



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**  
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE LA REGIÓN SIERRA  
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA

**CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE DOS  
VARIETADES DE FRIJOL MUNGO (*Vigna radiata* L.  
Wilezek) PARA SU PRODUCCIÓN EN EL TRÓPICO  
HÚMEDO**

**TESIS**

Que presenta

**JOSÉ FRANCISCO BAIZABAL BOCANEGRA**

Como requisito parcial para obtener el título de

**INGENIERO AGRÓNOMO**

Director de tesis:

**M.C. GERARDO RAMÍREZ SANDOVAL**



Teapa, Tabasco, México. Abril 2021.




## CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALIAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACION

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el **Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra (ITSS)**, el que suscribe **JOSÉ FRANCISCO BAIZABAL BOCANEGRA**, alumno de este **Instituto**, estoy de acuerdo en participar de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en este Instituto, bajo la dirección del Docente **M.C. GERARDO RAMÍREZ SANDOVAL**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis:

### CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE DOS VARIEDADES DE FRIJOL MUNGO (*Vigna radiata* L. WILEZEK) PARA SU PRODUCCIÓN EN EL TRÓPICO HÚMEDO

y de los productos de dicha investigación al **Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra**. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del **Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra** y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre el ITSS, el Director de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes. Por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de este **Instituto**.

Teapa, Tabasco, a 12 de abril de 2021.

  
JOSE FRANCISCO BAIZABAL  
BOCANEGRA  
Alumno

  
M.C. GERARDO RAMÍREZ SANDOVAL  
Vo. Bo. del Director de Tesis



# LICENCIA DE USO

Otorgada por **C. JOSÉ FRANCISCO BAIZABAL BOCANEGRA**, de nacionalidad Mexicana, mayor de edad, con domicilio ubicado en Av. Miguel Hidalgo No. 531, Col. Centro, Jalapa, Tabasco, en mi calidad de titular de los derechos patrimoniales y morales y autor de la tesis denominada “**CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE DOS VARIEDADES DE FRIJOL MUNGO (*Vigna radiata* L. WILEZEK) PARA SU PRODUCCIÓN EN EL TRÓPICO HÚMEDO**”, en adelante “LA OBRA” quien para todos los fines del presente documento se denominará “EL AUTOR Y/O EL TITULAR”, a favor del Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra del Tecnológico Nacional de México, la cual se registró por las cláusulas siguientes:

**PRIMERA –OBJETO: “EL AUTOR Y/O TITULAR”**, mediante el presente documento otorga al Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra del Tecnológico Nacional de México, licencia de uso gratuita e indefinida respecto de “LA OBRA”, para almacenar, preservar, publicar, reproducir y/o divulgar la misma, con fines académicos, por cualquier medio en forma física y a través del repositorio institucional y del repositorio nacional, éste último consultable en la página: (<https://www.repositorionacionalcti.mx/>).

**SEGUNDA - TERRITORIO:** La presente licencia se otorga, de manera no exclusiva, sin limitación geográfica o territorial alguna, de manera gratuita e indefinida.

**TERCERA -ALCANCE:** La presente licencia contempla la autorización para uso de “LA OBRA” en cualquier formato o soporte material y se extiende a la utilización, de manera enunciativa más no limitativa a los siguientes medios: óptico, magnético, electrónico, virtual (red), mensaje de datos o similar conocido por conocerse.

**CUARTA – EXCLUSIVIDAD:** La presente licencia aquí establecida no implica exclusividad en favor del Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra; por lo tanto, “EL AUTOR Y/O TITULAR” conserva los derechos patrimoniales y morales de “LA OBRA”, objeto del presente documento.

**QUINTA – CRÉDITOS:** El Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra y/o el Tecnológico Nacional de México reconocen que el “AUTOR Y/O TITULAR” es el único, primigenio y perpetuo titular de los derechos morales sobre “LA OBRA”; por lo tanto, siempre deberá otorgarle los créditos correspondientes por la autoría de la misma.

