimiento kg/ha, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.....	43



## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Terreno preparado para la siembra .....	44
Fig. 2. Siembra de las 3 variedades de arroz con el método al voleo.....	44
Fig. 3. Desarrollo del cultivo .....	45
Fig. 4. Realizando la fertilización del cultivo .....	45
Fig. 5. Monitoreo del cultivo .....	46
Fig. 6. Visita del Ing. Marlon López Izurieta, Directo de Titulación.....	46
Fig. 7. toma de datos de altura de planta .....	47
Fig. 8. Toma de datos de numero de macollos/ m <sup>2</sup> .....	47
Fig. 9. Toma de dato de la variable relación grano/ paja cosecha del m <sup>2</sup> .....	48
Fig. 10. Cosecha de cada unidad experimental.....	48
Fig. 11. Área experimental totalmente cosechada .....	49

## I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) está considerado como uno de los cultivos de mayor importancia económica y social a nivel nacional, pues produce grandes divisas internas, generando fuentes de empleos directa e indirectamente, así como también se lo ha ubicado como uno de los productos primordiales de la canasta básica de los ecuatorianos.

En Ecuador, el arroz es el cultivo más extenso, ocupando más de la tercera parte de la superficie de productos transitorios del país. La mayor área sembrada de arroz está ubicada en la región costanera, siendo las provincias de mayor producción Guayas y Los Ríos con aproximadamente 400 000 hectáreas anuales, sembradas en invierno y verano, lo que representan el 83 % de la superficie sembrada de la gramínea en el Ecuador.

Las fases lunares han sido por muchos años una guía práctica y útil que utilizan los agricultores para realizar labores agrícolas a diario. La luna ejerce influencia en la agricultura de manera directa, determinando el crecimiento y desarrollo de los vegetales a través del ascenso o descenso de la savia (alimento de la planta), lo que influye en una mejor productividad y calidad de los cultivos.<sup>1</sup>

La luna llena ayuda a determinar el momento en que la savia se encuentra concentrada en el follaje, produciendo el crecimiento y desarrollo de los vegetales de manera acelerada. Además, según su calendario se puede realizar diversas prácticas agronómicas en los cultivos, entre los que se destacan la fertilización y el riego.

La información tradicional indica que es conveniente sembrar cuando la luna se encuentra en cuarto creciente y luna nueva, e igualmente realizar las labores de cultivo siempre considerando la fase en la que se encuentre la luna para obtener mejor desarrollo y excelente cosecha.

---

<sup>1</sup> Ecoagricultor. 2018. Disponible en <https://www.ecoagricultor.com/las-fases-lunares-y-la-agricultura-ecologica>.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. General**

Evaluar la influencia de la fase lunar (luna llena), sobre el comportamiento agronómico y rendimiento en cultivares de arroz (*Oryza sativa* L), en la zona de Babahoyo.

### **1.1.2. Específicos**

- Determinar los efectos de la fase lunar (luna llena), en cultivares de arroz.
  
- Identificar la variedad de arroz de mayor producción, considerando la utilización del calendario agrícola lunar.

## II. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Importancia del cultivo de arroz a nivel mundial

Según Acebo *et al.* (2007), “Los cereales constituyen la base de la alimentación humana, destacándose el arroz como el alimento primario de más de la mitad de la población mundial”.

“El arroz es el segundo cereal más producido en el mundo después del maíz y es el principal alimento básico para una dieta sana y equilibrada, es el de mayor importancia y más consumido por la especie humana” (Menéndez, 2018).

Franquet y Borrás (2006), afirman que el arroz proporciona entre el 25 y el 80% de las calorías de la dieta diaria a 2,7 mil millones de personas de Asia (donde se produce el 90 % de la producción mundial), es decir, a más del 50 % de la población mundial.

Gil (2008) afirma que el cultivo de arroz es la principal actividad y fuente de ingresos de alrededor de 100 millones de hogares de Asia y Africa. También indica que cerca de las cuatro quinta partes del arroz mundial es producido por agricultores en pequeña escala y se consume localmente.

Según la FAO ( 2018), el un pronóstico de la producción mundial de arroz en 2018, suponiendo que las condiciones de crecimiento sean normales, prevé un aumento global de 10,3 millones de toneladas anuales a un nuevo máximo de 769,9 millones de toneladas (510,6 millones de toneladas de arroz elaborado).

### 1.2. Importancia del cultivo de arroz en el Ecuador

Las primeras provincias del Ecuador donde se desarrolló el arroz fueron: Guayas, Manabí y Esmeralda, con el pasar de los años logró expandirse en la región Sierra. La etapa de industrialización; es decir, la implementación de piladoras (1895) inició en los cantones: Daule, Naranjito y Milagro. En lo

relacionado al comercio internacional como destino de exportación en un inicio fue Colombia, mientras que las primeras importaciones para arroz de consumo fue Perú (Barcia, 2012).

La importancia del Sector Arrocero del país radica en que el arroz es uno de los principales productos de la canasta básica de los hogares ecuatorianos. En su estructura productiva, la mayor parte de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs) les pertenecen a los pequeños productores, además alrededor del 87 % de la producción de arroz es generada por las Provincias de Guayas y Los Ríos ( Poveda y Andrade, 2018).

MAG (2018) menciona que el rendimiento del cultivo de arroz en cáscara (20 % de humedad y 5 % de impurezas) en el Ecuador para el tercer cuatrimestre del 2018. Entre los principales resultados obtenidos se encuentran los siguientes: el rendimiento promedio nacional de arroz fue de 6,48 t/ha. La provincia de Loja obtuvo el mayor rendimiento con 10,49 t.ha<sup>-1</sup>; mientras que El Oro presentó una baja productividad con 4,44 t.ha<sup>-1</sup>. Las variedades más utilizadas fueron: SFL-11, INIAP 14, FERON, SFL -09.

### **1.3. Clasificación taxonómica**

Según Torres (2013), la clasificación taxonómica del arroz (*Oryza sativa* L.), es la siguiente:

Reino: Vegetal  
Clase: Angiospermae  
Subclase: Monocotyledoneae  
Orden: Glumiflorae  
Familia: Graminaceae  
Subfamilia: Poaceae  
Género: *Oryza*  
Especie: *sativa* L.

#### 1.4. Etapas del crecimiento y desarrollo de la planta de arroz

FAO (s.f.), Menciona que la planta de arroz presenta tres fases importantes:

- La fase vegetativa
- La fase reproductiva
- La fase de maduración

La fase vegetativa comprende el período desde la germinación hasta el macollaje. La fase reproductiva se refiere al período desde la iniciación de los primordios de la panoja hasta la floración. La etapa de la maduración se comprende el período desde la espigazón a la madurez.

#### 1.5. Características de las variedades utilizadas

Según INDIA (2017), las características agronómicas de la variedad SFL 09 y SFL 11.

