

Universidad de Sancti-Spíritus José Martí

DEPARTAMENTO DE AGROPECUARIA
DEPARTAMENTO DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO DE TESIS: Diversificación varietal del Frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) para obtener mejores rendimientos en las condiciones edofoclimáticas del municipio de La Sierpe.

AUTOR: Yoan González Rodríguez

Orientador Científico: Ing. Jorge Alberto Abstengo García

Curso 2010/2011

"Año 53 de la Revolución"

Resumen

En la presente investigación se realizó la valoración del comportamiento de 13 variedades de frijol común, en diferentes condiciones edáficas y climáticas del municipio de La Sierpe, sembradas siempre en época tardía del 31 diciembre hasta el 30 de enero, entre los años del 2008-2010, comparando los resultados obtenidos de forma experimental con lo logrado en la producción en el año 2011, donde se sembró la variedad Velasco largo y otras variedades desconocidas con el objetivo de determinar las causas de los bajos rendimientos obtenidos. Los experimentos se sembraron en los suelos más representativos donde se puede cultivar el grano, aplicando el mismo manejo al cultivo en las tres fincas con parcelas de 10 m², distancia de siembra 0.50 m por 0.10 m, con un diseño en bloques al azar de cuatro réplicas. Se realizaron tres cultivos o deshierbes manuales, a los 60 días se realizó una única aplicación de funguicida para el control de la roya. Los indicadores tomados fueron: Altura de planta, resistencia ante plagas y enfermedades, inicio de la floración, número de vainas, número de granos por plantas, masa de vainas por plantas, masa de los granos por plantas, masa de 100 granos y rendimiento. Se llegó a las conclusiones de sembrar las variedades ya experimentadas con buenos resultados por tipos de suelo y no introducir en la producción nuevas variedades sin ser primeramente valoradas en pequeña escala.

Abstract

In this investigation a validation of thirteen varieties of common bean was carried out in different climatic and edacity conditions at Sierpe municipality, they were always seeded in tardy time from December 31 to January 30, in the course of the years 2008-2010, comparing the results in an experimental way with the ones obtained in the production of the year 2011, where the Velasco largo and some other unknown varieties were sowed with the objective of determining the causes of the low production obtained. The experiments were seeded in the most representative grounds where the grains can be cultivated, applying the same management to the cultivation in the three farms having plats of ground of 10 m² , a plantation distance of 0.5 m for 0.10 m with a design in blocks at random of four replic . Three cultivations or manual weeding were done, 60days later it was carried out the unique fungicide application for controlling the roya. The indicators taken into account were plant height resistance at illnesses and plagues braining of the flowering, amount of pods amount of grains by plants mass of 100 grains and yield. We arrived to the condition to seed the varieties already experimented with good result by type of grounds and not to introduce in the production new varieties without new varieties without been valved first in small scale.

Índice

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Situación Problemática.

1.2 Problema Científico.

1.3 Objeto de Estudio.

1.4 Hipótesis.

1.5 Objetivo General.

1.6 Objetivos Específicos.

1.7 Novedad Científica.

1.8 Aporte Social.

1.9 Aporte práctico.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Generalidades del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

2.2 Características botánicas.

2.2.1. Taxonomía del cultivo del frijol común.

2.2.2. Morfología de la planta de Frijol.

2.3. Variedades.

2.4. Características fisiológicas.

2.4.1. Hábito de crecimiento.

2.5 Requerimientos Edafoclimáticos.

2.5.1. Requisitos ecológicos.

2.5.2. Requisitos edáficos.

2.6 Agrotecnia del cultivo.

2.7. Atenciones culturales.

2.8. Rendimientos.

2.9. Manejo de la diversidad varietal.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Finca N° 1 Clasificación del suelo.

3.1.2. Variedades sembradas.

3.1.9. Indicadores evaluados.

3.1.11. Procesamiento Estadístico.

3.2. Finca Nº 2 Clasificación del suelo.

3.3. Finca Nº 3 Clasificación del suelo.

3.4. Resultados de la producción.

4. RESULTADOS y DISCUSIÓN.

4.1 Fecha de Siembra y Germinación.

4.2 Comportamiento de los factores climáticos en cada año.

4.3. Altura de las plantas.

4.3.1 Altura de las plantas a los 30 días de germinado el grano.

4.3.2 Altura de las plantas a los 60 días de germinado el grano.

4.4 Floración, formación de Vainas y madurez fisiológica

4.5 Comportamiento de los indicadores del rendimiento.

4.6 Comportamiento de plagas y enfermedades.

4.6.1 Bemisia tabaci.

4.6.2 Empoasca fabae.

4.6.3 Comportamiento ante enfermedades.

4.7 Rendimiento de las variedades.

4.8 Resultados de la introducción del cultivo en la producción.

4.9 Análisis Estadístico.

4.10 Valoración Económica.

5. CONCLUSIONES

6. RECOMENDACIONES

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

Antecedentes

1.1 Situación Problemática.

En Cuba se conoce que el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) pertenece a la clase dicotiledóneas, familia leguminosa, género *Phaseolus*, especie vulgaris L, de muy amplia utilización en nuestros núcleos familiares sin tener en cuenta tamaño, forma o color del grano.