**SEXTA – AUTORÍA:** “EL AUTOR Y/O TITULAR” manifiesta ser el único titular de los derechos de autor que derivan de “LA OBRA” y declara que el material objeto del presente fue realizado por él, sin violentar o usurpar derechos de propiedad intelectual de terceros; por lo tanto, en caso de controversia sobre los mismos, se obliga a ser el único responsable.

Dado en la Ciudad de Teapa, Tabasco, a los 12 días del mes de abril de 2021.

“EL AUTOR Y/O TITULAR”



EL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE LA REGIÓN SIERRA

*Pedro Guillén de la Cruz*

DIVISIÓN DE ING. AGRONOMÍA

La presente tesis titulada “**CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE DOS VARIEDADES DE FRIJOL MUNGO (*Vigna radiata* L. WILEZEK) PARA SU PRODUCCIÓN EN EL TRÓPICO HÚMEDO**”, realizada por el alumno **JOSÉ FRANCISCO BAIZABAL BOCANEGRA**, bajo la dirección del **M.C. GERARDO RAMÍREZ SANDOVAL**, ha sido aprobada y aceptada por el COMITÉ ASESOR como requisito parcial para obtener el grado de

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESIDENTE**



**M.C. GERARDO RAMÍREZ SANDOVAL**

**SECRETARIO**



**ING. ALVARO GIL ALVAREZ**

**VOCAL**



**DR. JUAN CARLOS RODRÍGUEZ CABRIALES**

**SUPLENTE**



**ING. HÉCTOR EMILIO RAMÍREZ CASTRO**

Teapa, Tabasco. Abril de 2021.



# RESUMEN

## CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE DOS VARIEDADES DE FRIJOL MUNGO (*Vigna radiata* L. WILEZEK) PARA SU PRODUCCIÓN EN EL TRÓPICO HÚMEDO

José Francisco Baizabal Bocanegra, Ing.

Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra, 2021

Con el objetivo de determinar las características de rendimiento de dos variedades de Frijol Mungo (*Vigna radiata* L. Wilezek) bajo condiciones de campo con fines de producción de semilla para consumo en el trópico húmedo, se estableció un estudio durante los meses de agosto-diciembre de 2019 en el Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra. Las variedades evaluadas, por desconocer el nombre de las mismas fueron llamadas como de semilla chica y de semilla grande. Se usó el diseño experimental de bloques al azar con ocho repeticiones. Semanalmente, en cinco plantas por cada repetición, se tomaron las variables altura de planta, racimos por planta y vainas por racimo. El promedio de altura de la variedad de semilla grande fue de 31 cm y el de la variedad chica fue de 24 cm. Se inició la cosecha a los 65 días después de la siembra y finalizó a los 100 días. El promedio de racimos por planta de la variedad grande fue de 10 y el de la variedad chica fue de 13. El promedio de vainas por racimos fue de 3 en la variedad grande y 2 en la variedad chica.

**Palabras clave:** Genotipo, cultivo alternativo, germinado, crecimiento.

## **ABSTRACT**

### **AGRONOMIC CHARACTERIZATION OF TWO VARIETIES OF MUNGO BEANS (*Vigna radiata* L. WILEZEK) FOR PRODUCTION IN THE HUMID TROPICS**

**José Francisco Baizabal Bocanegra, Ing.**

**Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra, 2021**

With the objective of determining the performance characteristics of two varieties of Mungo Beans (*Vigna radiata* L. Wilezek) under field conditions for seed production for consumption in the humid tropics, a trial was carried out during the months of August-December 2019 at the Higher Technological Institute of the Sierra Region. The evaluated varieties, for not knowing the name of the same, were called as small seed and large seed. The experimental randomized block design with eight replications was used. Weekly, in five plants for each repetition, the variables plant height, clusters per plant and pods per cluster were taken. The average height of the large seed variety was 31 cm and that of the small variety was 24 cm. Harvest began 65 days after planting and ended 100 days. The average number of bunches per plant of the large variety was 10 and that of the small variety was 13. The average number of pods per bunch was 3 in the large variety and 2 in the small variety.