Características Agronómicas	SFL 09	SFL 11
Rendimiento de cultivo (Kg.ha <sup>-1</sup> ) <sup>/1</sup>	8.000 a 10.000	6 a 8
Porcentaje de germinación	mayor a 90%	mayor a 90%
Ciclo del cultivo(días)	115 – 125	127 – 131
Altura de planta (cm)	120 – 125	126
Panículas/ planta	18 – 26	----
Granos/ panícula	Intermedio	Intermedio
Grano entero al pilar (%)	65	67%
Peso de 1000 semillas en cascara	28 gr	29 gr
Longitud del grano (mm) <sup>/2</sup>	7,2 descascarado	7,5 descascarado
Ancho del grano (mm)	2.3	----
Centro blanco	Medio	Ninguno
Calidad culinaria	Buena	----
Volcamiento	R	----
Acame	T	----
Pyricularia grisea	R	----
Virus de la hoja blanca	R	----
Helminthosporium sp	T	----

Las características agronómicas de la variedad Ferón se observan a continuación (INIA, 2015):

Características Agronómicas	Ferón
Rendimiento de cultivo (t.ha <sup>-1</sup> )	hasta 10 t/ha
Ciclo del cultivo (días)	125 – 130
Altura de planta (cm)	130 – 140
Granos/ panícula	Intermedio
Índice de pilado	72%
Peso de 1000 semillas en cascara	28,4 gr
Longitud del grano (mm)	10 descascarado
Ancho del grano (mm)	2,5
Centro blanco	1 a 2 %
% Grano entero	64
% Grano quebrado	8
Traslucencia de grano	99%
Contenido de amilosa	30%

## 1.6. La luna

Según (Ruiz *et al.*, 2002) la luna es considerada como un elemento poderoso y misterioso que ha servido como mito para la siembra. Este satélite se lo valora como un ente generador de energía indirecta que ejerce atracción sobre los cuerpos sólidos y líquidos influyendo en las actividades fisiológicas de las plantas y animales e igualmente en las mareas oceánicas. Así mismo, la fuerza gravitacional de la tierra y la luminosidad de la luna pueden influir de una u otra forma en los procesos de la germinación, crecimiento, desarrollo y producción de las plantas.

El mismo autor indica que el influjo lunar sobre las plantas puede determinar una mayor actividad fisiológica, al incrementar la velocidad de translocación de los líquidos por medio de los tejidos conductores durante la fase de la luna llena.

## **1.7. Las fases lunares**

Torres (2012) indica que las fases lunares acontecen y se repiten a lo largo de las estaciones solares en la tierra dando lugar a complejas situaciones planetarias tierra-luna así por ejemplo: en la dinámica de la savia de las plantas, ya que la fuerza de atracción de la luna más el sol sobre la superficie de la tierra ejerce un elevado poder de atracción sobre todo líquido, pues en la planta se inicia 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.

“Existen abundantes ejemplos de que las antiguas civilizaciones realizaban sus prácticas agrícolas acordes con los ritos lunares. Estas prácticas se basaron en la creencia de que existen ritmos en los procesos metabólicos de plantas y animales.” (Arce, 2017)

## **1.8. Ciclo lunar**

Un ciclo lunar es el lapso de 29.5 días durante los cuales se observan todas las fases. Al término de la última fase, el ciclo se repite y así sucesivamente, siempre en el mismo orden. Las 4 formas más conocidas son la Luna nueva, la Luna llena, el cuarto menguante y el cuarto creciente, pero existen otras intermedias. Su apariencia varía de 0% de iluminación durante la Luna nueva hasta el 100% cuando es Luna llena. Cada una de estas fases principales dura aproximadamente 7.4 días aunque varían ligeramente ya que la órbita de la Luna es elíptica. Esto significa que todas las partes de la Luna tienen 14.77 días con luz y la misma cantidad de tiempo de oscuridad. (Geoenciclopedia, 2017)

## **1.9. Influencia de la luna en la agricultura**

Ong (2017) menciona que la luna acompaña a la tierra en su movimiento en torno al sol, orbitándola como un gran satélite artificial. Parece cambiar de forma cada noche. Estos cambios, denominados fases lunares, se deben a que nuestra visión de la parte iluminada de la Luna se altera a medida que ésta rodea la tierra.



Varias veces al año nuestro planeta la eclipsa ocultándole la luz solar y cuando la sombra de la luna se proyecta sobre nuestro planeta, cambia el día en noche. Sin embargo, las fases lunares y los eclipses no encierran misterios para los científicos

El mismo autor indica la influencia de las fases de la luna en la productividad y en la calidad de los cultivos se manifiesta a través del ascenso o descenso de la savia (alimento de la planta), al parecer la luz proveniente de la luna, según la intensidad propia de cada fase, interviene en la germinación y crecimiento de las plantas, debido a que los rayos lunares tienen la capacidad de penetrar a través del suelo.

Pérez (2011) manifiesta que la influencia de la luna funciona como regulador del fotoperiodo de las plantas a través del fitocromo, pudiendo desencadenar en la planta o semilla la germinación o el crecimiento de la misma mediante las horas de luz nocturna a las que las plantas se ven sometidas si está en luna llena o al contrario estamos en luna nueva, siendo también diferentes las mismas en luna creciente y menguante por las diferentes horas de salida y puesta de la misma.

#### **1.10. Fase de cuatro creciente a luna llena**

Romero (2016), afirma “que en este periodo se sigue incrementando la luz lunar y el crecimiento de las raíces es lento, pero mayor crecimiento del follaje. Las plantas cuentan una enorme cantidad y movimiento de agua”.

#### **1.11. Fase de luna llena a menguante**

En este período la luz que es reflejada por la luna, disminuye. Es un buen período para el trasplante y se ha visto un crecimiento rápido y vigoroso de raíces. Al existir poca cantidad de luz el crecimiento del follaje es lento, razón por la cual la planta puede emplear buena parte de su energía en el crecimiento de su sistema radicular. Con su raíz vigorosa y bien formada, la planta puede obtener nutrientes y agua suficientes para un crecimiento exitoso. Durante este período se recomienda también la siembra de semillas de germinación lenta. (Alvarenga,

2017)

### **1.12. Fase Luna llena**

Para Restrepo (2005), la luna llena también llamada plenilunio, es la fase de la luna que se encuentra detrás de la tierra (pero no en su sombra), y el sol ilumina completamente la cara de la luna más cercana a la tierra, entonces podemos observar una luna llena, a este periodo también se lo conoce el momento en que la luna se encuentra en oposición, en otras palabras la tierra se encuentra ubicada entre la luna y el sol. Es el momento de la mayor luminosidad lunar, apareciendo al Este cuando el sol se está ocultando en el Oeste. Con el plenilunio, todo en la tierra crece mejor y las cosas son más vivas, fuertes y resistentes a daños.

Este mismo autor, indica que es justamente el periodo de la gran luminosidad que recibe la tierra a partir del cuarto creciente hasta el plenilunio, lo que transforma a las fases de la luna en uno de los factores de alta relevancia en el aumento de la fotosíntesis en los vegetales. (Restrepo , 2005).

### **1.13. Influencia de la luna llena en las plantas**

En esta fase la savia está en la parte aérea de la planta, por lo que aumenta su crecimiento de follaje y en altura, pero hay poco crecimiento de raíces. Es el momento de mayor movimiento interno de agua y savia (Agroprecio, 2017)

La luna logra verse totalmente, como un círculo completo. Esta fase marca la mitad del mes lunar y sus rayos van en aumento. Durante esta fase los cultivos tienen mayor movimiento de fluidos. La savia se concentra en el follaje, que crece más rápido, mientras que las raíces se desarrollan más lentamente. Sin embargo, en esta fase pueden aparecer las plagas. Algunas labores que se pueden hacer para aprovechar esta fase son:

- Labores de poda.
- Cultivar frutas y hortalizas de hoja, ya que se desarrollan bien.
- Plantar especies perennes.

