



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**PROGRAMA SEMIPRESENCIAL SEDE EL ANGEL**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE TITULACIÓN COMO  
REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA**

“Respuesta del comportamiento agronómico de dos variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L), al efecto de las fases lunares en el cantón Bolívar, provincia del Carchi.”

**AUTOR:**

Jenny Anabel Almeida Cuaspa

**TUTOR:**

Ing. Agr. Luis Arturo Ponce Vaca

**Espejo – Carchi – Ecuador**

**2017**

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

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE  
TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

Tema:

“Respuesta del comportamiento agronómico de dos variedades de  
fréjol (*Phaseolus vulgaris* L), al efecto de las fases lunares en el  
cantón Bolívar, provincia del Carchi.”

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

Ing. Agr. M.B.A. Joffre Enrique León Paredes.

**PRESIDENTE**

---

Ing. Agr. Luis Arturo Ponce Vaca.

**VOCAL**

---

Ing. Agr. Enrique Ramiro Navas Navas

**VOCAL**

*Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor:*

---

**Jenny Anabel Almeida Cuaspa.**

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar agradecer a Dios y a mi padre por guiarme y bendecirme para el cumplimiento de esta meta.*

*A la Universidad Técnica de Babahoyo por brindarme la oportunidad de superarme en todos estos años de educación.*

*Al Ing. Agr. Franklín Cárdenas, por el apoyo brindado a lo largo de este tiempo con su amistad, sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación para lograr terminar mis estudios.*

*A mi madre, hija, esposo y hermanos, por todo este tiempo de sacrificios, por el apoyo de todos estos años, porque apesar de los golpes que nos dio a vida estamos unidos cumpliendo una meta más.*

*Por último agradecer a mis compañeros de grupo por su amistad, consejos, apoyo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.*

## *DEDICATORIA*

*A Dios y a mi padre Jaime Almeida por ser mi guía y  
fortaleza en todo momento.*

*A mi madre Nancy Cuaspa, por ser el pilar fundamental  
en mi vida, por su apoyo incondicional, por tantos  
sacrificios en este tiempo.*

*A mi hija Naomi y esposo Diego Chamorro, porque son la  
razón de mis logros, por su apoyo en los buenos y malos  
momentos, por haber compartido todos estos años de  
sacrificio.*

*A mis hermanos, Jean, Johnny, Wilmer y Adres, mi suegra  
Alicia, a mis cuñadas Gaby, Grace, Paty y Alexandra y  
sobrina Yanela por su apoyo en de todos estos años.*

# CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.	Objetivos.....	2
1.1.1.	General.....	2
1.1.2.	Específicos.....	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1.	El Cultivo de Fréjol.....	3
2.1.1.	Características generales.....	3
2.1.2.	Clasificación taxonómica.....	4
2.1.3.	Descripción botánica y morfológica de la planta.....	4
2.1.4.	Principales plagas y enfermedades.....	5
2.1.5.	Requerimiento edafoclimático del cultivo.....	6
2.2.	La Luna.....	7
2.2.1.	Las fases de la luna.....	7
2.2.2.	Influencia de la Luna en la germinación.....	9
2.1.1	Influencia de la Luna en el desarrollo de las platas.....	10
2.2.3.	Influencia de la Luna en la fotosíntesis.....	10
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
3.1.	Ubicación y Descripción del Área Experimental.....	11
3.2.	Material Genético.....	11
3.3.	Factores evaluados.....	12

3.4.	Métodos. ....	12
3.5.	Tratamientos. ....	12
3.6.	Diseño Experimental.....	12
3.7.	Análisis de la Varianza. ....	13
3.8.	Análisis Funcional. ....	13
3.9.	Características del sitio experimental. ....	13
3.10.	Manejo del Ensayo. ....	13
3.10.1.	Preparación de suelo. ....	13
3.10.2.	Análisis de suelo. ....	14
3.10.3.	Delimitación de parcelas.....	14
3.10.4.	Desinfección de la semilla. ....	14
3.10.5.	Siembra. ....	14
3.10.6.	Riego. ....	14
3.10.7.	Fertilización. ....	15
3.10.8.	Control de malezas.....	15
3.10.9.	Identificación de plagas y enfermedades. ....	15
3.10.10.	Control de plagas y enfermedades. ....	15
3.10.11.	Cosecha. ....	15
3.11.	Datos Evaluados.....	16
3.11.1.	Porcentaje de germinación.....	16
3.11.2.	Altura de la planta.....	16

3.11.3.	Diámetro de tallo. ....	16
3.11.4.	Días a la floración. ....	16
3.11.5.	Número de vainas por planta. ....	16
3.11.6.	Número de granos por vaina. ....	16
3.11.7.	Porcentaje de incidencia de la enfermedad. ....	17
3.11.8.	Valoración de incidencia de insectos. ....	17
3.11.9.	Rendimiento por área neta dentro de la unidad experimental. ....	17
3.11.10.	Análisis económico. ....	17
IV.	RESULTADOS. ....	18
4.1.	Porcentaje de Germinación. ....	18
4.2.	Altura de la Planta. ....	20
4.3.	Diámetro de Tallo. ....	22
4.4.	Días a la Floración. ....	24
4.5.	Número de vainas por planta. ....	24
4.6.	Número de Granos por Vaina. ....	24
4.7.	Incidencia de Enfermedades en el Cultivo. ....	27
4.7.	Incidencia de Insectos. ....	29
4.8.	Rendimiento por área neta dentro de la unidad experimental. ....	31
4.9.	Análisis Económico. ....	33
V.	DISCUSIÓN. ....	35
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	37

VII. RESUMEN .....	38
VIII. SUMMARY.....	39
IX. LITERATURA CITADA.....	40
ANEXOS .....	42

## I. INTRODUCCIÓN

El fréjol (*Phaseolus vulgaris*. L), es originario de América Latina, por la superficie cultivada es la tercera leguminosa más importante a nivel mundial debido a su distribución en los cinco continentes.

De gran importancia por su alto contenido de hierro, proteínas, ácido fólico, grasas, fibra, cobre, zinc, fosforo, potasio, magnesio, calcio, vitaminas del complejo B y contribuyen a la prevención y el tratamiento de patologías como; la diabetes, enfermedades cardiovasculares y cáncer.<sup>1</sup>

En el país hay 35000 ha sembradas de este grano en las cuales la Sierra norte, con 8000 ha, es la zona de mayor producción del grano en el país, en promedio de rendimiento de 30 a 40 qq/ha.<sup>2</sup>

Uno de los problemas que se presenta al momento del cultivo, son los mitos creados por los agricultores, sobre las épocas de siembra en determinados días de las fases lunares.

A pesar de los avances de la ciencia y tecnología se siguen manejando elementos empíricos que históricamente han pasado de generación en generación y cuya tendencia nos revela que serán heredados a las nuevas generaciones rurales; estos elementos se relacionan con la creencia y la fe que la gente especialmente del campo profesa a la influencia de las fases lunares en la naturaleza y en este caso en las actividades agropecuarias. Es muy común escuchar a muchos agricultores que las siembras y cosechas deben realizarse según las fases de la luna; que estas influyen en el crecimiento y desarrollo de las plantas, en los animales y hasta en el ser humano.<sup>3</sup>

Conociendo que las fases de la Luna son las diferentes iluminaciones del satélite presentadas en el transcurso de un mes, influye en el ciclo de vida de las plantas, estimula la floración, el desarrollo de flores y Llenado de la semilla, debido al efecto magnético que presenta la luna sobre la tierra, tiene influencia en el fluido de nutrientes, (iones), esto incide directamente tanto en el porcentaje de germinación, desarrollo y las defensas contra plagas en la incidencia de las mismas, debido a la vulnerabilidad que presentan las plantas al efecto de la luna.

---

<sup>1</sup> (Ligia Rodriguez Castillo, 2004). Los Frijoles (*Phaseolus vulgaris*): Su Aporte La Dieta Del Costarricense. En X. E. Ligia Rodriguez Castillo, *Los Frijoles (Phaseolus vulgaris): Su Aporte A La Dieta Del Costarricense* (págs. 263-275). Costa Rica.

<sup>2</sup> El comercio 23 de abril del 2011.

<sup>3</sup> (Oviedo, 2008) Oviedo, C. Z. (03 de 09 de 2008). *Influencia Lunar Mito o Realidad*

Estos efectos sumado al cambio climático como también la incidencia de plagas y de origen biótico como abiótico resultan trascendentes en un desarrollo y rendimiento del cultivo, por lo que todo efecto que se pueda manejar y controlar dentro de un triángulo de desarrollo de problemas fitosanitarios (planta, plaga y ambiente favorable) resulta importante para mejorar un desarrollo eficiente de un potencial genético de una especie vegetal.

La presente investigación evaluó el efecto lunar en la incidencia de plagas y rendimiento agronómico de fréjol en dos variedades reconociendo las cuatro fases lunares (Nueva, Creciente, Llena, Menguante).

## **1.1. Objetivos.**

### 1.1.1. General.

Determinar el comportamiento agronómico de dos variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L), al efecto de las fases lunares en el cantón Bolívar, provincia del Carchi.

### 1.1.2. Específicos.

- 1) Evaluar el efecto de las fases lunares sobre el rendimiento y desarrollo agronómico en el cultivo del fréjol.
- 2) Identificar el efecto de las fases lunares sobre incidencia de plagas en el cultivo fréjol.
- 3) Análisis económico de los tratamientos.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. El Cultivo de Fréjol.

#### 2.1.1. Características generales.

ASOPROL (2009) menciona que en el grupo de las leguminosas comestibles, el fréjol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una de las más importantes debido a su distribución en los cinco continentes, por ser complemento nutricional indispensable en la dieta alimenticia. El fréjol ha sido un elemento tradicionalmente importante en América latina y en general en una gran cantidad de países en vías de desarrollo en los cuales se lo cultiva.

INIAP (2001) aduce que el Valle del Río Chota es la principal zona productora de fréjol arbustivo del Ecuador, anualmente se cultivan alrededor de 18100 ha bajo condiciones de riesgo; de las cuales 11200 ha corresponden a la Provincia de Imbabura y 6900 ha a la del Carchi.