**Key words:** Genotype, alternative culture, sprout, plant growth.

# DEDICATORIA

*A Dios, ya que gracias a él he logrado concluir satisfactoriamente mi carrera.*

*A mis padres por haberme forjado e impulsado a ser la persona que hoy soy.*

*Todos mis logros se los debo a ustedes, incluyendo este, ya que sin su apoyo físico, psicológico, moral y económico no hubiera podido realizar.*

*A mi abuelo y tío que desde niño me enseñaron a amar el campo y el ganado. A mi tía, que ha sido como una madre para mí, gracias por siempre estar ahí cuando lo necesito.*

*A mi abuela, por apoyarme en todo incondicionalmente.*

*Y a todos los que contribuyeron durante mi formación profesional.*

# AGRADECIMIENTOS

*A Dios por haberme dado la dicha de poder concluir una parte muy importante en mi vida.*

*A mis padres por el apoyo incondicional a lo largo de mi vida y por siempre estar ahí para apoyarme en lo que necesite.*

*A mis asesores interno y externo por guiarme a lo largo de este proyecto, por brindarme su ayuda, sus consejos, sus conocimientos y sus apoyos.*

*A mis maestros que en el transcurso de mi formación profesional han contribuido con sus conocimientos, por su gran dedicación, paciencia y entrega.*

*Al Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra por darme la oportunidad de concluir mi carrera profesional*



# CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	2
<b>2.1 Objetivo general</b> .....	<b>2</b>
<b>2.2 Objetivo específico</b> .....	<b>2</b>
<b>2.3 Hipótesis</b> .....	<b>2</b>
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
<b>4.1 Hipótesis estadística</b> .....	<b>6</b>
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	10
<b>5.1 Número de racimos por planta</b> .....	<b>10</b>
<b>5.2 Vainas por racimo</b> .....	<b>10</b>
<b>5.3 Granos por vaina</b> .....	<b>11</b>
<b>5.4 Peso de granos</b> .....	<b>12</b>
<b>5.5 Altura 5</b> .....	<b>13</b>
VI. CONCLUSIONES .....	14
VII. LITERATURA CITADA.....	15

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Cuadrados medios y significancia para la variable número de racimos por planta. ....	10
Cuadro 2. Prueba de comparación de medias para la variable número de racimos por planta. ....	10
Cuadro 3. Cuadrados medios y significancia para la variable número de vainas por racimo. ....	11
Cuadro 4. Prueba de comparación de medias para la variable número de vainas por racimo. ....	11
Cuadro 5. Cuadrados medios y significancia para la variable número de granos por vaina. ....	11
Cuadro 6. Prueba de comparación de medias para la variable número de granos por vaina. ....	12
Cuadro 7. Cuadrados medios y significancia para la variable peso de granos. ....	12
Cuadro 8. Prueba de comparación de medias para la variable peso de granos. ....	12
Cuadro 9. Cuadrados medios y significancia para la variable altura de planta. ....	13
Cuadro 10. Prueba de comparación de medias para la variable altura de planta. ....	13

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prueba de germinación.....	6
Figura 2. Preparación del terreno.....	7
Figura 3. Siembra.....	8
Figura 4. Toma de datos.....	8
Figura 5. Cosecha de vainas.....	9
Figura 6. Medición de altura de planta.....	9

## I. INTRODUCCIÓN

El Frijol Mungo (*Vigna radiata L. Wilezek*) es una especie que pertenece a la familia de las leguminosas, es originario de la India y Pakistán y su importancia económica se basa en sus granos con alto porcentaje de proteínas. Es un cultivo que es producido y consumido principalmente en los países asiáticos, en Europa y en EEUU. Normalmente se consumen los granos verdes o secos y como brotes o germinados, pero su uso más común es la germinación de los granos y es comúnmente usados en la gastronomía asiática.

Es una de las leguminosas más importantes producida en regiones tropicales y subtropicales, con una temperatura ambiental media óptima para el rendimiento potencial se encuentra cercano a los 30°C. Durante su ciclo van produciéndose cambios fisiológicos y morfológicos, e implican el desarrollo de estructuras vegetativas, de flores, de vainas y granos. Cada característica fisiológica y morfológica puede afectar el rendimiento de muchas maneras, cuyo efecto neto depende de otras características, condiciones ambientales y prácticas agronómicas. Las características morfológicas y los componentes formadores de rendimiento deben ser mejor comprendidos si se quieren realizar y explotar los máximos rendimientos. Se hace necesario, por lo tanto, comprender como crece y se desarrolla el cultivo y cuáles son las bases fisiológicas del mismo, una vez hecho esto, será posible evaluar las diferentes alternativas de manejo, para lograr mejores rendimientos (Kuo, 1994, citado por Toledo, 2017).