- Realizar trasplantes.
- Propagación vegetativa, pero sin cortar las plantas. (Sanchez, 2018)

Se ha demostrado que la fotosíntesis es más intensa entre la luna creciente y la luna llena, especialmente en el intervalo de tiempo comprendido entre tres días después de la luna creciente hasta tres días después de la luna llena. Otras referencias concluyen que la luz de la Luna interviene en la formación de los azúcares y en la calidad de éstos, favoreciendo la maduración de frutos y granos y mejorando su sabor y propiedades nutricionales. La luz proveniente de la luna penetra a más profundidad en la tierra que la luz solar directa, estimulando la germinación de las semillas. También parece producirse un poderoso efecto sobre las plantas cuando las lluvias (o riegos) se producen justo antes o durante la luna llena. Cáceres (s.f.)

Arce (1998) citado por Melendez et al. (2012) destaca que para el manejo de especies que interfieren en el desarrollo de la planta, sean insectos o arvenses es mejor sembrar el cultivo en luna llena o luna nueva, al considerar que perjudicará el organismo pernicioso.

Investigadores de los sistemas ecológicos de algunas universidades de Estados Unidos descubrieron que los maderos recogidos durante la Luna Llena presentan una alta concentración de celulosa y nitrógeno, lo que propicia una mayor durabilidad que la recolectada en cualquier otra fase lunar. (Muñoz, 2008)

#### **1.14. Luna ascendente y descendente**

Las fases lunares pueden hacer que nuestras cosechas se conserven mejor y por ello se debe que saber, que en luna ascendente es mejor cosechar hortalizas que crecen por encima del suelo, mientras que en luna descendente se han de cosechar hortalizas que crezcan por debajo tierra como las raíces, patatas, boniatos, rabanitos, nabos, etc., evitando siempre el mal tiempo. (Espada, 2015)

La Luna es ascendente cuando de un día para otro la vemos más alta en el cielo. Placentino (2013), manifiesta que en la actualidad este fenómeno ocurre

cuando la Luna se desplaza hacia el Norte pasando ante las constelaciones de Sagitario, Capricornio, Acuario, Piscis, Aries y Tauro. En este período la savia se eleva y por tanto hay más dinamismo en las partes aéreas. Si se cosechan los frutos por la mañana se obtienen productos nutritivos y de fácil conservación. Es también el momento óptimo para realizar injertos y si sembramos obtendremos plantas que germinan rápidamente y con gran vigor y robustez. No hay que podar los árboles; si se corta el césped desarrollará más hojas y grano.

Ayechu y Mancho (2016), indica que cuando la luna es descendente está más cerca del horizonte que el día anterior. Durante este período, la actividad se centra, sobre todo, en las raíces y en todo lo que ocurre debajo de la tierra, por lo que:

- Es un buen momento para recolectar las partes enterradas bajo tierra.
- Es un buen momento para sembrar lo que crece bajo la tierra.

## **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Ubicación y descripción del área experimental**

El trabajo experimental fue realizado en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el kilómetro 7,5 de la vía Babahoyo-Montalvo, cuyas coordenadas son UTM 668.673 Y 9 801.116<sup>2</sup> con una altitud de 8 msnm.<sup>2</sup>

La zona presenta un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25,7°C, una precipitación media anual de 1845 mm, humedad relativa de 76 % y 804,7 horas de heliofanía promedio anual.

### **3.2. Material de siembra**

Se utilizaron las variedades de arroz FSL 09, FSL 11 y Ferón.

### **3.3. Factores a estudiados**

Variable independiente: Desarrollo del cultivo de arroz.

Variable dependiente: Influencia de la fase lunar (luna llena).

### **3.4. Métodos de investigación**

Los métodos que se utilizaron fueron: Inductivo-Deductivo, Deductivo-Inductivo, y Experimental.

### **3.5. Tratamientos**

En el ensayo se utilizaron los siguientes tratamientos:

---

<sup>2</sup> Datos tomados en la estación experimental meteorológica UTB- FACIAG- INAHMI.2017.

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.

Tratamientos		
Nº	Variedades	Calendario Lunar
T1	SFL – 11	Con utilización del calendario agrícola lunar
T2	SFL – 11	Sin utilización del calendario agrícola lunar
T3	SFL – 09	Con utilización del calendario agrícola lunar
T4	SFL – 09	Sin utilización del calendario agrícola lunar
T5	FERON	Con utilización del calendario agrícola lunar
T6	FERON	Sin utilización del calendario agrícola lunar

### 3.6. Diseño experimental

El Diseño experimental que se utilizó fue el diseño de bloques completos al azar (DBCA), en arreglo factorial A x B. El Factor A fueron las variedades de arroz y el Factor B la influencia del calendario lunar y 4 repeticiones.

#### 3.6.1. Características del lote experimental

Área del lote experimental: 651 m<sup>2</sup>

Área de la parcela experimental: 16 m<sup>2</sup>

Largo de la parcela experimental: 4m

Ancho de la parcela experimental: 4m

#### 3.6.2. Análisis funcional

Para la evaluación y comparación de los datos de cada tratamiento se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia estadística.

### 3.6.3. Análisis de la varianza

Fuente de variación	Grados de Libertad
Tratamientos	5
Factor A	2
Factor B	1
Interacción	2
Repeticiones	3
Error experimental	15
Total	23

### 3.7. Manejo del ensayo

Todas las labores se realizaron acorde a los tratamientos establecidos para el normal desarrollo de la investigación.

#### 3.7.1. Preparación de suelo

La preparación de suelo se la realizó por medio de maquinarias agrícolas comenzando con 3 pases de arado, 2 pases de nivelación, y el fanguero correspondiente, con el fin de proveer una adecuada cama para la semilla, lo que facilitó su germinación.

#### 3.7.2. Siembra

La siembra se la efectuó al voleo con diferentes variedades de semilla, a una densidad de 100 Kg.ha<sup>-1</sup>, acorde a los tratamientos establecidos en el presente ensayo experimental.

#### 3.7.3. Control de malezas

Para el control de malezas pre emergentes se utilizó el herbicida Prowl (3

L.ha<sup>-1</sup>) + Butaclor (3 L.ha<sup>-1</sup>), para el control de malezas gramíneas y hojas anchas aplicado a los 11 días después de la siembra.

Posteriormente a los 30 días después de la siembra se realizó la aplicación post emergente con Aura + Dash (0,75 L.ha<sup>-1</sup>) + Basagram Top (1,5 L.ha<sup>-1</sup>).

#### **3.7.4. Control fitosanitario.**

Para el control de Insectos se aplicó Engeo en dosis de 0,25 L.ha<sup>-1</sup> a los 14 días después de la siembra para el control de *Hydrelia sp.*, y la novia del arroz (*Rupela albinella*).

Posteriormente la segunda aplicación de insecticida es utilizo Confidor en dosis de 300 cc/ha y Acefato 1,5 Kg.ha<sup>-1</sup>, a los 30 días después de la siembra para el control de sogata (*Tagosodes orizicolus*), barrenador (*Diatraea saccharalis*) y *Rupela albinella*. A los 60 días se aplicó Methomyl para el control de *Syngamia sp.*, en dosis de 200 g / ha.

Para el control preventivo de enfermedades, se utilizó el fungicida Juwel en dosis de 0,75 L.ha<sup>-1</sup>, aplicados a los 25 días después de la siembra para el control de *Rhizoctonia spp*, *Gaeumannomyces graminis*, *Helminthosporium spp*. La segunda aplicación se la realizo a los 45 días después de la siembra con el fungicida Taspas en dosis de 0,25 L.ha<sup>-1</sup> para el control de *Rhizoctonia spp*, *Gaeumannomyces graminis*, *Helminthosporium spp*. Posteriormente se aplicó Silvacur combi a los 65 días después de la siembra a dosis (0,5 L.ha<sup>-1</sup>) para el control de *Pyricularia oryzae*, *Curvularia oryzae* y para el manchado de grano, mediante el uso de bombas de mochila.