Demeza & Chan (2010) indica que los granos de fréjol contienen proteínas (22% - 28%), vitaminas, minerales y fibras solubles (pectinas); los cuales poseen efectos en la prevención de enfermedades del corazón, obesidad y tubo digestivo. Es por ello que importantes instituciones médicas a nivel mundial vienen promoviendo su consumo convirtiéndolo en un producto comercialmente atractivo.

Según Cabrera & Castillo (1991) la planta de fréjol es anual, herbácea, aunque es una especie termófila, es decir que soporta heladas se cultiva esencialmente para obtener la semilla.

Demeza & Chan (2010) describe que el fréjol se cultiva en la costa, sierra y selva presentando las siguientes características:

De mucha importancia en la canasta básica familiar por su alto contenido de proteínas, carbohidratos y minerales.

Mejora los suelos incorporando el nitrógeno atmosférico fijado por simbiosis con bacterias del genero *Rhizobium*.

La amplia adaptabilidad de algunas variedades facilita la producción durante todo el año con lo cual es posible aprovechar las ventanas comerciales de mejores precios.

### 2.1.2. Clasificación taxonómica.

Bello & Alba (2006) definen a la categoría y grupo taxonómico es la siguiente:

Super reino: Eucariota

Reino: Plantae

División: Magnoliofitas

Clase: Dicotiledóneas

Subclase: Rósidas

Orden: Fabales

Familia: Leguminosae

Género: Phaseolus

Especie: *P. vulgaris* L.

### 2.1.3. Descripción botánica y morfológica de la planta.

Las características botánica y morfológica del cultivo de fréjol se presentan de la siguiente manera:

**Raíz:** en las primeras etapas de desarrollo el sistema radicular está formado por la radícula del embrión, la cual se convierte posteriormente en la raíz principal o primaria. Días después se observan las raíces secundarias que se desarrollan en la parte superior o cuello de la raíz principal. Sobre las raíces secundarias se desarrollan las raíces terciarias y otras subdivisiones como los pelos absorbentes, los cuales se encuentran en todos los puntos de crecimiento de la raíz. Presenta nódulos distribuidos en las raíces laterales de la parte superior y media del sistema radical. Estos nódulos tienen forma poliédrica, un diámetro aproximado de 2 a 5 milímetros y son colonizados por la bacteria del género *Rhizobium*, las cuales fijan nitrógeno atmosférico, que contribuye a satisfacer los requerimientos de este elemento en la planta (Cabrera & Castillo, (1991)

**Tallo:** Eje central de la planta, está formado por una sucesión de nudos y entrenudos, es herbáceo, con sección cilíndrica o levemente angular; puede ser erecto, semiprostrado o prostrado, según el hábito de crecimiento de la variedad (Cabrera & Castillo (1991)

**Las flores:** aparecen en racimos en las axilas de las hojas. Cada flor individual tiene una bráctea basal y al final del pedúnculo un par de bractéolas.

Hay dos pétalos laterales, las alas, y uno superior y más grande, el estandarte, los colores de los pétalos en el frijol varía de blanco a morado y cambian con la edad de la flor y las condiciones ambientales (Benavides 2012).

Vaina: es una legumbre de un solo carpeto, cuya placenta ventral se abre en la madurez por si sola para que puedan salir las semillas. La del frijol es aplanada, recta o curva, ápice encorvado o recto. El color varía según la variedad de verde uniforme a morado o casi negro (Benavides 2012).

Semilla: tiene formas muy deferentes desde esféricas hasta casi cilíndricas. La coloración externa también varía mucho de negro a blanco y pasa prácticamente por todos los colores (Benavides 2012).

#### 2.1.4. Principales plagas y enfermedades.

(Info Rural 2012) expone que las plagas son responsables de un alto grado de mermas en el rendimiento del cultivo entre las que encontramos:

Mosquita blanca: “*Bemisia tabac* y *B. Argentifolii*”, transmite el virus del mosaico dorado. Ovipositan sementando cientos de huevecillos en el envés de las hojas; las ninfas son aplanadas y al nacer pegan a las hojas succionando la savia y produciendo mucha excreta melosa en donde se desarrolla fumagina lo que da una coloración negruzca a las plantas.

Trips “*Caliothrips phaseoli*”, los huevecillos son insertados en los tejidos del envés de las hojas; las ninfas raspan y chupan las hojas produciendo cicatrices que en su conjunto le dan a la hoja un aspecto cenizo. El muestreo es determinante para hacer una aplicación anillada en lugar de un total.

Enfermedades- La producción de frijol puede verse afectada por enfermedades, las cuales se manifiestan cuando las condiciones del clima son adversas al cultivo, principalmente alta humedad relativa y temperaturas arriba de lo normal y cuando se aplican ciertas prácticas de manejo como el uso de variedades no sugeridas, manejo inadecuado del agua de riego. Las principales enfermedades que atacan al cultivo son el mosaico dorado y el moho blanco. Los mosaicos común y enano se presentan en baja incidencia, y la Antracnosis ha sido superada al formar variedades resistentes.

Mosaico Dorado: es la enfermedad virosa más importante y su intensidad depende en gran parte de las poblaciones de mosca blanca que se encuentran en el cultivo o cerca de él. Ataca a todas las variedades. Para prevenir esta enfermedad se sugiere ajustarse al período de siembra ya mencionado, utilizar variedades tolerantes y controlar oportunamente los insectos chupadores, particularmente la mosquita blanca.

Mosaico Común: el virus se transmite mecánicamente y a través de semilla de plantas enfermas, por lo que se sugiere no utilizar ésta en siembras posteriores y ponen especial atención en el uso de semilla certificada. La transmisión de virus en el campo la efectúan algunas especies de pulgones, por lo cual es necesario tener un control adecuado de ellos.

Mosaico Enano: este virus es transmitido por mosquita blanca, aunque es menos frecuente que el mosaico dorado. Para prevenir la presencia de esta enfermedad es necesario manejar la población del insecto vector, utilizar las variedades sugeridas y sembrar en la época propuesta.

Bacteriosis: esta enfermedad se ha detectado cuando se presentan condiciones húmedas y cálidas, con neblinas y precipitaciones fuertes. Se debe utilizar semilla producida en lotes libres de estos patógenos, además se sugiere barbechar para colocar residuos infectados en un estrato inferior y rotar con cultivos tolerantes. No se debe transitar con maquinaria, implementos o gente por el cultivo cuando haya presencia de rocío, para evitar la diseminación del patógeno. El control químico puede efectuarse, aplicando compuestos a base de cobre y antibióticos.

Antracnosis o chahuixtle "*Uromyces phaseoil var*": *typical* (Arthur). Esta enfermedad ataca las hojas, vainas y rara vez tallos y peciolo. Los primeros síntomas aparecen en el envés de las hojas como pequeños puntos amarillo-pálidos; después de algunos días se rompe la epidermis dejando expuesta una pústula con esporas de color rojizo.

#### 2.1.5. Requerimiento edafoclimático del cultivo.

Demeza & Chan (2010) argumentan que el cultivo de fréjol presenta los siguientes requerimientos:

Las temperaturas óptimas para el desarrollo de leguminosas de grano fluctúan entre 18° C y 27. Suelo se adapta a todo tipo pero prefiere los francos (arenoso, arcilloso o limoso), profundos y fértiles, sin problemas de salinidad. La conductividad eléctrica no debe ser mayor de 6 mmhos/cm.

## **2.2. La Luna.**

Tierra, Sistema Solar y Universo, (s.f), expone que la Luna es el único satélite natural de la Tierra. Su diámetro es de unos 3476 km, aproximadamente una cuarta parte del de la Tierra. La masa de la Tierra es 81 veces mayor que la de la Luna. La densidad media de la Luna es de sólo las tres quintas partes de la densidad de la Tierra, y la gravedad en la superficie es un sexto de la de la Tierra.

El mismo autor aduce que la luna gira alrededor de su eje (rotación) en aproximadamente 27,32 días (mes sidéreo) y se traslada alrededor de la Tierra (traslación) en el mismo intervalo de tiempo, de ahí que siempre nos muestra la misma cara. Además, nuestro satélite completa una revolución relativa al Sol en aproximadamente 29,53 días (mes sinódico), período en el cual comienzan a repetirse las fases lunares.

También afirma que los instantes de salida, tránsito y puesta del Sol y de la Luna están relacionados con las fases. La Luna se traslada alrededor de la Tierra en sentido directo, en dirección Este. Como el Sol se mueve 1° por día hacia el Este. La Luna atrasa diariamente su salida respecto a la del Sol unos 50 minutos.

Torres (2012), plantea que en la siembra los agricultores suelen considerar como referencia que cuando la luna va hacia abajo (decrece de Nueva a vieja) es bueno para sembrar las plantas que se desarrollan hacia abajo. Cuando la luna va hacia arriba (crece de vieja a Nueva) es cuando hay que sembrar las semillas de las plantas que se desarrollan hacia arriba.

### **2.2.1. Las fases de la luna.**

ECO Agicultor (2012), comenta que la fuerza gravitatoria de la luna influye en la savia de las plantas afectando a la fotosíntesis, la germinación de las semillas, a los movimientos para que ésta ascienda o descienda desde las raíces hasta la zona más superior, por ejemplo en las fases:

- Cuarto Creciente: la disponibilidad de luz lunar va en aumento y las plantas tienen un crecimiento balanceado, en el que se favorece el crecimiento de follaje y raíz. En este período dentro del suelo se producen grandes movimientos de agua que afectan su disponibilidad para las raíces. Al haber mayor disponibilidad de agua en el suelo, las semillas tendrán la oportunidad de absorber agua más rápidamente y germinar en el tiempo previsto, siempre y cuando las condiciones climáticas y del suelo sean favorables. Esa es la razón por la cual las semillas de germinación rápida (hortalizas) que se siembran dos o tres días antes o a inicios de esta fase germinan más rápidas y en forma más homogénea que aquellas que se siembran en otros períodos.
- Luna Llena: en esta fase sigue aumentando la luz lunar y hay poco crecimiento de raíces, pero mucho crecimiento del follaje. Las plantas cuentan con una mayor cantidad y movimiento interno de agua y savia. En el caso de propagar a través de estacas y esquejes (trozos de tallo) 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 rápida deshidratación.

Cuando se hace el trasplante en este período las plantas tienden a crecer rápido y a producir mucho follaje.