Este cultivo se podría implementar para producción de traspatio para alimentación de personas, alimentación de animales, como cobertera de cultivos y que a su vez fijaría nitrógeno, entre otros beneficios. Por lo tanto, se planteó como objetivo determinar las características de rendimiento de dos variedades de Frijol Mungo (*Vigna radiata L. Wilezek*) bajo condiciones de campo abierto con fines de producción de semilla para consumo en el trópico húmedo.

## II. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

### 2.1 Objetivo general

- Determinar las características de rendimiento de dos variedades de Frijol Mungo (*Vigna radiata* L. Wilezek) bajo condiciones de campo abierto con fines de producción de semilla para consumo en el trópico húmedo.

### 2.2 Objetivo específico

- Evaluar el comportamiento de componentes de rendimiento de dos variedades de Frijol Mungo.

### 2.3 Hipótesis

El conocimiento de las características agronómicas de las variedades de Frijol Mungo (*Vigna radiata* L. Wilezek), permitirá determinar si alguna de ellas o ambas poseen características sobresalientes de producción con el propósito de seguir evaluándose bajo las condiciones del trópico y en el mediano plazo, presentarlo como un cultivo alternativo generador de ingresos y/o como parte de un sistema de producción diversificado.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

El Frijol Mungo o Poroto Mung (*Vigna radiata* L. Wilezek) es una leguminosa cultivada y consumida ampliamente en el sudeste y este de Asia, en el sur de Europa y en el sur de EEUU (Toledo, 2017). Tiene una apariencia bastante parecida al frijol negro o rojo, que son los más utilizados en la mesa latinoamericana.

Es de origen tropical, con variedades que se producen a temperaturas que oscilan entre 18 y 33 °C, su ciclo de cultivo va entre 45 y 100 días. Es originario de Asia suroriental y la india, de allí se extendió por todo el continente asiático hasta llegar a América Latina, en donde varios países lo cultivan y utilizan con distintos propósitos.

Esta leguminosa tiene un papel importante en la nutrición de los países en desarrollo. Se emplea tanto en la alimentación como en la industria; sus granos se consumen verdes y secos, además de utilizarse en la obtención de harinas y de alimentos balanceados para animales. Otro de sus usos importantes es su empleo como abono verde y como cultivo de cobertura y rotación (Vizgarra et al., 2014).

Esta leguminosa la puede consumir cualquier persona, ya que es extremadamente baja en calorías, con tan solo 31 calorías por porción y en cuestión de grasas solo tiene 0.19 gramos. Contiene un buen porcentaje de vitaminas C y K, con 23% y 43%, respectivamente. En las granjas suele usarse dicha leguminosa para fortalecer la alimentación del ganado, como planta forrajera. Pero en cuanto a la cantidad y el valor de la biomasa para el ganado es bajo. Los granos tienen 23-25% de proteínas y complementan muy bien la alimentación de las aves y los cerdos.

El Frijol Mungo es una planta anual, de porte semierecto o erecto principalmente en las variedades mejoradas; tiene crecimiento determinado o indeterminado y estructura de tipo compacta. Sus hojas son alternas y trifolioladas; las inflorescencias se componen de racimos axilares de flores amarillas y el fruto es una legumbre o vaina delgada, ligeramente pubescente. Las semillas son de color verde brillante u opacas (González, 1988, citado por Vizgarra et al., 2014).

En un trabajo realizado por Vizgarra *et al.* (2014) observaron que la mayoría de las variedades de Frijol Mungo tuvieron un ciclo de vida promedio de 82 días, mientras que el resto obtuvo hasta 96 días. La variedad que menor rendimiento obtuvo fue la Cor 2 con una producción de 648 kg/ha, superada por la variedad testigo conocida como Luna, con una producción de 799 kg/ha. Mientras que la Cor 4 fue la que superó a todas con una producción de 888 kg/ha. Llegaron a la conclusión de que las condiciones ambientales con una fuerte sequía fueron favorables para la proliferación de la mosca blanca y por consecuencia una presencia importante de virosis causada por el virus del mosaico amarillo.