#### **3.7.5. Riego**

El riego se efectuó con una bomba de agua de 6 pulgadas, durante el transcurso del ensayo se realizaron 10 riegos por inundación, con una frecuencia de un riego semanal. Se aplicó una lámina de agua estable y su nivel de altura



estaba relacionada con la edad y tamaño del cultivo.

### **3.7.6. Fertilización**

La fertilización se realizó de acuerdo a los requerimientos del cultivo calculados para un rendimiento de 6000 Kg.ha<sup>-1</sup>, según IPNI (2015): 133,2 Kg.ha<sup>-1</sup> N; 42,64 Kg.ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> o 18,6 Kg.ha<sup>-1</sup> P; 189,42 Kg.ha<sup>-1</sup>K<sub>2</sub>O ó 157, 20 Kg.ha<sup>-1</sup> K; 17,51 Kg.ha<sup>-1</sup>S<sub>0</sub>4 ó 5,64(S).

El fósforo se lo aplicó como DAP (18%N – 46%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) en un 100% y el 50% del potasio como Muriato de potasio (60% K<sub>2</sub>O), al momento de la siembra. El nitrógeno (Úrea 46%N), se fraccionó en 2 aplicaciones, a los 20 y 40 días después de la siembra en este tiempo se aplicará el 50% del potasio.

### **3.7.7. Cosecha**

La cosecha se realizó en cada parcela experimental de manera manual, cuando los granos de las plantas alcancen su madurez fisiológica normal.

## **3.8. Datos evaluados**

Con la finalidad de estimar los efectos de los tratamientos se evaluaron los siguientes datos:

### **3.8.1. Altura de planta**

Se tomaron al azar en un metro cuadrado diez plantas de cada unidad experimental, su lectura fue registrada en centímetros. La altura se tomó desde el nivel de suelo hasta el ápice de la hoja más sobresaliente. Se evaluó a la floración del cultivo.

### **3.8.2. Número de macollos por metro cuadrado**

Se evaluó Número de macollos por metro cuadrado al azar en un metro

cuadrado dentro del área útil de cada unidad experimental, Se contabilizó los macollos presentes al momento de la cosecha.

### **3.8.3. Área Foliar.**

El área foliar se determinó en época de floración en tres plantas ubicada en el área útil de cada parcela experimental, para lo cual se midió el largo (base ciliar al ápice), y ancho (la parte más ancha en el tercio medio), de la lámina foliar y se multiplicó por el factor de corrección de la gramínea (0,75). Se expresó en cm<sup>2</sup>.

### **3.8.4. Peso de 1000 granos**

En cada parcela experimental se tomó 1000 granos, los mismos que estaban en buen estado (sin defectos). Posteriormente se pesó en una balanza de precisión y su promedio fue expresado en gramos.

### **3.8.5. Relación grano-paja**

Se determinó por el peso de los granos y el peso de la paja en un mismo porcentaje de humedad (16%). Esto se determinó en el mismo metro cuadrado que se evaluaron en las variables anteriores

Relación escala:

- 0.9 en adelante la producción es buena.
- 0.9 hacia abajo la producción de paja es mayor respecto al grano

$$Relación\ grano - paja = \frac{Grano}{Paja}$$

### **3.8.6. Rendimiento por hectárea**

El peso de los granos fue tomado del área útil de cada unidad experimental. Este valor se ajustó al 14% de humedad y su peso se transformó a kilogramos por hectárea. Para el efecto se utilizó la siguiente formula de ajuste de pesos.

$$Pu = \frac{Pa (100 - HA)}{(100 - HD)}$$

Pu= peso uniformizado

Pa= peso actual

HA= humedad actual

HD= humedad desea

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Área Foliar

En el Cuadro 2, se observan los promedios de área foliar. El análisis de varianza detecto diferencias significativas para el Factor A (Variedades), Factor B (Calendario lunar) e interacciones. El coeficiente de variación fue 3,36 %.

En el Factor A, la variedad SFL-09 sobresalió con 2097,4 cm<sup>2</sup>, estadísticamente superior a las demás variedades, presentando el menor valor la variedad Ferón con 1410,8 cm<sup>2</sup>. En el Factor B, sin utilización del calendario agrícola lunar obtuvo mayor área foliar con 1935,6 cm<sup>2</sup>, estadísticamente superior a la utilización del calendario agrícola lunar con 1606,3 cm<sup>2</sup>. En las interacciones, la variedad SFL-09 sin utilización del calendario agrícola lunar registró mayor área foliar con 2224,5 cm<sup>2</sup>, estadísticamente igual a la variedad SFL-11 sin utilización del calendario agrícola lunar y superiores estadísticamente a las demás interacciones, siendo la variedad Ferón con la utilización del calendario agrícola lunar la de menor área foliar con 1331,4 cm<sup>2</sup>.

### 4.2. Altura de planta

Los promedios de altura de planta se registran en el Cuadro 3. El análisis de varianza detecto diferencias significativas para el Factor A (Variedades), Factor B (Calendario lunar) e interacciones y el coeficiente de variación fue 3,56 %.

En el Factor A, la variedad Ferón registró 123,2 cm de altura de planta, estadísticamente igual a la variedad SFL-09 y superiores estadísticamente a la variedad SFL-11 con 119,0 cm. En el Factor B, la utilización del calendario agrícola lunar obtuvo mayor altura de planta con 120,5 cm, estadísticamente superior a la no utilización del calendario agrícola lunar con 114,3 cm. En las interacciones, la variedad Ferón con utilización del calendario agrícola lunar registró mayor promedio con 125,6 cm, estadísticamente igual a la variedad SFL-11 con y sin la utilización del calendario agrícola lunar; variedad Ferón sin utilización del

calendario agrícola lunar y superiores estadísticamente a las demás interacciones. El menor promedio fue para la variedad SFL-11 sin la utilización del calendario agrícola lunar con 104,1 cm.

Cuadro 2. Área foliar, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.

Tratamientos		Área foliar
Variedades	Calendario Lunar	
SFL – 11		1804,6 b
SFL – 09		2097,4 a
Ferón		1410,8 c
Con utilización del calendario agrícola lunar		1606,3 b
Sin utilización del calendario agrícola lunar		1935,6 a
SFL – 11	Con utilización del calendario agrícola lunar	1517,2 c
SFL – 11	Sin utilización del calendario agrícola lunar	2092,1 ab
SFL – 09	Con utilización del calendario agrícola lunar	1970,3 b
SFL – 09	Sin utilización del calendario agrícola lunar	2224,5 a
Ferón	Con utilización del calendario agrícola lunar	1331,4 d
Ferón	Sin utilización del calendario agrícola lunar	1490,3 c
Promedio general		1770,9
Factor A		**
Significancia estadística	Factor B	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		3,36

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

\*\*= altamente significativo

Cuadro 3. Atura de planta, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.