- Cuarto Menguante: en esta fase la intensidad de los rayos lunares empiezan a disminuir. Este 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.

- Luna Nueva: en esta fase la intensidad de los rayos lunares continúan disminuyendo hasta niveles más bajos. Se ha observado un lento crecimiento del sistema radicular y del follaje. Al parecer este es un período de poco o muy poco crecimiento, como de reposo, en donde las plantas se pueden adaptar fácilmente al medio sin sufrir ningún daño.

Muchos agricultores prefieren realizar sus labores agrícolas en este período de reposo, porque consideran que las plantas pueden adaptarse con mayor facilidad a los cambios y prepararse para el siguiente período.

- Nueva a cuarto Creciente) en el que se espera un crecimiento balanceado de las plantas.

Las labores realizadas son aporques, deshierbos, podas, desahíjes, tutorados, abonamientos, entre otras.

### 2.2.2. Influencia de la Luna en la germinación.

Rivera (2005), comenta que el influjo lunar sobre la germinación depende de los siguientes procesos:

Ejerce directamente una fuerte influencia sobre la germinación de las semillas, cuando sutilmente sus rayos luminosos penetran con relativa profundidad, al compararla con la fuerza de los rayos solares que no consiguen penetrarla en su intimidad.

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

La razón de todo esto radica en el aprovechamiento de la luz lunar, que si bien es más débil que la del sol, penetra más profundamente en el suelo.

Las semillas y plantones que reciben más radiación lunar en la primera etapa de su vida brotan rápidamente, y desarrollan más hojas y flores. La mayor exposición a la luminosidad lunar durante la germinación se logra sembrando en el cuarto Creciente. Por el contrario, lo que se siembra en Menguante pasa los primeros quince días bajo una luminosidad lunar que tiende a cero, que estimula más el desarrollo de las raíces, retardando la floración y la fructificación, si sembramos zanahorias en Menguante, germinarán peor que en Creciente, pero serán más grandes.

### 2.1.1 Influencia de la Luna en el desarrollo de las plantas.

El mismo autor antes mencionado aduce que después de los tres primeros días de la luna Nueva hacia el cuarto Creciente es cuando la luna influye más en el desarrollo vegetativo de los árboles frutales, retardándoles la fructificación, logrando su máxima expresión vegetativa en la luna Llena. Mientras que tres días después de la luna llena hacia el cuarto Menguante estimula y favorece la producción de frutos, retardando el desarrollo vegetativo de los árboles. La luminosidad lunar y su relación con las lluvias. Con las fuerzas que vienen de la luna en los días del plenilunio ciertamente ocurre algo colosal sobre la Tierra: estas fuerzas se introducen en toda la vida vegetal (no podría hacerlo si no antecedieran los días de lluvia). La acción de la luna llena es impetuosa y potente en ciertas plantas después de días de lluvia y débil y escasa tras días en que ha brillado el sol. Más o menos viene a decir que después de llover las plantas crecen más. Por supuesto, esto es debido a que la lluvia arrastra la fuerza de la luna y la introduce en las plantas.

### 2.2.3. Influencia de la Luna en la fotosíntesis.

Villarino (2014), argumenta que la luz permite realizar la fotosíntesis. Las plantas convierten la materia inorgánica en materia orgánica. Son capaces de absorber elementos simples como el carbono, el nitrógeno, el fósforo y el potasio y convertirlos en aminoácidos y proteínas. Este proceso se denomina fotosíntesis y para ello es básica la luz.

El autor antes citado indica que la fotosíntesis ( $P_n$ ) es proporcional a la intensidad de la luz, a más luz más fotosíntesis hasta llegar a un punto de saturación donde ya no crece.

Cuando la intensidad de luz es 0 no hay fotosíntesis, y a medida que la luz va en aumento llega a un punto denominado “punto de compensación de la luz” (en este punto, el consumo de oxígeno de la planta debido a la respiración celular es igual al oxígeno producido por la fotosíntesis), cuando la planta produce lo mismo que consume, decimos que la fotosíntesis neta es cero ( $P_n=0$ ). A partir de ese punto de iluminación podemos establecer que hay crecimiento de la planta y decimos que la fotosíntesis neta es positiva. La fotosíntesis neta va creciendo a medida que aumenta la iluminación hasta que llega un punto máximo.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental.

La presente investigación se desarrolló en la zona de Puntales Alto, cantón Bolívar, provincia del Carchi ubicada al norte del Ecuador, en las coordenadas geográficas 0° 31'16" latitud norte y 77° 55'54,4" longitud oeste, con una altitud de 2980 msnm.

Las condiciones climatológicas de la zona muestran un promedio anual de: precipitación 750 mm, temperatura 12 °C y una humedad relativa de 70 %. La zona de vida se encuentra perteneciente a bosque húmedo Montano (bh-M). Presenta un suelo franco con 43,20 % de arena, 35,00 % de limo y 21,80 de arcilla, pH de 6,82, que corresponde a ligeramente ácido.

Fuente: Gobierno Provincial del Carchi (2017)

#### 3.2. Material Genético.

Se utilizó dos variedades del INIAP con las siguientes características.

Cuadro 1. Características agronómicas de las variedades estudiadas. FACIAG. UTB. 2017.

Variedades	Características generales
Centenario	INIAP 484 Centenario proviene de la cruce entre las líneas AMPR5 de color de grano y CAL 14, realizada en el año 2006 en la Granja Experimental Tumbaco (GET) por el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA) del INIAP.
Rojo del valle	INIAP 481 Rojo del Valle proviene de la cruce entre SEL 1308/Red Hawk/Red Hawk/Je.Ma./Paragachi/Paragachi, realizada en el año 2002 en Michigan State University (EEUU). De esta cruce se generó la línea TP6 de fréjol arbustivo de color de grano rojo moteado de hábito de crecimiento tipo 2 (con guía pequeña). La variedad se encuentra registrada en el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) del INIAP con el código ECU-17995

### 3.3. Factores evaluados.

- Factor A: variedades de fréjol (Centenario y Rojo del valle)
- Factor B: siembra en cuatro fases lunares. (Nueva, Creciente, Llena y Menguante)

### 3.4. Métodos.

Se empleó los métodos teóricos: empírico llamado experimental.

### 3.5. Tratamientos.

Los tratamientos realizados en el proyecto de investigación fueron ocho, que resultaron de la combinación de los Factor A: variedades de fréjol y Factor B: 4 fases lunares, con tres repeticiones cada tratamiento (Cuadro 2).

Cuadro 2. Tratamientos efectuados. FACIAG. UTB. 2017.

Tratamientos		
Número	Variedades A	Fases lunares B
T 1	Centenario	Nueva 28 septiembre
T 2	Centenario	Creciente 5 septiembre
T 3	Centenario	Llena 13 septiembre
T4	Centenario	Menguante 21 septiembre
T5	Rojo del valle	Nueva 28 septiembre
T6	Rojo del valle	Creciente 5 septiembre
T7	Rojo del valle	Llena 13 septiembre
T8	Rojo del valle	Menguante 21 septiembre

### 3.6. Diseño Experimental.

Se aplicó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con arreglo factorial (A x B) combinado, se incluyeron los tratamientos específicos dando un total de ocho tratamientos y tres repeticiones, total 24 unidades experimentales.

### 3.7. Análisis de la Varianza.

Cuadro 3. ADEVA. FACIAG. UTB. 2017

F.V.	G.L.
Bloques:	2
Tratamientos:	7
Variedades (A):	1
Siembra cuatro fases lunares (B):	3
A x B:	3
Error:	14
Total:	23
C/V	

### 3.8. Análisis Funcional.

Los promedios obtenidos en las variables estudiadas se sometieron al análisis de varianza y para diferencias significativas entre tratamientos se empleó la prueba de Duncan al 5 %.

### 3.9. Características del sitio experimental.

Área total:	592	m <sup>2</sup>
Área unidad experimental:	14	m <sup>2</sup>
Área neta:	6,72	m <sup>2</sup>
Distancia entre bloques:	1	m
Distancia entre caminos:	1	m
Número de plantas unidad experimental:	50	plantas.
Distancia entre plantas y líneas de siembra:	0,40 x 0,70	m

### 3.10. Manejo del Ensayo.

#### 3.10.1. Preparación de suelo.

Se realizó con tractor un pase de rastra, 15 días después se realizó dos pases de rastra en ambos sentidos y obtener buena germinación de la semilla y establecimiento de cultivo.

### 3.10.2. Análisis de suelo.

Con el barreno se tomaron varias sub-muestras en zig zag, a una profundidad de 30 cm, se mezcló todas las sub-muestras y se sacó una muestra de 1 kg, la cual fue enviada al laboratorio para su análisis físico químico del suelo y poder determinar sus componentes.

### 3.10.3. Delimitación de parcelas.

Se implementó en cada base al diseño experimental y con la ayuda de piolas, estacas y martillo se realizó el planteo de las diferentes parcelas de acuerdo a como fueron ubicadas en el diseño con las dimensiones de 14 m<sup>2</sup>, con sus respectivos surcos en cada unidad experimental, con rótulos que identificaron a cada tratamiento y repetición.

### 3.10.4. Desinfección de la semilla.

Realizó un día antes de la siembra con los siguientes productos (50 kg de semilla):

Vitavax	3,0 g-cc
Topsin	3,0 g-cc
Cigaral	3,0 cc
Kelpak	5,0 cc
Ácidos Húmicos	30,0 cc
Agua	12,0 cc

### 3.10.5. Siembra.

Se efectuó manualmente con pala, a una distancia entre surcos de 0,70 m y 0,40 m entre planta utilizando 3 semillas por golpe según la fase lunar de cada tratamiento y las repeticiones; (Nueva○, Creciente☾, Llena●, Menguante☽).

### 3.10.6. Riego.

Aspersión fue el sistema de riego empleado y este dependió de los requerimientos hídricos de la planta y condiciones climáticas de la zona según la fase lunar de siembra, considerando que el kc del cultivo es de 0,30 a 0,95 L/día/pl.

### 3.10.7. Fertilización.

Se efectuó según los resultados del análisis de suelo y el requerimiento del cultivo en N, P, K y micronutrientes, antes de realizar el surcado de cada unidad experimental.

### 3.10.8. Control de malezas.

Se efectuó dos veces en el momento del medio aporque y aporque con herramienta manual dependiendo de la época de siembra.