Toledo (2017), menciona que en Colombia existen cuatro tipos de hábitos de crecimiento de Frijol Mungo los cuales son; determinado arbustivo, indeterminado arbustivo, indeterminado rastrero e indeterminado trepador. También menciona que el desarrollo de las plantas es menor cuando son expuestas a temperaturas muy elevadas, ya que se modifica la tasa de desarrollo (velocidad con la que transcurren las diferentes etapas).

Madriz y Luciani (2004), mencionan que el ensayo en época de lluvias arrojó valores de altura de plantas entre 36.54 y 55.92 cm., en el ensayo de salidas de lluvias las variaciones de alturas de plantas fueron entre 33.54 y 57.18 cm., en el ensayo de época seca las alturas de planta estuvieron entre 25.06 y 42.94 cm., mencionan que cada cultivar tuvo un comportamiento parecido, en el cual en dos ensayos coinciden el promedio de altura. Fue evidente la disminución de la variable en la última época, la cual, pudo estar influenciada por las condiciones de alta radiación y temperaturas y evaporación que pudieron afectar la evapotranspiración del cultivo y hacer insuficiente el riego, para un mayor crecimiento de las plantas. Con una menor altura de planta influirá en un menor rendimiento, ya que se tendrá menos nudos para la formación de racimos, vainas y granos. La producción de racimos promedio por época fue 8.84; 4.34 y 6.29 racimos/planta (lluvias, salida de lluvias y seca, respectivamente). En lo que fue la producción de vainas obtuvieron en el ensayo de lluvias fue entre 13.15 y 35.0 vainas/planta. En el ensayo de salidas de lluvias los valores oscilaron entre 8.75 y 21.75 vainas/ planta y en época seca 9.78 y 30.43 vainas/planta.

Peláez *et al.* (2003), en producción de vainas obtuvieron de 29.3 a 75.3 por planta. En altura de las plantas obtuvieron desde 22.71 a 37.32 cm. Encontraron que las plantas crecían en promedio de 3.28 y 3.86 cm por semana.

En el trabajo realizado por Giordano (2017), obtuvo un promedio de 1,200 kg/ha y, la humedad del grano durante las pruebas se mantuvo entre 13.6 a 12.5%. Menciona que 164 semillas (10 g) del Frijol Mungo por m<sup>2</sup>, equivalen a 100 kg/ha. Obtuvo pérdidas mínimas (menos de 5 kg/ha), lo cual indica que el momento de cosecha fue óptimo.



## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron dos variedades de Frijol Mungo (*Vigna radiata*) bajo condiciones de campo abierto en el Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra ubicado en el municipio de Teapa, Tabasco. Las variedades que se evaluaron, por desconocer el nombre de las variedades fueron llamadas como de semilla chica y de semilla grande. Primero se realizó una prueba para obtener el porcentaje de germinación, para lo cual se colocaron 100 semillas de cada variedad en cajas Petri con suficiente humedad y se observó diariamente la germinación (Figura 1).



**Figura 1. Prueba de germinación.**

### 4.1 Hipótesis estadística

La evaluación de las dos variedades se llevó a cabo utilizando un diseño Bloques al Azar con ocho repeticiones.

- Hipótesis nula

$H_0: T_1=T_2$  (Es decir que los tratamientos son iguales o que no hay diferencias entre ellos).

- Hipótesis alternativa

$H_1: T_1 \neq T_2$  (Es decir que los tratamientos no son iguales o que si hay diferencias entre ellos).