Tratamientos		Atura de planta
Variedades	Calendario Lunar	
SFL – 11		119,0 b
SFL – 09		110,0 a
Ferón		123,2 a
	Con utilización del calendario agrícola lunar	120,5 a
	Sin utilización del calendario agrícola lunar	114,3 b
SFL – 11	Con utilización del calendario agrícola lunar	120,0 ab
SFL – 11	Sin utilización del calendario agrícola lunar	117,9 ab
SFL – 09	Con utilización del calendario agrícola lunar	115,9 b
SFL – 09	Sin utilización del calendario agrícola lunar	104,1 c
Ferón	Con utilización del calendario agrícola lunar	125,6 a
Ferón	Sin utilización del calendario agrícola lunar	120,8 ab
Promedio general		117,4
	Factor A	**
Significancia estadística	Factor B	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		3,56

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

\*\*= altamente significativo

### **4.3. Número de macollos por metro cuadrado**

En los promedios de número de macollos por metro cuadrado, el análisis de varianza no mostró diferencias significativas para el Factor A (Variedades) y diferencias altamente significativas para el Factor B (Calendario lunar) e interacciones. El coeficiente de variación fue 3,55 %.

En el Factor A, la variedad Ferón detectó mayor promedio (486,3 macollos/m<sup>2</sup>) y el menor promedio (470,4 macollos/m<sup>2</sup>) la variedad SFL-11. En el Factor B, la utilización del calendario agrícola lunar presentó mayor valor (494,0 macollos/m<sup>2</sup>), estadísticamente superior a la no utilización del calendario agrícola lunar presentó menor valor (464,4 macollos/m<sup>2</sup>). En las interacciones, la variedad Ferón con utilización del calendario agrícola lunar registró mayor promedio (506,8 macollos/m<sup>2</sup>), estadísticamente igual a la variedad SFL-11 y SFL-09 con la utilización del calendario agrícola lunar y superiores estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor promedio para la variedad SFL-11 sin la utilización del calendario agrícola lunar (462,8 macollos/m<sup>2</sup>).

### **4.4. Relación grano-paja**

Los promedios de relación grano-paja se registran en el Cuadro 5. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas para el Factor A (Variedades), Factor B (Calendario lunar) e interacciones y el coeficiente de variación fue 7,64 %.

En el Factor A, la variedad Ferón registró 0,89 de grano-tuza, estadísticamente igual a la variedad SFL-09 y superiores estadísticamente a la variedad SFL-11 con 0,75. En el Factor B, la utilización del calendario agrícola lunar obtuvo mayor valor con 0,95; estadísticamente superior a la no utilización del calendario agrícola lunar con 0,69. En las interacciones, la variedad Ferón con utilización del calendario agrícola lunar registró mayor promedio con 0,99; estadísticamente igual a la variedad SFL-11 y SFL-09 con la utilización del calendario agrícola lunar y superiores estadísticamente a las demás interacciones.



El menor promedio fue para la variedad SFL-09 sin la utilización del calendario agrícola lunar con 0,57.

Cuadro 4. Número de macollos/m<sup>2</sup>, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.

Tratamientos		Número de
Variedades	Calendario Lunar	macollos/m <sup>2</sup>
SFL – 11		470,4
SFL – 09		481,0
Ferón		486,3
Con utilización del calendario agrícola lunar		494,0 a
Sin utilización del calendario agrícola lunar		464,4 b
SFL – 11	Con utilización del calendario agrícola lunar	478,0 ab
SFL – 11	Sin utilización del calendario agrícola lunar	462,8 b
SFL – 09	Con utilización del calendario agrícola lunar	497,3 ab
SFL – 09	Sin utilización del calendario agrícola lunar	464,8 b
Ferón	Con utilización del calendario agrícola lunar	506,8 a
Ferón	Sin utilización del calendario agrícola lunar	465,8 b
Promedio general		479,2
Factor A		ns
Significancia estadística	Factor B	**
Interacción		**
Coeficiente de variación (%)		3,55

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns= no significativo

\*\*= altamente significativo

Cuadro 5. Relación grano-paja, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.

Tratamientos		Relación grano-paja
Variedades	Calendario Lunar	
SFL – 11		0,82 ab
SFL – 09		0,75 b
Ferón		0,89 a
Con utilización del calendario agrícola lunar		0,95 a
Sin utilización del calendario agrícola lunar		0,69 b
SFL – 11	Con utilización del calendario agrícola lunar	0,93 ab
SFL – 11	Sin utilización del calendario agrícola lunar	0,72 c
SFL – 09	Con utilización del calendario agrícola lunar	0,93 ab
SFL – 09	Sin utilización del calendario agrícola lunar	0,57 c
Ferón	Con utilización del calendario agrícola lunar	0,99 a
Ferón	Sin utilización del calendario agrícola lunar	0,79 bc
Promedio general		0,82
	Factor A	**
Significancia estadística	Factor B	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		7,64

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey

\*\*= altamente significativo

#### **4.5. Peso de 1000 granos**

En la variable peso de 1000 granos, el análisis de varianza no mostró diferencias significativas para el Factor A (Variedades) y diferencias altamente significativas para el Factor B (Calendario lunar) e interacciones. El coeficiente de variación fue 2,18 %.

En el Factor A, la variedad Ferón detectó mayor promedio (26,9 g) y el menor promedio (26,2 g) lo registró la variedad SFL-11. En el Factor B, la utilización del calendario agrícola lunar presentó mayor valor (27,4 g), estadísticamente superior a la no utilización del calendario agrícola lunar presentó menor valor (25,7 g). En las interacciones, la variedad Ferón con utilización del calendario agrícola lunar registró mayor promedio (27,9 g), estadísticamente igual a la variedad SFL-11 y SFL-09 con la utilización del calendario agrícola lunar y superiores estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor promedio para la variedad SFL-09 sin la utilización del calendario agrícola lunar (25,4 g).

#### **4.6. Rendimiento por hectárea**

El rendimiento, según lo registrado en el análisis de varianza no mostró diferencias significativas para el Factor A (Variedades) y diferencias altamente significativas para el Factor B (Calendario lunar) e interacciones. El coeficiente de variación fue 8,06 %.

En el Factor A, la variedad SFL-11 detectó mayor promedio con 5083,6 kg/ha (26,9 g) y el menor promedio (26,2 g) lo registró la variedad SFL-11. En el Factor B, la utilización del calendario agrícola lunar presentó mayor valor (27,4 g), estadísticamente superior a la no utilización del calendario agrícola lunar presentó menor valor (25,7 g). En las interacciones, la variedad Ferón con utilización del calendario agrícola lunar registró mayor promedio (27,9 g), estadísticamente igual a la variedad SFL-11 y SFL-09 con la utilización del calendario agrícola lunar y superiores estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor promedio para la variedad SFL-09 sin la utilización del calendario agrícola lunar (25,4 g).

Cuadro 6. Peso de 1000 granos, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.

Tratamientos		Peso de 1000 granos
Variedades	Calendario Lunar	
SFL – 11		26,4
SFL – 09		26,2
Ferón		26,9
	Con utilización del calendario agrícola lunar	27,4 a
	Sin utilización del calendario agrícola lunar	25,7 b
SFL – 11	Con utilización del calendario agrícola lunar	27,2 ab
SFL – 11	Sin utilización del calendario agrícola lunar	25,6 c
SFL – 09	Con utilización del calendario agrícola lunar	27,0 ab
SFL – 09	Sin utilización del calendario agrícola lunar	25,4 c
Ferón	Con utilización del calendario agrícola lunar	27,9 a
Ferón	Sin utilización del calendario agrícola lunar	25,9 bc
Promedio general		26,5
	Factor A	ns
Significancia estadística	Factor B	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		2,18

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns= no significativo

\*\*= altamente significativo

Cuadro 7. Rendimiento kg/ha, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.