### 3.10.9. Identificación de plagas y enfermedades.

Previo a monitoreos constates se registró la presencia de plagas y enfermedades, dependiendo de las diferentes fases de siembra.

### 3.10.10. Control de plagas y enfermedades.

Cuadro 4. Controles preventivos para plagas y enfermedades en el cultivo de fréjol. FACIAG. UTB. 2017.

Nombre común	Nombre científico	Control	Dosis	Observaciones
Minador	<i>Bemisia tabaco</i>	Aabaectina	0,5 cc/L de agua cada 12 días, hasta 30 días antes de la cosecha	Se presentó con gran incidencia.
Trips	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Fipronil	0,25 cc/L de agua cada 12 días, hasta 30 días antes de la cosecha	Esta plaga se presentó con gran incidencia.
Antracnosis	<i>Aphis gossypii</i>	Metiltiofanato	1 cc/L cada 12 días	Su incidencia no significativa en el cultivo.

### 3.10.11. Cosecha.

Unas vez que las plantas cumplieron su madurez fisiológica comercial en verde se procedió a realizar la cosecha de forma manual, colocando las vainas en fundas identificadas para cada unidad experimental.

### **3.11. Datos Evaluados.**

De cada unidad experimental se tomó diez plantas al azar al momento de la siembra dentro del área útil, para determinar las siguientes variables.

#### 3.11.1. Porcentaje de germinación.

Se registró el porcentaje de plantas germinadas a los 20 días a partir de la siembra y los resultados se expresarán en % de germinación.

#### 3.11.2. Altura de la planta.

Se tomó a los 30, 60 y 90 días a partir de la germinación con un flexómetro desde la base del tallo hasta la parte apical, en el tallo seleccionado, los resultados se registraran en centímetros.

#### 3.11.3. Diámetro de tallo.

Se registró a los 30, 60 y 90 días a partir de la germinación, en un tallo de las plantas identificadas, los resultados se registraron en centímetros.

#### 3.11.4. Días a la floración.

Contabilizando los días desde la siembra hasta cuando cada uno de las unidades presentó el 50 % de flores cuajadas dentro del área neta.

#### 3.11.5. Número de vainas por planta.

Al momento de la cosecha, considerando el tallo seleccionado dentro de cada punto de referencia de la unidad experimental se registró el número de vainas por planta. Los resultados se expresaron en número vainas/planta.

#### 3.11.6. Número de granos por vaina.

Se tomó diez vainas al azar de cada unidad experimental al momento de la cosecha, los resultados se expresaron en número/vaina.

### 3.11.7. Porcentaje de incidencia de la enfermedad.

Se evaluó realizando un monitoreo a los 30 y 60 días después de la emergencia considerándose la parte de los estratos medios; se aplicó la siguiente fórmula:

$$I = \frac{\text{Número de plantas afectadas}}{\text{Número total de plantas (sanas + enfermas)}} \times 100$$

### 3.11.8. Valoración de incidencia de insectos.

Se realizó el conteo de los individuos vivos antes de la aplicación de los controles fitosanitarios considerando los siguientes parámetros:

- Población de trips: se registró el número de individuos presentes en cinco flores previamente seleccionadas de las 10 plantas dentro del área útil de cada parcela experimental, se aplicó el método de golpeteo directo de la flor sobre una banda plástica blanca.
- Población de larvas de minador: se registró el número de individuos presentes en cinco hojas de cada unidad experimental, seleccionadas entre la quinta y séptima hoja, bajando desde el ápice de una rama de la planta escogida en forma aleatorizada. A cada hoja se le contó el número de folíolos así como folíolos infestados (con larvas y/o daño). Se contó: (a) minas con larvas vivas.

### 3.11.9. Rendimiento por área neta dentro de la unidad experimental.

Se cosechó en grano verde la producción de cada unidad experimental y se pesó en una balanza, los resultados obtenidos se registrarán en kg/área neta – (16 m<sup>2</sup>).

### 3.11.10. Análisis económico.

Se determinó considerando el rendimiento por hectárea, los ingresos, los costos fijos y variables para luego efectuar su relación costo beneficio.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Porcentaje de Germinación.

El Cuadro 1, presenta el análisis de varianza de los valores promedios del porcentaje de germinación a los 20 días después de la siembra, donde los factores estudiados de variedades, fases lunares y las interacciones presentan significancia estadística, con un coeficiente de variación de 14,28 %.

El factor de variedades presenta como mayor promedio a Rojo del Valle con 83 % de germinación, estadísticamente diferente a Centenario que presentó el menor promedio, con el 72,17 %.

Mientras el factor de fases lunares, Creciente obtuvo estadísticamente el mayor promedio con 91,67 % diferente a las fases lunares de Nueva, Llena y Menguante que presentaron el menor promedio con 70,67; 73,00 y 75,00 % respectivamente similares entre sí.

Con respecto a las interacciones, el tratamiento Rojo del Valle en Creciente presentó el mayor promedio con 94,00 % de germinación, siendo estadísticamente similar a Centenario en Creciente y Rojo del Valle en Menguante y Nueva pero diferente a los demás tratamientos, mientras que Centenario en la fase de Menguante obtuvo el menor promedio con 63,33 %.

Cuadro 1. Valores promedios de porcentaje de germinación en la respuesta del comportamiento agronómico de dos variedades de fréjol, al efecto de las fases lunares. UTB. FACIAG. 2017.

Factores y Tratamientos	Porcentaje de germinación (%)
	20 DDS
Variedades	
Centenario	72,17 b
Rojo del Valle	83,00 a
Significancia estadística	*
Fases lunares	
Nueva	70,67 b
Creciente	91,67 a
Llena	73,00 b
Menguante	75,00 b
Significancia estadística	*
Interacciones	
Centenario – Nueva	67,33 cd
Centenario – Creciente	89,33 ab
Centenario – Llena	68,67 bcd
Centenario – Menguante	63,33 d
Rojo del Valle – Nueva	74,00 abcd
Rojo del Valle – Creciente	94,00 a
Rojo del Valle – Llena	77,33 abcd
Rojo del Valle – Menguante	86,67 abc
Significancia estadística	*
Promedios	77,58
Coeficiente de variación (%)	14,28

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5% de significancia.

DDS: días después de la siembra

\*= significativo al 5 %

#### **4.2. Altura de la Planta.**

En el Cuadro 2, se presenta los promedios de altura de planta tomados a los 30; 60 y 90 días después de la emergencia (DDE), una vez realizado el análisis de varianza se presentó a los 30 DDE alta significancia estadística para todos los factores y las interacciones, con coeficiente de variación de 10,23 % y promedio de 17,72 cm de altura. Sin embargo a los 60 y 90 DDE, en variedades se presentó alta significancia estadística mientras que en fases lunares no se presentó significancia y en interacciones presentaron diferencias significativas al 1 %, con coeficiente de variación de 10,07 % y 7,70 % y promedios generales de 37,61 y 50,02 cm respectivamente.

En variedades a los 30 DDE, presentó alta significancia estadística con el mayor promedio a Rojo del Valle con 18,97 cm y el menor a Centenario con 16,47 cm. Así mismo en fases lunares, Duncan al 5%, mostró alta significancia estadística, donde la fase lunar Nueva obtuvo el mayor promedio 22,69 cm, estadísticamente superior al resto de fases, el menor promedio se mostró en luna llena con 13,13 cm. Igualmente en tratamientos Rojo del Valle en luna Nueva obtuvo el mayor promedio con 24,93 cm, deferente estadísticamente al resto de tratamientos. Destacando que los menores promedios los presentó el tratamiento Centenario en Creciente con 12,88 cm de altura de planta.

En los 60 DDE, las variedades Rojo del Valle y Centenario presentaron significancia estadística alta, con promedios de 40,80 y 34,43 cm respectivamente. Sin embargo en fases lunares no se obtuvo significancia estadística, presentando promedios que oscilaron entre 36,07 y 38,44 cm. El tratamiento Rojo Valle en Nueva, presentó el mayor promedio con 42,64 cm, siendo estadísticamente similar a los tratamientos de la misma variedad en Llena, Menguante y Creciente con promedios de 40,98; 40,19 y 39,37 cm respectivamente y diferente a los demás tratamientos, obteniendo el menor promedio el tratamiento Centenario en Creciente con 31,94 cm.

A los 90 DDE, las variedades Rojo del Valle y Centenario difirieron significativamente, con promedios de 53,60 y 46,44 cm de altura, en su orden. En fases lunares no se presentó diferencias significativas, sin embargo se observó promedios que oscilaron entre 47,53 y 52,70 cm respectivamente. El tratamiento de la variedad Rojo del Valle en Creciente obtuvo el mayor promedio con valor de 56,05 cm de altura de planta, siendo estadísticamente similar a los tratamientos de la misma variedad en Nueva, Llena y Menguante, los cuales resultaron superiores estadísticamente a los demás tratamientos. Cabe indicar que el tratamiento Centenario en Llena y Menguante presentaron los menor promedios con 43,79 y 44,37 cm de altura de planta respectivamente.

Cuadro 2. Valores promedios de altura de planta en la respuesta del comportamiento agronómico de dos variedades de fréjol, al efecto de las fases lunares. UTB. FACIAG. 2017.

Factores y Tratamientos	Altura de planta (cm)		
	30 dde	60 dde	90 dde
Variedades			
Centenario	16,47 b	34,43 b	46,44 b
Rojo del Valle	18,97 a	40,80 a	53,60 a
Significancia estadística	**	**	**
Fases lunares			
Nueva	22,69 a	38,44	51,53
Creciente	20,27 b	38,44	52,70
Llena	13,13 c	37,50	48,33
Menguante	14,79 c	36,07	47,53
Significancia estadística	**	ns	ns
Interacciones			
Centenario – Nueva	19,29 bc	34,24 bc	48,27 bc
Centenario – Creciente	12,88 e	37,52 abc	49,35 abc
Centenario – Llena	13,26 de	34,02 bc	43,79 c
Centenario - Menguante	20,46 b	31,94 c	44,37 c
Rojo del Valle – Nueva	24,93 a	42,64 a	54,80 ab
Rojo del Valle – Creciente	21,25 b	39,37 ab	56,05 a
Rojo del Valle – Llena	16,31 cd	40,98 ab	52,87 ab
Rojo del Valle – Menguante	13,37 de	40,19 ab	50,68 abc
Significancia estadística	**	*	*
Promedios	17,72	37,61	50,02
Coefficiente de variación (%)	10,23	10,07	7,70

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5% de significancia.