Se hicieron 10 surcos en dónde se procedió a la siembra de las semillas, fueron sembradas a una distancia de 16 cm entre planta, cada surco tuvo 8 m de longitud y 80 cm entre surcos (Figuras 2 y 3). Se tomaron los 2 surcos laterales como bordos de protección, quedando 8 surcos, a las cuales, solo a los surcos 2, 5, 6 y 9 se les estuvo evaluando. Se colocaron dos semillas por cada cavidad de cada variedad y luego se eligió la mejor planta. Las labores culturales que se realizaron permanentemente a las plantas son: control de maleza, riego y control de plagas. La variable que se midió en cada variedad desde que emergió la planta fue la altura de planta, la cual se tomó una vez a la semana; a la cosecha se registró el número de racimos por planta y número de vainas por racimo (Figuras 4, 5 y 6).



**Figura 2. Preparación del terreno.**



**Figura 3. Siembra.**



**Figura 4. Toma de datos.**



**Figura 5. Cosecha de vainas.**



**Figura 6. Medición de altura de planta.**

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Número de racimos por planta

En el Cuadro 1 se presenta el análisis de varianza para la variable número de racimos por planta, donde se puede observar que existió una diferencia significativa entre las variedades.

**Cuadro 1. Cuadrados medios y significancia para la variable número de racimos por planta.**

FV	GL	SC	CM	Fc	Sig
Tratamientos	1	94.576	94.576	4.480	0.053
Error	14	295.579	21.113		
Total	15	390.154			

FV = Fuente de Variación; GL = Grados de Libertad; SC = Suma de Cuadrados; CM = Cuadrados Medios; Fc = Valor de F; Sig = Significancia.

En la Cuadro 2 se presenta la comparación de medias por Tukey (0.05), y en la cual se comprueba la diferencia encontrada en el análisis de varianza. La diferencia fue de casi 5 racimos por planta a favor de la variedad 2.

**Cuadro 2. Prueba de comparación de medias para la variable número de racimos por planta.**

Tratamiento	Repeticiones	Media	Tukey 0.05
1	8	9.5	a
2	8	14.5	b

### 5.2 Vainas por racimo

En el Cuadro 3 se presenta el análisis de varianza para la variable Vainas por Racimo en la cual se puede observar que no existió diferencia significativa entre las variedades.

**Cuadro 3. Cuadrados medios y significancia para la variable número de vainas por racimo.**

FV	GL	SC	CM	Fc	Sig
Tratamientos	1	201.640	201.640	1.185 NS	0.295
Error	14	2381.790	170.128		
Total	15	2583.430			

FV = Fuente de Variación; GL = Grados de Libertad; SC = Suma de Cuadrados; CM = Cuadrados Medios; Fc = Valor de F; Sig = Significancia.

En el Cuadro 4 se presentan los valores medios de esa variable y a pesar que estadísticamente no hay una diferencia, si se puede notar que la diferencia numérica es de 7 vainas por racimo a favor de la variedad 1.

**Cuadro 4. Prueba de comparación de medias para la variable número de vainas por racimo.**

Tratamiento	Media
1	31.925
2	24.825

### 5.3 Granos por vaina

En el Cuadro 5 se muestra el análisis de varianza para la variable granos por vaina en el que se observa que no existió diferencia significativa entre las dos variedades.

**Cuadro 5. Cuadrados medios y significancia para la variable número de granos por vaina.**

FV	GL	SC	CM	Fc	Sig
Tratamientos	1	0.640	0.640	0.405 NS	0.535
Error	14	22.097	1.578		
Total	15	22.738			

FV = Fuente de Variación; GL = Grados de Libertad; SC = Suma de Cuadrados; CM = Cuadrados Medios; Fc = Valor de F; Sig = Significancia.

En el Cuadro 6 se presentan los valores medios de granos por vaina en el que se observa que no hubo alguna diferencia.

**Cuadro 6. Prueba de comparación de medias para la variable número de granos por vaina.**

Tratamiento	Media
1	10.388
2	10.788

#### 5.4 Peso de granos

En el Cuadro 7 se presenta el análisis de varianza para la variable peso de granos, donde se aprecia que si hubo una diferencia significativa entre las variedades.

**Cuadro 7. Cuadrados medios y significancia para la variable peso de granos.**

FV	GL	SC	CM	Fc	Sig
Tratamientos	1	4.623	4.623	6.315	0.025
Error	14	10.248	0.732		
Total	15	14.870			

FV = Fuente de Variación; GL = Grados de Libertad; SC = Suma de Cuadrados; CM = Cuadrados Medios; Fc = Valor de F; Sig = Significancia.