Tratamientos		Rendimiento
Variedades	Calendario Lunar	kg/ha
SFL – 11		5083,6
SFL – 09		4657,5
Ferón		5078,2
	Con utilización del calendario agrícola lunar	5597,1 a
	Sin utilización del calendario agrícola lunar	4282,5 b
SFL – 11	Con utilización del calendario agrícola lunar	5445,8 ab
SFL – 11	Sin utilización del calendario agrícola lunar	4721,5 bc
SFL – 09	Con utilización del calendario agrícola lunar	5343,4 ab
SFL – 09	Sin utilización del calendario agrícola lunar	3971,5
Ferón	Con utilización del calendario agrícola lunar	6002,0 a
Ferón	Sin utilización del calendario agrícola lunar	4154,4 c
Promedio general		4939,8
	Factor A	ns
Significancia estadística	Factor B	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		8,06

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns= no significativo

\*\*= altamente significativo

## V. CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos, se concluye:

El mayor índice de área foliar se presentó en la variedad SFL-09 sin la utilización de calendario agrícola lunar.

En la altura de planta, número de macollos/m<sup>2</sup>, relación grano-paja y peso de 1000 granos, la variedad Ferón reportó mejores resultados con la utilización de calendario agrícola lunar.

Se observó que en las características agronómicas, se reportó favorable respuesta de la variedad Ferón con la utilización de calendario agrícola lunar, lo que influyó positivamente a obtener mayor rendimiento con 6002,0 kg/ha.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Por lo expuesto en las conclusiones se recomienda:

Utilizar la variedad Ferón con referencia al calendario agrícola lunar, por presentar influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico del cultivo de arroz (en la zona de Babahoyo.

Efectuar investigaciones sobre la influencia de las fases lunares en otros cultivos de ciclo corto.

Promover a los agricultores la utilización del calendario agrícola lunar, para incrementar los rendimientos de los cultivares de arroz.

## VII.RESUMEN

El trabajo experimental fue realizado en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el kilómetro 7,5 de la vía Babahoyo-Montalvo, cuyas coordenadas son UTM 668.673 Y 9 801.116<sup>2</sup> con una altitud de 8 msnm. La zona presenta un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25,7°C, una precipitación media anual de 1845 mm, humedad relativa de 76 % y 804,7 horas de heliofanía promedio anual. Se utilizaron las variedades de arroz FSL 09, FSL 11 y Ferón como Factor A (Variedades), Factor B (Calendario lunar) con la utilización y sin la utilización del mismo. El Diseño experimental que se utilizó fue el diseño de bloques completos al azar (DBCA), en arreglo factorial A x B y 4 repeticiones. Para la evaluación y comparación de los datos de cada tratamiento se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia estadística. Todas las labores se realizaron acorde a los tratamientos establecidos para el normal desarrollo de la investigación, tales como preparación de suelo, siembra, control de malezas, control fitosanitario, riego, fertilización, cosecha. Por los resultados obtenidos, se determinó que el mayor índice de área foliar se presentó en la variedad SFL-09 sin la utilización de calendario agrícola lunar; en la altura de planta, número de macollos/m<sup>2</sup>, relación grano-paja y peso de 1000 granos, la variedad Ferón reportó mejores resultados con la utilización de calendario agrícola lunar y se observó que en las características agronómicas, se reportó favorable respuesta de la variedad Ferón con la utilización de calendario agrícola lunar, lo que influyó positivamente a obtener mayor rendimiento con 6002,0 kg/ha.

Palabras claves: influencia de la fase lunar, arroz calendario agrícola lunar.



## VIII. SUMMARY

The experimental work was carried out at the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at kilometer 7, 5 of the Babahoyo-Montalvo road, whose coordinates are UTM 668,673 and 9 801,116 2 with an altitude of 8 masl. The zone presents a humid tropical climate, with average annual temperature of 25.7°C, an average annual precipitation of 1845 mm, relative humidity of 76% and 804.7 hours of average annual heliophany. The rice varieties FSL 09, FSL 11 and Ferón were used as Factor A (Varieties), Factor B (Moon calendar) with the use and without the use of it. The experimental design that was used was the design of randomized complete blocks (DBCA), in factorial arrangement A x B and 4 repetitions. For the evaluation and comparison of the data of each treatment, the Tukey test was performed at 5% statistical significance. All the tasks were carried out according to the treatments established for the normal development of the research, such as soil preparation, sowing, weed control, phytosanitary control, irrigation, fertilization, harvest. Based on the results obtained, it was determined that the highest leaf area index was presented in the SFL-09 variety without the use of the lunar agricultural calendar; In the plant height, number of tillers / m<sup>2</sup>, grain-straw ratio and weight of 1000 grains, the Ferón variety reported better results with the use of the lunar agricultural calendar and it was observed that in the agronomic characteristics, a favorable response of the Ferón variety with the use of lunar agricultural calendar, which positively influenced to obtain higher yield with 6002.0 kg / ha.

Keywords: influence of the moon phase, lunar agricultural calendar rice.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Ayechu, E., & Mancho, U. (2016). Influencia De La Luna En Las Labores De La Huerta. Disponible en: [http://otsagibhi.educacion.navarra.es/blogs/gurebaratzaproiektua/files/2016/02/GureBaratzzea\\_12A\\_InfluenciadelaLuna1.pdf](http://otsagibhi.educacion.navarra.es/blogs/gurebaratzaproiektua/files/2016/02/GureBaratzzea_12A_InfluenciadelaLuna1.pdf)

Poveda Burgos, G., & Andrade Garófal, C. (2018). "Producción sostenible de arroz en la provincia del Guayas". Contribuciones a las Ciencias Sociales.

Acebo, Y., Rives, N., Heydrich, M., & Annia, H. (2007). Efecto Promotor Del Crecimiento Vegetal De Cepas De Azospirillum sp. en el cultivo de arroz. Cultivos Tropicales, 29-32. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193215844005.pdf>

Agroprecio. (03 de AGOSTO de 2017). AGROPRECIO. Recuperado Diciembre de 2018, de AGROPRECIO: <http://www.agroprecios.com/es/noticias/3509-como-influye-la-luna-en-la-agricultura>

Alvarenga, S. (27 de Mayo de 2017). Sociedad Meteorologica De Cuba. Obtenido De Sociedad Meteorologica De Cuba: <http://sometcuba.cubava.cu/2017/05/29/que-influencia-tienen-las-fases-de-la-luna-sobre-las-plantas-y-los-animales/>

Arce, J. (29 de Mayo de 2017). Sociedad Meteorológica de Cuba. Recuperado el 05 de 12 de 2018, de Sociedad Meteorológica de Cuba: <http://sometcuba.cubava.cu/2017/05/29/la-luna-y-la-agricultura/#>

Barcia, W. (29 de octubre de 2012). Educándonos en el Ámbito Económico. Recuperado en diciembre de 2018, de Educándonos en el Ámbito Económico: <http://ambitoeconomico.blogspot.com/2012/10/la-produccion-de-arroz-en-el-ecuador.html?view=magazine>

Cáceres, A. (s.f.). Mundo huerto.com. Recuperado el 05 de 12 de 2018, de Mundo huerto.com: [www.mundohuerto.com/fundamentos/influencia-fases-lunares-agricultura](http://www.mundohuerto.com/fundamentos/influencia-fases-lunares-agricultura)

CIAT. (2015). Morfología De La Planta De Arroz. Cali : Centro Internacional de Agricultura Tropical. Obtenido de [https://betuco.be/rijst/Morfologia\\_planta\\_arroz.pdf](https://betuco.be/rijst/Morfologia_planta_arroz.pdf)

Espada, B. (Noviembre de 2015). El blog verde.com. Obtenido de El blog verde.com: <https://elblogverde.com/las-fases-lunares-y-la-agricultura-ecologica/>

FAO. (Abril de 2018). Seguimiento de mercado de Arroz de la Fao .