DDE: días después de la emergencia.

\*\*= altamente significativo al 1 %

\*= significativo al 5 %

ns : no significativo

### **4.3. Diámetro de Tallo.**

Al realizarse el análisis estadístico para diámetro de tallo (Cuadro 3) no se observa diferencias estadísticas para ninguno de los factores, variedades, fases lunares e interacciones, en los 30; 60 y 90 DDE, con coeficientes de variación de 4,39; 6,08 y 4,24 % y promedio de 0,63; 0,93 y 1,13 cm respectivamente.

A los 30 DDE, con respecto a variedades Rojo del Valle y Centenario, aunque no existan diferencias significativas el promedio que se presentó fue 0,63 cm. En cuanto a fases lunares se registraron promedios de 0,62 y 0,63 cm. En tratamientos se presentaron promedios que oscilaron entre 0,59 y 0,66 cm.

Igualmente a los 60 DDE, las variedades Rojo del Valle y Centenario no presentaron significancia estadística con promedios de 0,93 y 0,92 cm, respectivamente. Así mismo en fases lunares los promedios oscilaron entre 0,91 y 0,96 cm y en tratamientos los promedios obtenidos oscilaron entre 0,86 y 0,98 cm.

En los 90 DDE, en variedades, aunque no existan diferencias significativas los valores promedios que se presentaron fueron Rojo del Valle con 1,14 y Centenario con 1,12 cm. En cuanto a fases lunares, de la misma manera no se registraron diferencias significativas, presentando promedios que oscilaron entre 1,11 y 1,15 cm. Igualmente en tratamientos no se obtuvieron diferencias estadísticas, registrando promedios que oscilaron de 1,10 y 1,16 cm de diámetro de tallo.

Cuadro 3. Valores promedios de diámetro de tallo en la respuesta del comportamiento agronómico de dos variedades de fréjol, al efecto de las fases lunares. UTB. FACIAG. 2017.

Factores y Tratamientos	Diámetro de tallo (mm)		
	30 DDE	60 DDE	90 DDE
Variedades			
Centenario	0,63	0,92	1,12
Rojo del Valle	0,63	0,93	1,14
Significancia estadística	ns	ns	ns
Fases lunares			
Nueva	0,62	0,92	1,15
Creciente	0,63	0,96	1,14
Llena	0,62	0,92	1,13
Menguante	0,63	0,91	1,11
Significancia estadística	ns	ns	ns
Interacciones			
Centenario – Nueva	0,62	0,91	1,16
Centenario – Creciente	0,65	0,98	1,12
Centenario – Llena	0,64	0,93	1,12
Centenario - Menguante	0,59	0,86	1,10
Rojo del Valle – Nueva	0,62	0,92	1,13
Rojo del Valle – Creciente	0,62	0,94	1,17
Rojo del Valle – Llena	0,60	0,91	1,15
Rojo del Valle – Menguante	0,66	0,95	1,11
Significancia estadística	ns	ns	ns
Promedios	0,63	0,93	1,13
Coefficiente de variación (%)	4,39	6,08	4,24

DDE: días después de la emergencia.

ns : no significativo.

#### **4.4. Días a la Floración.**

En el Cuadro 4, se aprecian los promedios de días a la floración, donde no se detectó significancia estadística entre los factores e interacciones, con un coeficiente de variación de 4,64 % y un promedio general de 65,42 días.

En variedades, no existió diferencias significativas, presentado a Rojo del Valle como la variedad más tardía con 66,25 días y Centenario la variedad más precoz con 64,58 días. En fases lunares de la misma manera no se registraron diferencias significativas, presentando promedios que oscilaron entre 64,33 y 66,50 días. Igualmente en tratamientos no se obtuvieron diferencias estadísticas, registrando promedios que asilaron de 63,00 y 68,33 días a la floración.

#### **4.5. Número de vainas por planta.**

En el mismo Cuadro 4, se puede observar los promedios de número de vainas por planta. El análisis de varianza se reportó alta significancia estadística en el factor de variedades y para interacciones significancia estadísticas, mientras que en el factor de fases lunares no se detectó significancia estadística, con coeficientes de variación de 9,42 % y promedio de 20,53 vainas por planta.

En el factor de variedades Centenario con 21,74 vainas/planta, difirió significativamente a Rojo del Valle obtuvo 19,32 vainas/planta. En fases lunares no presentó diferencias significativas, obteniendo promedios que asilaron entre 20,18 y 21,28 vainas/planta.

Los tratamientos que incluyen la variedad Centenario en fases lunares Creciente y Llena alcanzaron el mayor promedio de 22,77 y 22,10 vainas/planta, respectivamente, estadísticamente similares a los tratamientos en Nueva y Menguante de las dos variedades y diferente al resto de tratamientos; los menores promedios lo presentaron los tratamientos de la variedad Rojo del Valle en Creciente y Llena con 18,07 y 18,27 vainas/planta, respectivamente.

#### **4.6. Número de Granos por Vaina.**

Así mismo en el Cuadro 4, se presentan los promedios de número de granos por vaina, donde el análisis de varianza no reportó diferencias significativas para variedades, fases lunares e interacciones. Con promedio general de 5,10 granos/vaina y coeficiente de variación de 5,68 %.

Para variedades, no se presentó diferencias estadísticas de los promedios. Así mismo en fases lunares no se registraron diferencias, obteniendo promedios que oscilaron entre 4,82 y 5,33 granos/vaina.

Al igual que en tratamientos no se obtuvieron diferencias estadísticas, presentado promedios que asilaron de 4,57 y 5,50 granos/vaina.

Cuadro 4. Valores promedios de días a la floración, número de vainas por planta y número de granos por vaina en la respuesta del comportamiento agronómico de dos variedades de fréjol, al efecto de las fases lunares. UTB. FACIAG. 2017.

Factores y Tratamientos	Días a la floración.	Número de vainas por planta	Número de granos por vaina
Variedades			
Centenario	64,58	21,74 a	5,10
Rojo del Valle	66,25	19,32 b	5,11
Significancia estadística	ns	**	ns
Fases lunares			
Nueva	65,33	21,28	5,13
Creciente	65,50	20,42	4,82
Llena	66,50	20,18	5,13
Menguante	64,33	20,23	5,33
Significancia estadística	ns	ns	ns
Interacciones			
Centenario – Nueva	65,00	21,80 ab	4,97
Centenario – Creciente	65,67	22,77 a	5,07
Centenario – Llena	64,67	22,10 a	5,20
Centenario – Menguante	63,00	20,30 ab	5,17
Rojo del Valle – Nueva	65,67	20,77 ab	5,30
Rojo del Valle – Creciente	65,33	18,07 b	4,57
Rojo del Valle – Llena	68,33	18,27 b	5,07
Rojo del Valle – Menguante	65,67	20,17 ab	5,50
Significancia estadística	ns	*	ns
Promedios	65,42	20,53	5,10
Coefficiente de variación (%)	4,64	9,42	5,68

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5% de significancia.

DDE: días después de la emergencia

\*\*= altamente significativo al 1 %

\*= significativo al 5 %

ns : no significativo

#### **4.7. Incidencia de Enfermedades en el Cultivo.**

Incidencia de enfermedades (Antracnosis 30 DDE), Cuadro 5. Realizado el análisis de varianza se determinó, alta significancia estadística el factor de variedades e interacciones, mientras que para el factor de fases lunares no se presentó significancia estadística con promedio general de 27,63 % y coeficiente de variación de 11,45 %.

La variedad Rojo del Valle presentó mayor resistencia frente al ataque de (Antracnosis) con promedio de 21,5 % y Centenario con promedio de 33,67 % de incidencia de (Antracnosis) presentó menor resistencia. En cuanto a fases lunares no presentaron diferencia significativa entre sí, obteniendo valores que oscilaron entre 25,67 para luna Nueva y 32,00 % para Llena.

En interacciones, los tratamientos de la variedad Rojo del Valle prestaron menor incidencia de (Antracnosis) con promedios de 18,00 % en Menguante y 26,33 en Llena, los tratamientos de la variedad Centenario presentaron mayor presencia de (Antracnosis) en todas las fases lunares con promedios de 29,67 % en Creciente y 34,67 % Menguante.

En el mismo Cuadro 9, se presenta incidencia de enfermedad (Antracnosis 60 dde). Una vez realizado el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas para fases lunares e interacciones, mientras que para variedades no reportó significancia estadística. El promedio fue de 30,31 % de incidencia y coeficiente de variación de 14,15 %.

En el factor de variedades, Rojo del Valle con promedio de 28,46 %, presentó menor incidencia de (Antracnosis), mientras que Centenario presentó mayor susceptibilidad al ataque de (Antracnosis) con 32,17 %. Sin embargo en fases lunares, Creciente y Nueva se presentó la menor incidencia de (Antracnosis) con 20,58 y 22,67 % respectivamente, mientras que en Menguante y Llena se reportó mayor incidencia con 26,33 y 32,00 %.

Los tratamientos en Creciente y Nueva en las dos variedades presentaron menor incidencia de (Antracnosis), con 19,50 y 20,67 % Rojo del Valle y Centenario 21,67 y 24,67 % respectivamente, siendo estadísticamente diferentes al resto de tratamientos, presentando la mayor incidencia el tratamiento de la variedad Rojo del Valle en Llena con 42,33 % de incidencia.

Cuadro 5. Valores promedios de incidencia de enfermedades en la respuesta del comportamiento agronómico de dos variedades de fréjol, al efecto de las fases lunares. UTB. FACIAG. 2017.