En el Cuadro 8 se presenta la comparación de medias por Tukey (0.05), y a pesar que estadísticamente no hay una diferencia significativa en el peso de los granos, existe una diferencia de un gramo a favor de la variedad 1.

**Cuadro 8. Prueba de comparación de medias para la variable peso de granos.**

Tratamiento	Repeticiones	Media	Tukey
1	8	5.263	a
2	8	4.188	b

## 5.5 Altura 5

En el Cuadro 9 se presenta el análisis de varianza para la variable altura, en la cual se puede observar que hubo una diferencia significativa entre las variedades.

**Cuadro 9. Cuadrados medios y significancia para la variable altura de planta.**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>Sig</b>
Tratamientos	1	376.360	376.360	5.406	0.036
Error	14	974.660	69.619		
Total	15	1351.020			

En el Cuadro 10 se presenta la comparación de medias por Tukey (0.05), y aunque estadísticamente no hay una diferencia significativa, si existe una diferencia de casi 10 centímetros de altura a favor de la variedad 1.

**Cuadro 10. Prueba de comparación de medias para la variable altura de planta.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Media</b>	<b>Tukey</b>
1	8	52.300	a
2	8	42.600	b



## VI. CONCLUSIONES

Respecto a los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, se podría recomendar la evaluación de esta leguminosa a nivel de validación en la época de seca, con el propósito de observar su comportamiento bajo esa condición y así determinar la posibilidad de su producción en el trópico húmedo. Todo esto debido a que es un cultivo, que en otras latitudes pudo sobrevivir a la falta de agua y se adapta muy bien al tipo de suelo y a las condiciones ambientales. Mediante la realización de este proyecto se pudo obtener mucha experiencia, además se pudo poner en práctica lo aprendido en el salón de clases.

En cuanto a los objetivos, estos si se cumplieron, debido a que se evaluaron cada característica reproductiva y componentes de rendimiento. Para poder llegar a esta conclusión se evaluaron y analizaron 5 características, las cuales fueron: número de racimos por planta, vainas por racimo, granos por vaina, peso de granos y altura de planta.

En cuanto al número de racimos tuvimos una diferencia de 4.93 a favor de la variedad 2. En vainas por racimo tuvimos una diferencia de 7.1 a favor de la variedad 1. En granos por vaina tuvimos una diferencia de 0.4 a favor de la variedad 2. En peso de granos tuvimos una diferencia de 1.07 a favor de la variedad 1. En altura tuvimos una diferencia de 9.7 a favor de la verdad 1.

Mediante los datos obtenidos en este trabajo se podría recomendar la variedad 2 si lo que se pretende es obtener mayor rendimiento de granos o si lo que se busca es obtener mayor tamaño y follaje definitivamente seria la variedad 1.

## VII. LITERATURA CITADA

- Giordano, J. M. 2017. Cosecha de poroto mung (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Alternativas para mejorar su recolección. INTA. Pp. 1-12.
- Madriz, I., P. M. y Luciani, M., J. F. 2004. Caracterización agronómica de 20 cultivares de frijol mungo, *Vigna radiata* (L.) Wilczek, en tres épocas de siembra, en Maracay, estado Aragua, Venezuela. Rev. Fac. Agron. 21: 19-35.
- Peláez, N., Maluenga, A., Madriz, I., P. M., Trujillo, de L., A. y Torres, A. 2003. Fenología y evaluación de las estructuras reproductivas de cultivares de Frijol Mungo en dos localidades del estado portuguesa, Venezuela. Agronomía Tropical. 53(1): 1-18.
- Toledo, R. L. 2017. Bases ecofisiológicas para el manejo de poroto mung [*Vigna radiata* (L.) Wilczek]. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. Pp. 1-13.
- Vizgarra, O. N., Silvana Y., Gonzáles, M., Espeche, C. M., Méndez, D. E. y Ploper, L. D. 2014. Evaluaciones preliminares de variedades de poroto mungo (*Vigna radiata*) en Tucumán, R. Argentina. EEAOC. 35(2): 30-33.