FAO. (s.f.). FAO. Recuperado el MARTES 04 de 12 de 2018, de FAO: <http://www.fao.org/docrep/006/y2778s/y2778s02.htm>

Franquet , J., & Borràs , C. (2006). eumednet. Obtenido de eumednet: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/fbbp/1g.htm>

Franquet , J., & Borràs, C. (2004). Variedad Y Mejora Del Arroz. En F. J. Maria, & B. Cinta, Variedad Y Mejora Del Arroz (pág. 14). CATALUNYA: UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CATALUÑA.

Franquet , J., & Borràs, C. (2006). Eumed.net. Recuperado el MIÉRCOLES 05 de 12 de 2018, de Eumed.net: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/fbbp/2a.htm>

Geoenciclopedia. (13 de Diciembre de 2017). Geoenciclopedia. Obtenido de Geoenciclopedia: <https://www.geoenciclopedia.com/fases-de-la-luna/>

Gil Chang , J. (2008). Cultivo de arroz sistema intensificado SICA-SRI en Ecuador. INDIA. (2017). INDIA. Obtenido de INDIA:

<http://www.proagro.com.ec/index.php/genetica-menu/semilla-de-arroz/alimentos-balanceados-para-pollos-de-engorde-2-3-detail.html>

INDIA. (2017). INDIA. Obtenido de INDIA:  
<http://www.proagro.com.ec/index.php/genetica-menu/semilla-de-arroz/sfl-11-detail.html>

INIA. (2015). Instituto Nacional De Innovacion Agraria INIA. Obtenido de Instituto Nacional De Innovacion Agraria INIA:  
[http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/703/1/Trip-Arroz\\_inia\\_512.pdf](http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/703/1/Trip-Arroz_inia_512.pdf)

MAG. (2018). Rendimientos Objetivos De Arroz En Cáscara. Quito: ministerio de agricultura y ganaderia. Obtenido de  
[http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/estudios/rendimientos/arroz/rendimiento\\_arroz\\_tercer\\_cuatrimestre\\_2017.pdf](http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/estudios/rendimientos/arroz/rendimiento_arroz_tercer_cuatrimestre_2017.pdf)

Marchesi, C. (2016). El Arroz, Pilar Fundamental De La Alimentacion Mundo. Instituto Nacional De Investigacion Agropecuaria Uruguay, 11. Obtenido de  
<http://www.inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/2016/Puertas%20abiertas%2024%20de%20mayo/Marchesi%20-%20arroz%202016.pdf>

Melendez Mejia, F., Luna Bello , G., Gonzalez Lazo, E., & Flores Martinez, L. (2012). Influencia De Las Fases Lunares Sobre El Rendimiento Del Maiz ( Zea mays variedad NB6). CIENCIA E INTERECTUALIDAD , 134.

Menendez, I. (2018). GUERRILLERO. Recuperado DICIEMBRE de 2018, de GUERRILLERO:  
<http://www.guerrillero.cu/buen-provecho/3391-el-arroz-origen-propiedades-y-beneficios-i.html>

Muñoz, J. (2008). A propósito de los ritmos de la luna . revista ciencia, 50.

Olmos Sofia. (2006). Apunte De Morfología, Fenología, Ecofisiología,. Argentina: Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE. Obtenido de

<http://www.acpaarrozcorrientes.org.ar/academico/Apunte-MORFOLOGIA.pdf>

Ong Cheon, Rosie. (2017). La Influencia De La Luna. ESPAÑA: UNIVERSITAT JAUME I.

Perez, G. (06 de Noviembre de 2011). Ciencia y Campo. Recuperado el 05 de 12 de 2018, de Ciencia y Campo: <https://cienciaycampo.wordpress.com/2011/11/06/influencia-luna-agricultura/>

Perez, H., & Rodriguez , I. (2017). Cultivos Tropicales De Importancia Economica En Ecuador (Arroz, Yuca, Caña De Azucar Y Maiz). En H. Perez , & I. Rodriguez, Cultivos Tropicales De Importancia Economica En Ecuador (Arroz, Yuca, Caña De Azucar Y Maiz) (pág. 42). MACHALA: UTMACH. Obtenido de <file:///D:/Downloads/CultivosTropicalesDeImportanciaEconomica.pdf>

Placentino, A. ( 28 de Febrero de 2013). ama-plasencia. Obtenido de ama-plasencia: <http://ama-plasencia.blogspot.com/2013/02/efectos-de-la-luna-en-la-agricultura.html>

Restrepo , J. (2005). La Luna "El Sol Nocturno En Los Tropicos Y Su Influencia En La Agricultura". En R. R. Jairo, La Luna "El Sol Nocturno En Los Tropicos Y Su Influencia En La Agricultura" (págs. 52-53). BOGOTA: FERIVA S.A.

Romero, Y. (26 de Agosto de 2016). In SlideShare. Recuperado el miercoles 05 de diciembre de 2018, de In SlideShare: <https://es.slideshare.net/Jesyrom/las-fases-lunares-y-la-agricultura-pdf>

Ruiz, T., Gutierrez , J., Alonso , J., & Flebes, G. (2002). Efecto De La Fase Lunar En El Establecimiento De Piñon Florido. Revista Cubana De Ciencia Agricola, TOMO 36, N<sup>o</sup>, 187-190.

- Sanchez, J. (27 de Agosto de 2018). Ecología verde. Recuperado el 05 de 12 de 2018, de Ecología verde: <https://www.ecologiaverde.com/cual-es-la-influencia-de-las-fases-de-la-luna-en-la-agricultura-1524.html>
- Torres, A. (2012). Influencia De La Luna En La Agricultura. Cuenca : Universidad De Cuenca .
- Torres, R. (2013). Evaluación Agronómica De Cinco Variedades De Arroz(Oryza sativa L.) A Dos Distancias En Siembra Directa Bajo El Sistema De Cultivo En Secano En La Comunidad De Nushino Ishpingo Del Cantón Arajuno, Provincia De Pastaza. Riobamba: Escuela Superior Politécnica De Chimborazo .
- Viteri , G., & Zambrano , C. (2016). Comercialización de arroz en Ecuador: Análisis de la evolución de precios en el eslabón productor-consumidor. ciencia y tecnología, 11. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6261797>

## X. APÉNDICE

### Cuadros de resultados y análisis de varianza

Cuadro 8. Área foliar, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.

Variedades	Tratamientos	Repeticiones				X
	Calendario Lunar	I	II	III	IV	
SFL – 11	Con utilización del calendario agrícola lunar	1438,2	1531,0	1489,3	1610,1	1517,2
SFL – 11	Sin utilización del calendario agrícola lunar	2068,8	2027,0	2133,0	2139,7	2092,1
SFL – 09	Con utilización del calendario agrícola lunar	1897,0	1903,0	2013,0	2068,0	1970,3
SFL – 09	Sin utilización del calendario agrícola lunar	2192,0	2203,0	2186,0	2317,0	2224,5
Ferón	Con utilización del calendario agrícola lunar	1303,6	1425,0	1346,8	1250,0	1331,4
Ferón	Sin utilización del calendario agrícola lunar	1477,0	1512,0	1464,0	1508,0	1490,3

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Área foliar	24	0,98	0,97	3,36

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2762486,96	8	345310,87	97,55	<0,0001
Repetic	22340,71	3	7446,90	2,10	0,1427
Variedades	1899169,20	2	949584,60	268,26	<0,0001
Fases lunares	650927,34	1	650927,34	183,89	<0,0001
Variedades*fases lunares	190049,70	2	95024,85	26,84	<0,0001
Error	53096,42	15	3539,76		
Total	2815583,38	23			

Cuadro 9. Altura de planta, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.