<b>Factores y Tratamientos</b>	<b>Antracnosis 30 DDE</b>	<b>Antracnosis 60 DDE</b>
<b>Variedades</b>		
Centenario	33,67 b	32,17
Rojo del Valle	21,58 a	28,46
Significancia estadística	**	ns
<b>Fases lunares</b>		
Nueva	25,67	22,67 a
Creciente	26,50	20,58 a
Llena	32,00	41,83 c
Menguante	26,33	36,17 b
Significancia estadística	ns	**
<b>Interacciones</b>		
Centenario – Nueva	32,67 cd	24,67 ab
Centenario – Creciente	29,67 bcd	21,67 a
Centenario – Llena	37,67 d	41,33 c
Centenario - Menguante	34,67 cd	41,00 c
Rojo del Valle – Nueva	18,67 ab	20,67 a
Rojo del Valle – Creciente	23,33 abc	19,50 a
Rojo del Valle – Llena	26,33 abcd	42,33 c
Rojo del Valle – Menguante	18,00 a	31,33 b
Significancia estadística	**	**
Promedios	27,63	30,31
Coeficiente de variación (%)	11,45	14,15

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5% de significancia.

DDE: días después de la emergencia

\*\*= altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

#### **4.7. Incidencia de Insectos.**

En el Cuadro 6 se muestra los valores promedios de incidencia de plagas insectiles como: Trips, donde el análisis de varianza no reportó significancia en variedades, mientras que en fases lunares presentó significancia al 5%, en interacciones se obtuvo alta significancia estadística al 1 %; siendo el promedio de 6,82 individuos y el coeficiente de variación de 11,88 %.

Con respecto a las variedades Centenario y Rojo del Valle con promedios de 7,07 y 6,58 individuos respectivamente no difirieron significativamente. Las fases lunares Nueva y Llena con promedio de 6,12 y 6,43 individuos, respectivamente, presentaron la menor incidencia, siendo diferente estadísticamente a las restantes fases, mientras que la mayor incidencia lo presentó Creciente con 7,75 individuos.

El tratamiento Centenario presentó la menor incidencia de trisp en luna llena con 5,67 individuos, siendo estadísticamente similar al tratamiento de la misma variedad en Nueva y a los tratamientos de la variedad Rojo del Valle en todas las fases lunares. La mayor incidencia la presentó el tratamiento Centenario en Creciente con 8,80 individuos.

En el mismo Cuadro 10, se presenta los valores promedios de incidencia Minador (número de minas). El análisis de varianza no presentó significancia estadística el factor de variedades, sin embargo para el factor de fases lunares e interacciones presentaron alta significancia estadística con promedio general de 8,35 minas y coeficiente de variación de 12,25 %.

Las variedades no presentaron diferencia significativa entre sí. En fases lunares Menguante y Llena presentaron menor incidencia de minador con 6,57 y 7,15 minas, respectivamente, siendo diferentes a las demás fases, presentando la mayor incidencia Creciente con 9,88 minas.

Los tratamientos en Menguante y Llena de las variedades fueron estadísticamente iguales, presentando la menor incidencia, Rojo del Valle con 6,90 y 7,13 minas, Centenario con 6,23 y 7,17 minas, respectivamente, mientras que los tratamientos en Creciente y Nueva presentaron la mayor incidencia con 10,27 y 9,87 minas, Centenario y Rojo del Valle con 9,37 y 9,90 minas respectivamente.

Cuadro 6. Valores promedios de incidencia de insectos en la respuesta del comportamiento agronómico de dos variedades de fréjol, al efecto de las fases lunares. UTB. FACIAG. 2017.

<b>Factores y Tratamientos</b>	<b>Trips (estados inmaduros)</b>	<b>Minador (número de minas)</b>
<b>Variedades</b>		
Centenario	7,07	8,38
Rojo del Valle	6,58	8,33
Significancia estadística	ns	ns
<b>Fases lunares</b>		
Nueva	6,12 a	9,82 b
Creciente	7,75 b	9,88 b
Llena	6,43 a	7,15 a
Menguante	6,98 ab	6,57 a
Significancia estadística	*	**
<b>Interacciones</b>		
Centenario – Nueva	6,13 ab	10,27 b
Centenario – Creciente	8,80 c	9,87 b
Centenario – Llena	5,67 a	7,17 a
Centenario - Menguante	7,67 bc	6,23 a
Rojo del Valle – Nueva	6,10 ab	9,37 b
Rojo del Valle – Creciente	6,70 ab	9,90 b
Rojo del Valle – Llena	7,20 ab	7,13 a
Rojo del Valle – Menguante	6,30 ab	6,90 a
Significancia estadística	**	**
Promedios	6,82	8,35
Coefficiente de variación (%)	11,88	12,25

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5% de significancia.

DDE: días después de la emergencia

\*\*= altamente significativo al 1 %

\*= significativo al 5 %

ns : no significativo

#### **4.8. Rendimiento por área neta dentro de la unidad experimental.**

El Cuadro 7, presenta los valores promedios de rendimiento de vainas por área neta, donde el análisis de la varianza presenta alta significancia estadística en el factor de variedades, mientras que en fases lunares no se presentó significancia en interacciones se presentó significancia al 5 %. El promedio general fue de 18 kg, con coeficiente de variación de 9,31 %.

En el factor de variedades Centenario con 20 kg/área neta como mayor promedio, siendo estadísticamente diferente a la variedad Rojo del Valle que presentó el menor promedio de 17 kg/área neta. Con respecto al factor de fases lunares se obtuvo promedios que asilaron entre 18 y 19 kg/área neta.

Mientras el tratamiento de Centenario en Creciente obtuvo la mayor producción con 21 kg/área neta, estadísticamente superior a los demás tratamientos, presentado el menor rendimiento el tratamientos Rojo del Valle en Llena con 16 kg/área neta.

Cuadro 7. Valores promedios de rendimiento por área neta en la respuesta del comportamiento agronómico de dos variedades de fréjol, al efecto de las fases lunares. UTB. FACIAG. 2017

Factores y Tratamientos	Rendimiento en vainas verdes
	Kg/área neta
Variedades	
Centenario	20 a
Rojo del Valle	17 b
Significancia estadística	**
Fases lunares	
Nueva	18
Creciente	19
Llena	18
Menguante	18
Significancia estadística	ns
Interacciones	
Centenario - Nueva	20 ab
Centenario - Creciente	21 a
Centenario - Llena	20 ab
Centenario - Menguante	19 abc
Rojo del Valle – Nueva	17 bc
Rojo del Valle – Creciente	17 bc
Rojo del Valle – Llena	16 bc
Rojo del Valle – Menguante	17 bc
Significancia estadística	*
Promedios	18
Coeficiente de variación (%)	9,31

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5% de significancia.

dde: días después de la emergencia

\*\*= altamente significativo al 1 %

\*= significativo al 5 %

ns : no significativo

#### **4.9. Análisis Económico.**

En el Cuadro 8, se presentan los valores promedios del análisis económico del rendimiento en kilogramos de fréjol tierno, en función al costo de producción de cada tratamiento. Se observa que los tratamientos de la variedad Centenario presentaron la mayor utilidad económica en Creciente con 5486,53 USD/has, Nueva y Llena con 5057,96 USD/has y Menguante 4629,39 USD/has, mientras que los tratamientos de la variedad Rojo del Valle presentaron la menor utilidad económica con 3343,67 USD/has en Llena y 3772,24 USD/ha, en Nueva, Creciente y Menguante.

Cuadro 8. Análisis económico del rendimiento en vainas verdes en la respuesta del comportamiento agronómico de dos variedades de fréjol, al efecto de las fases lunares. UTB. FACIAG. 2017.

Tratamientos			Rendimiento (kg/ha)	Ingresos (USD/ha) *	Costo Total (USD/ha)	Utilidad (USD/ha)	Costo beneficio
Nro	Variedades	Fases Lunares					
T1	Centenario	Nueva	14285,71	8571,43	3513,47	5057,96	2,44
T2	Centenario	Creciente	15000,00	9000,00	3513,47	5486,53	2,56
T3	Centenario	Llena	14285,71	8571,43	3513,47	5057,96	2,44
T4	Centenario	Menguante	13571,43	8142,86	3513,47	4629,39	2,32
T5	Rojo del Valle	Nueva	12142,86	7285,71	3513,47	3772,24	2,07
T6	Rojo del Valle	Creciente	12142,86	7285,71	3513,47	3772,24	2,07
T7	Rojo del Valle	Llena	11428,57	6857,14	3513,47	3343,67	1,95
T8	Rojo del Valle	Menguante	12142,86	7285,71	3513,47	3772,24	2,07

\* Precio de fréjol en tierno: \$ 0,60 USD/kg

## V. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como finalidad el estudio de la respuesta del comportamiento agronómico de dos variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L), al efecto de las fases lunares en el cantón Bolívar, provincia del Carchi, en donde se observó que la variedad Rojo del Valle obtuvo promedios representativos en cuanto a porcentaje de germinación, altura de planta, menor incidencia de enfermedades y plagas insectiles, ya que presenta gran adaptabilidad y además alta resistencia a enfermedades como lo indica el INIAP (2007) en su investigación, mientras que la variedad Centenario mostro mayor precocidad en días a la floración, presentó mayor número de vainas y rendimiento por área neta, según Agronegociosecuador (2013) menciona que esta variedad presenta características de alto rendimiento.

Con respecto a las fases lunares en porcentaje de germinación Creciente presentó el mayor porcentaje en este período dentro del suelo se produce grandes movimientos de agua que afectan su disponibilidad para las raíces, al haber mayor disponibilidad de agua en el suelo, las semillas tendrán la oportunidad de absorber agua más rápidamente y germinar en tiempo más corto. Mientras que para altura de planta, diámetro de tallo, días a la floración, número de vainas por planta, número de granos por vaina y rendimiento por área neta no presentaron significancias estadísticas, lo cual podría atribuirse que no se presenta efecto alguno por parte de las fases lunares. En incidencia de enfermedades luna Llena y Menguante presentaron mayor incidencia. En incidencia de insectos, en Nueva y Llena se registraron mayor incidencia, demostrando que las fases lunares se relacionan indirectamente con la producción, al influenciar el ciclo de vida de ciertas plagas (noctuidos), como indica Aguila (2012), a FredericK (1995) que estudiaron el máximo número de adultos y ovoposiciones en luna Nueva y el mayor número de larvas maduras se espera en luna Llena.

Con respecto a las interacción, los tratamientos no presentaron significancia estadística en las variables de diámetro de tallo, días a la floración número de granos por vaina, considerando que no hubo efecto las fases lunares en ninguna de las dos variedades en los componentes evaluados.

Sin embargo el tratamiento Rojo del Valle en luna Creciente obtuvo mayor porcentaje de germinación y en altura de planta. Estos resultados podrían atribuirse a que la combinación de los dos factores de estudio ya que esta variedad presenta gran adaptabilidad y en la fase lunar luna Creciente se produce en el subsuelo grandes movimientos de agua, la disponibilidad de agua va en aumento y las plantas tienen un crecimiento balanceado. Aunque en número de vainas por planta el tratamiento Centenario en luna Creciente mostró mayores resultados, en incidencia de enfermedades los tratamientos en Luna presentaron la mayor incidencia de daños en el caso de las dos variedades, en presencia de plagas insectiles luna Nueva y Luna registraron mayor incidencia y en rendimiento por área neta el tratamiento Centenario en luna Creciente alcanzó mayor producción.

En el análisis económico del rendimiento de kilogramos por hectárea en función del costo de producción, se observó que todos los tratamientos presentaron utilidades económicas; sin embargo se puede mencionar que el tratamiento Centenario en luna Creciente obtuvo más utilidad económica. Estos resultados demuestran que la luna influye en el desarrollo de los cultivos mostrados en las diferentes fases, presentado a luna Creciente como la más idónea para obtener una mejor producción y desarrollo de los cultivos.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este experimento se llegó a las siguientes conclusiones:

- La mejor combinación en las variedades y las fases lunares se evidenció en el tratamiento de la variedad Centenario en luna Creciente, alcanzó un alto porcentaje de germinación, aunque no presentó promedios significativos en altura de planta y diámetro de tallo, resultó más precoz en cuanto a días a la floración, presentó mayor número de vainas por planta y rendimiento por área.
- La variedad de frejol Centenario mostró mayor precocidad en días a la floración, mayor número de vainas y rendimiento por área neta.
- En las fases lunares en porcentaje de germinación luna Creciente presentó el mayor porcentaje, sin embargo en incidencia de enfermedades luna Llena y Menguante presentaron menor incidencia y en incidencia de plagas.
- El mayor beneficio neto fue de 5486,53 USD/ha en la producción de la fréjol tierno se lo obtuvo con la variedad Centenario en luna Creciente.

De acuerdo a los resultados de este trabajo se recomienda:

- Emplear de la variedad de frejol Centenario para siembras, debido a su comportamiento agronómico y producción.
- Realizar las siembras tomando en las fases lunares y sus efectos en especial sembrar en luna Creciente, para obtener mayores rendimientos y excelente rentabilidad económica.
- Continuar con investigaciones de los efectos de las fases lunares diferentes en cultivos.

## VII. RESUMEN

En la comunidad de Puntales Alto, parroquia Bolívar, cantón Bolívar, provincia del Carchi, localizada en coordenadas geográficas de 0° 31' 16" latitud norte y 77° 55' 54,4" longitud oeste, con una altura de 2980 msnm. Se realizó este trabajo con el objeto de evaluar la respuesta del comportamiento agronómico de dos variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L), al efecto de las fases.

Se investigó ocho tratamientos combinados por dos variedades; de fréjol Centenario, Rojo del valle en cuatro fases lunares; Nueva 28 septiembre, Creciente 5 septiembre, Llena 13 septiembre, Menguante 21 septiembre, Nueva 28 septiembre, Creciente 5 septiembre, Llena 13 septiembre.

Menguante 21 septiembre Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial A x B, con ocho tratamientos y tres repeticiones, dando un total de 24 unidades experimentales. El área total del experimento fue de 592 m<sup>2</sup>, parcelas experimentales de 14,00 m<sup>2</sup> con un área útil de 6,72 m<sup>2</sup>.

Se evaluó, porcentaje de germinación, altura de planta, diámetro de tallo, días a la floración, número de vainas por planta, número de granos por vaina, porcentaje de incidencia de la enfermedades, plagas insectiles y rendimiento por área neta dentro de la unidad experimental. Los datos se sometieron al análisis de la varianza y la comparación de los tratamientos se hizo con la prueba de Duncan al 5 %.

Los resultados determinaron que el cultivo de fréjol variedad Centenario en luna Creciente, alcanzó un alto porcentaje de germinación, aunque no presentó promedios significativos en altura de planta y diámetro de tallo, también se observó que presentó menor incidencia de plagas, resultó más precoz en cuanto a días a la floración, presentó mayor número de vainas por planta y rendimiento por área y el mayor beneficio neto.

## VIII. SUMMARY

In the community of Puntales Alto, Bolivar parish, Bolivar cantón, Carchi province, located in geographic coordinates,  $0^{\circ} 31' 16''$  north latitude and  $77^{\circ} 55' 54,4''$  west longitude, with an altitude of 2980 meters. This work was performed in order to evaluate the response of yield performance of two common bean varieties (*Phaseolus vulgaris* L), the effect of moon phases.

Was investigated eight treatments combined two varieties; Centenario, Rojo del Valle in four moon phases; New , Growing , Full , Waning .

Design Randomized Complete Block (DBCA) was used in factorial arrangement A x B, with eight treatments and three repetitions, giving all of 24 experimental units. The all area of the experiment was 592 m<sup>2</sup>, experimental plots of 14,00 m<sup>2</sup> with a net area of 6,72 m<sup>2</sup>.

It was evaluation percentage of germination, plant height, stem diameter, days to flowering, number of pods per plant, number of grains per pod, percentage of incidence of diseases, insect pests and yield per net area within the unit was evaluated experimental. Data analysis of variance and underwent treatment comparison was evaluate with Duncan test 5%.

The results determined that the cultivation of common beans Centenario variety Crescent, reached a high germination percentage, although not significant averages plant height and stem diameter, was also noted that present lower incidence of pests, proved earlier regarding days to flowering, presented greater number of pods per plant and yield per benefit per net area and the largest net profit.

## IX. LITERATURA CITADA

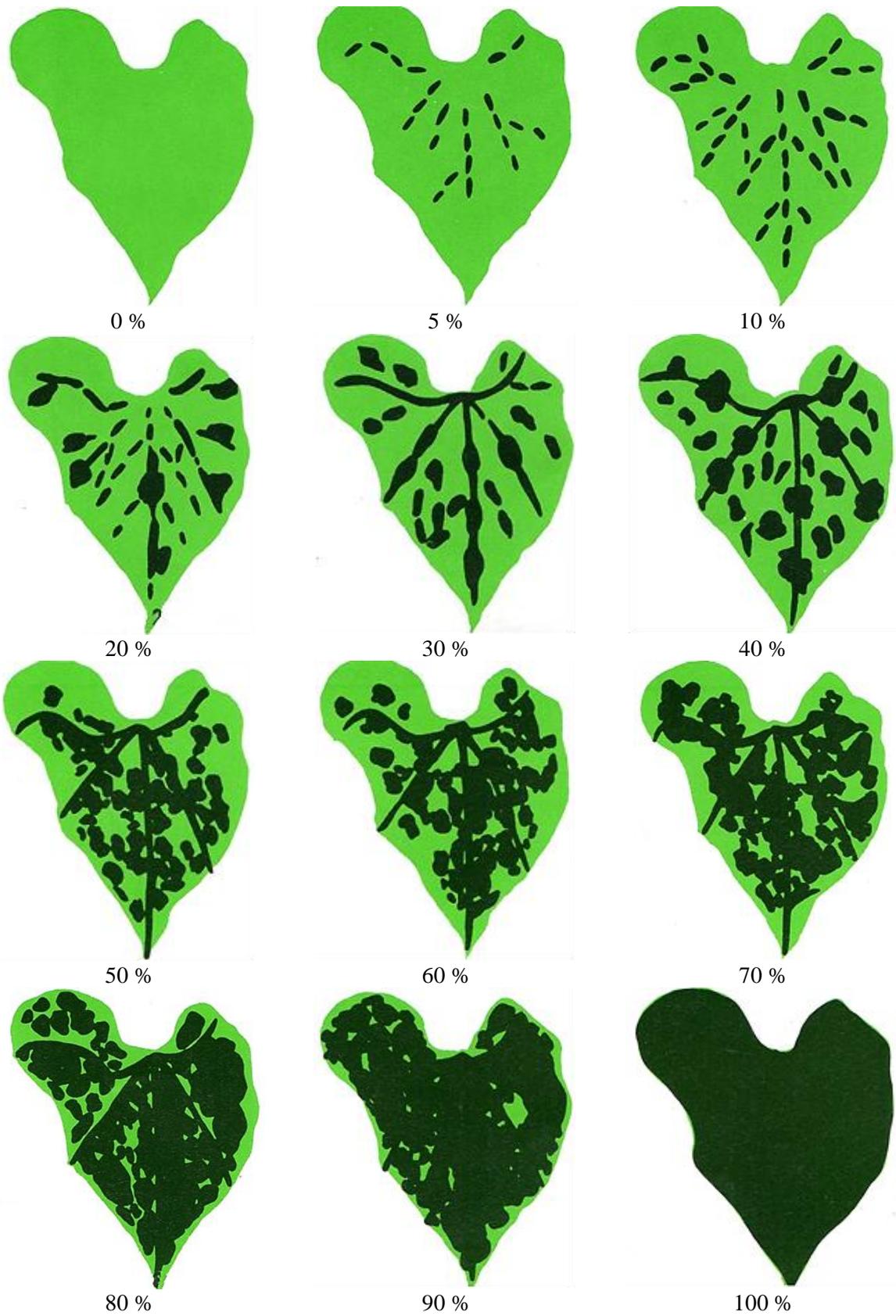
- Agronegociosecuador. (22 de 01 de 2013). *Nueva variedad de fréjol*. Recuperado el 6 de 2 de 2017, de <http://agronegociosecuador.ning.com/page/chia-buyers>
- Aguila, P. F. (2012). *Ifluencia de las fases lunares en la producción del cultivo de pepinillo*. Recuperado el 18 de 02 de 2016, de <http://tesis.unsm.edu.pe/jspui/bitstream/11458/404/1/Pl%C3%A1cido%20Fasabi%20Del%20C3%81guila.pdf>
- ASOPROL. (2009). GUIA TECNICA PARA EL CULTIVO DE FRIJOL. En ASOPROL, *GUIA TECNICA PARA EL CULTIVO DE FRIJOL* (pág. 3). NICARAGUA.
- Astronomía Educativa: Tierra, Sistema Solar y Universo. (s.f). Recuperado el 12 de 03 de 2016, de astronomia: <http://www.astromia.com/tierraluna/laluna.htm>
- Bello, E. L., & Alba, M. R. (21 de 06 de 2006). *El uso del frijol común (Phaseolus vulgaris L.) como planta medicinal*. Obtenido de El uso del frijol común (Phaseolus vulgaris L.) como planta medicinal: <http://www.tlahui.com/medic/medic21/frijol.htm>
- Cabrera, C. A., & Castillo, C. H. (1991). *PROGRAMA DE GRANOS BASICOS*. Recuperado el 23 de 3 de 2017, de PROGRAMA DE GRANOS BASICOS: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/granos%20basicos/Guia%20Tecnica%20Frijol.pdf>
- Demeza, Y. Y., & Chan, L. F. (24 de 09 de 2010). *ING. AGRONOMOS DEL CENTRO MAYA GENERACION 2010-2014*. Recuperado el 24 de 3 de 2016, de ING. AGRONOMOS DEL CENTRO MAYA GENERACION 2010-2014: <http://agronomia1ersemestreunach.blogspot.com>
- ECO agricultor. (02 de 01 de 2013). *¿Cómo influye la luna en el desarrollo de la planta?* Recuperado el 16 de 02 de 2016, de <http://www.ecoagricultor.com/la-luna-y-su-influencia-en-los-cultivos/>
- EM Produccion y Tecnologia S. A. (s.f). Guia de la Tecnologia de EM. Costa Rica: EMPROTEC.