Tratamientos		Repeticiones				X
Variedades	Calendario Lunar	I	II	III	IV	
SFL – 11	Con utilización del calendario agrícola lunar	111,1	122,8	123,6	122,7	120,0
SFL – 11	Sin utilización del calendario agrícola lunar	117,5	118,0	119,2	117,0	117,9
SFL – 09	Con utilización del calendario agrícola lunar	115,6	112,0	115,8	120,4	115,9
SFL – 09	Sin utilización del calendario agrícola lunar	108,3	110,0	100,0	98,0	104,1
Ferón	Con utilización del calendario agrícola lunar	128,0	127,3	125,0	122,0	125,6
Ferón	Sin utilización del calendario agrícola lunar	120,0	122,9	121,2	119,0	120,8

Variable N   R<sup>2</sup>   R<sup>2</sup> Aj   CV  
Alt pl   24   0,80   0,70   3,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1080,21	8	135,03	7,74	0,0004
Repetic	19,69	3	6,56	0,38	0,7716
Variedades	723,77	2	361,89	20,74	<0,0001
Fases lunares	235,63	1	235,63	13,50	0,0023
Variedades*fases lunares	101,13	2	50,56	2,90	0,0863
Error	261,75	15	17,45		
Total	1341,97	23			



Cuadro 10. Número de macollos/m<sup>2</sup>, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.

Tratamientos		Repeticiones				X
Variedades	Calendario Lunar	I	II	III	IV	
SFL – 11	Con utilización del calendario agrícola lunar	491	459	487	475	478
SFL – 11	Sin utilización del calendario agrícola lunar	450	487	479	435	463
SFL – 09	Con utilización del calendario agrícola lunar	504	498	486	501	497
SFL – 09	Sin utilización del calendario agrícola lunar	444	478	456	481	465
Ferón	Con utilización del calendario agrícola lunar	520	500	492	515	507
Ferón	Sin utilización del calendario agrícola lunar	479	459	453	472	466

Variable N   R<sup>2</sup>   R<sup>2</sup> Aj   CV  
Macollos 24 0,62 0,42 3,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7103,67	8	887,96	3,06	0,0295
Repetic	117,46	3	39,15	0,14	0,9376
Variedades	1046,58	2	523,29	1,80	0,1985
Fases lunares	5251,04	1	5251,04	18,11	0,0007
Variedades*fases lunares	688,58	2	344,29	1,19	0,3322
Error	4350,29	15	290,02		
Total	11453,96	23			

Cuadro 11. Relación grano-paja, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.

Tratamientos		Repeticiones				X
Variedades	Calendario Lunar	I	II	III	IV	
SFL – 11	Con utilización del calendario agrícola lunar	0,90	0,92	1,00	0,88	0,93
SFL – 11	Sin utilización del calendario agrícola lunar	0,87	0,65	0,74	0,60	0,72
SFL – 09	Con utilización del calendario agrícola lunar	0,96	0,88	0,92	0,95	0,93
SFL – 09	Sin utilización del calendario agrícola lunar	0,65	0,50	0,52	0,60	0,57
Ferón	Con utilización del calendario agrícola lunar	0,97	1,05	1,00	0,95	0,99
Ferón	Sin utilización del calendario agrícola lunar	0,86	0,75	0,81	0,72	0,79

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relac grano-paja	24	0,90	0,85	7,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,54	8	0,07	17,30	<0,0001
Repetic	0,03	3	0,01	2,36	0,1125
Variedades	0,08	2	0,04	10,21	0,0016
Fases lunares	0,40	1	0,40	103,08	<0,0001
Variedades*fases lunares	0,03	2	0,02	3,90	0,0432
Error	0,06	15	3,9E-03		
Total	0,60	23			

Cuadro 12. Peso de 1000 granos, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.

Tratamientos		Repeticiones				X
Variedades	Calendario Lunar	I	II	III	IV	
SFL – 11	Con utilización del calendario agrícola lunar	27,0	28,0	27,0	26,8	27,2
SFL – 11	Sin utilización del calendario agrícola lunar	25,5	25,6	26,0	25,4	25,6
SFL – 09	Con utilización del calendario agrícola lunar	27,0	26,8	27,0	27,3	27,0
SFL – 09	Sin utilización del calendario agrícola lunar	26,0	25,0	25,0	25,7	25,4
Ferón	Con utilización del calendario agrícola lunar	27,5	27,0	28,0	29,0	27,9
Ferón	Sin utilización del calendario agrícola lunar	26,8	25,6	25,8	25,4	25,9

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso 1000 granos	24	0,80	0,69	2,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	20,09	8	2,51	7,55	0,0004
Repetic	0,34	3	0,11	0,34	0,7975
Variedades	1,87	2	0,93	2,80	0,0924
Fases lunares	17,68	1	17,68	53,13	<0,0001
Variedades*fases lunares	0,20	2	0,10	0,30	0,7439
Error	4,99	15	0,33		
Total	25,08	23			

Cuadro 13. Rendimiento kg/ha, en la influencia de la fase lunar (Luna llena), sobre el comportamiento agronómico en cultivares de arroz. UTB, 2018.

Tratamientos		Repeticiones				X
Variedades	Calendario Lunar	I	II	III	IV	
SFL – 11	Con utilización del calendario agrícola lunar	5481,0	5481,0	5183,5	5637,6	5445,8
SFL – 11	Sin utilización del calendario agrícola lunar	5040,6	4146,3	4821,1	4878,0	4721,5
SFL – 09	Con utilización del calendario agrícola lunar	4991,8	5691,0	5569,1	5121,9	5343,4
SFL – 09	Sin utilización del calendario agrícola lunar	3430,9	4471,5	3918,7	4065,0	3971,5
Ferón	Con utilización del calendario agrícola lunar	6121,9	5691,0	6504,0	5691,0	6002,0
Ferón	Sin utilización del calendario agrícola lunar	4292,6	4666,6	4065,0	3593,5	4154,4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rend	24	0,84	0,76	8,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	12753524,69	8	1594190,59	10,04	0,0001
Repetic	156742,73	3	52247,58	0,33	0,8043
Variedades	956403,54	2	478201,77	3,01	0,0794
Fases lunares	10368762,90	1	10368762,90	65,33	<0,0001
Variedades*fases lunares	1271615,51	2	635807,76	4,01	0,0404
Error	2380620,75	15	158708,05		
Total	15134145,43	23			

## Fotografías



Fig. 1. Terreno preparado para la siembra



Fig. 2. Siembra de las 3 variedades de arroz con el método al voleo



Fig. 3. Desarrollo del cultivo



Fig. 4. Realizando la fertilización del cultivo



Fig. 5. Monitoreo del cultivo



Fig. 6. Visita del Ing. Marlon López Izurieta, Directo de Titulación



Fig. 7.toma de datos de altura de planta



Fig. 8. Toma de datos de numero de macollos/ m<sup>2</sup>





Fig. 9. Toma de dato de la variable relación grano/ paja cosecha del m<sup>2</sup>



Fig. 10. Cosecha de cada unidad experimental



Fig. 11. Área experimental totalmente cosechada