- Info Rural. (15 de 07 de 2012). *Frijol, plagas y enfermedades*. Recuperado el 24 de 3 de 2017, de Frijol, plagas y enfermedades: <http://184.107.87.82/spip.php?article99367>
- INIAP. (2007). *Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos*. Recuperado el 28 de 01 de 2016, de <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/INIAP%20481%20ROJO%20DEL%20VALLE.%20Variedad%20mejorada%20de%20fr%C3%A9jol%20arbustivo%20de%20grano%20de%20color%20rojo%20moteado..pdf>
- Ligia Rodriguez Castillo, X. E. (2004). LOS FRIJOLES (*Phaseolus vulgaris*): SU APORTE A LA DIETA DEL COSTARRICENSE. En X. E. Ligia Rodriguez Castillo, *LOS FRIJOLES (Phaseolus vulgaris): SU APORTE A LA DIETA DEL COSTARRICENSE* (págs. 263-275). Costa Rica.
- Oviedo, C. Z. (03 de 09 de 2008). *Influencia Lunar Mito o Realidad*.
- Rivera, J. R. (2005). LA LUNA "El sol nocturno en los tropicos y su influencia en la agricultura". Colombia: Feriva S.A.
- Torres, A. (2012). *Determinar la influencia de la luna en la agricultura*. Recuperado el 24 de 3 de 2016, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3078/1/mag136.pdf>
- Villarino, A. (23 de 12 de 2014). *La influencia de la luna en los cultivos*. Recuperado el 24 de 3 de 2025, de [http://La influencia de la luna en los cultivos \\_Blog Plantelia.htm](http://La influencia de la luna en los cultivos _Blog Plantelia.htm)

## **ANEXOS**

**Anexo 2:** Esquema de visualización para monitoreo de severidad de enfermedades.

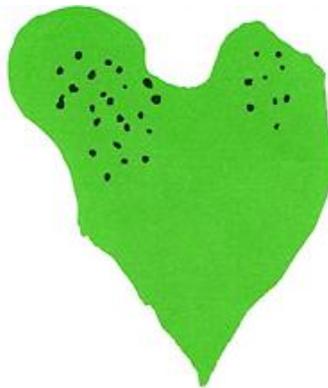
**ANTRACNOSIS (*Colletotrichum* sp)**



**ANTRACNOSIS (*Uromices* sp)**



0 %



5 %



10 %



20 %



30 %



40 %



50 %



60 %



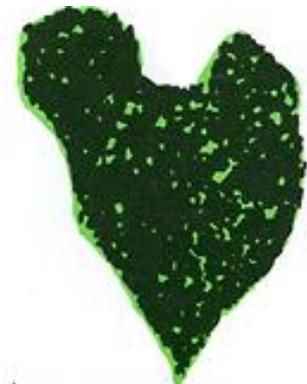
70 %



80 %

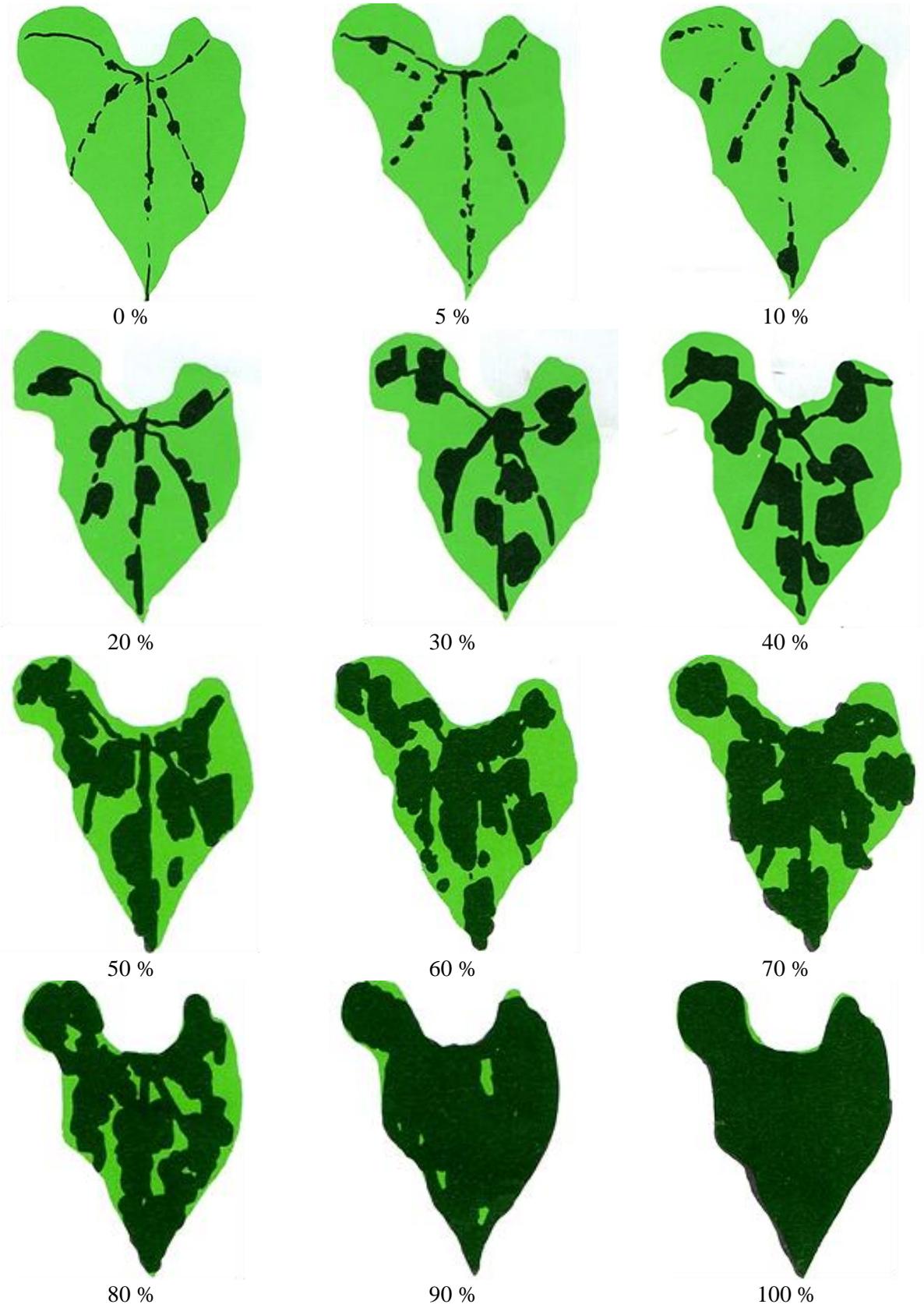


90 %



100 %

**CENICILLA (*Erysipe* sp)**



### Anexo 3. Fotos



Foto 1. Preparación de suelo.



Foto 4. Elaboración de rótulos.



Foto 2. Análisis de suelo.



Foto 5. Ubicación de rótulos.



Foto 3. Delimitación de parcelas.



Foto 6. Protección de la parcela con sarán.



Foto 7. Desinfección de la semilla.



Foto 10. Riego.



Foto 8. Surcado.



Foto 11. Ubicación de banderines.



Foto 9. Siembra.



Foto 12. Señalización del tallo con aretes.



Foto 13. Ubicación de pancarta.



.Foto 16. Toma de datos.



.Foto 14. Monitoreo de plagas.



.Foto 17. Limpieza de caminos.



Foto 15. Control de malezas.



Foto 18. Riego.



Foto 19. Control de plagas y enfermedades.



Foto 22. Altura de la planta 30 dde.



Foto 20. Cosecha.



Foto 23. Altura de la planta 60 DDE.



Foto 21. Porcentaje de germinación.



Foto 24. Altura de la planta 90 DDE.



Foto 25. Diámetro de tallo 30 DDE.



Foto 28. Días a la floración.



Foto 26. Diámetro de tallo 60 DDE.



Foto 29. Número de vainas por planta.



Foto 27. Diámetro de tallo 90 DDE.



Foto 30. Número de granos por vaina.



Foto 31. Incidencia de enfermedades.



Foto 34. Rendimiento por área neta dentro de la unidad experimental.



Foto 32. Severidad de enfermedades.



Foto 35. Visita director de tesis.



Foto 33. Valoración de incidencia de insectos en estados larvarios.



Foto 36. Visita director de tesis.



Foto 37. Visita director de tesis.



Foto 40. Visita director de tesis.



Foto 38. Visita director de tesis.



Foto 41. Visita director de tesis.



Foto 39. Visita director de tesis.



Foto 42. Etapas de germinación.



Foto 45. Etapas de floración.



Foto 43. Etapas de desarrollo de hojas.



Foto 46. Etapas de formación de fruto.



Foto 44. Etapas de formación de brotes laterales.



Foto 47. Etapas de maduración de frutos y semillas.