Las actuales condiciones en que vive nuestro planeta, donde la crisis es el factor fundamental, hace necesario la búsqueda de soluciones viables para paliar el hambre y demás problemas que afectan a la raza humana. Cuba tiene por obligación que producir el más alto % de todos sus bienes de consumo pues de ello depende nuestra existencia y nivel de vida.

La esfera agroalimentaria ha pasado a jugar un papel fundamental en la economía e indispensable socialmente para el bienestar del pueblo, la búsqueda de alternativas productivas, la rotación de cultivos, la diversificación, la capacitación de la fuerza, la utilización de métodos agroecológicos, el estudio de variedades, la obtención de semillas de calidad, entre otros, son temas fundamentales para el aumento gradual de la sostenibilidad agrícola.

Este trabajo está dirigido a complementar los conocimientos de los productores sobre el cultivo en las diferentes condiciones edáficas y climáticas de sus predios. Cuando se comenzaron los estudios sobre el grano en el municipio solo sembraban dos campesinos alrededor de 0.5 ha, actualmente se siembran más de 40 ha que representa el 17 % del área necesaria para abastecer el municipio de obtener los rendimientos ya demostrados que se pueden alcanzar.

La práctica agrícola ha demostrado que el productor debe constar con más de una variedad lo cual condiciona la necesidad de tener una estructura varietal por especies, capaz de dar respuestas a las exigencias ecológicas y económicas. En esto la biodiversidad juega un papel primordial en el reciclaje de nutrientes, controla el microclima, regula los procesos hidrológicos y la abundancia de organismos deseables (Yero, 1998).

Se cuenta con resultados experimentales que nos demuestran la factibilidad de la siembra del cultivo del frijol en el municipio, debido a la adaptación de las

condiciones edafoclimáticas de la región. Teniendo en consideración los atencedentes anteriores se planteó el siguiente problema científico:

1.2 Problema Científico

¿Cómo mejorar los rendimientos del frijol común, logrado por los productores del municipio en la campaña de siembra 2010-2011 que se comporto por debajo de la media nacional?

1.3 Objeto de Estudio

Variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* lin.) y el manejo del cultivo realizado

1.4 Hipótesis

Con la siembra y manejo agroecológico de las variedades adecuadas a cada tipo de suelo se obtienen rendimientos aceptables, debido a su adaptación a las condiciones climáticas y edáficas de cada zona.

1.5 Objetivo General

- 1- Demostrar que los bajos rendimientos obtenidos en el municipio de la Sierpe en el cultivo del frijol común se debe a la inadecuada selección varietal y no a condiciones edafoclimáticas.

1.6 Objetivos Específicos

1. Comparar los resultados experimentales en los tres tipos de suelos y los obtenidos por los productores.
- 2- Determinar las causas de los bajos rendimientos de los productores.
- 3- Recomendar a los productores las variedades adecuadas a cada tipo de suelo.

1.7 Novedad Científica

Se demuestra que es factible la siembra de este grano en el municipio aportando al productor conocimientos generales en el manejo agroecológico del cultivo.

1. 8 Aporte Social

La presente investigación aportará al productor recomendaciones para el desarrollo del cultivo del frijol común en el municipio, demostrando qué variedades se pueden sembrar y el manejo ha realizar para obtener buenos resultados y con ello mejorar la alimentación de la población.

1.9 Aporte práctico

Con el desarrollo del cultivo se logra un incremento de la biodiversidad en nuestros agroecosistemas contribuyendo a romper la forma de producción convencional del monocultivo, además ayuda en la recuperación de los suelos por el aporte de nitrógeno atmosférico, producto de la simbiosis de las bacterias del género *Rhizobium* con las plantas del frijol.

2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1. Generalidades del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una de las leguminosas más importantes en el mundo, precedida solamente por la soja [*Glycine max* (L.) Merr.] y el cacahuate o Maní (*Arachis hypogea* L.). Su importancia radica en que es una fuente de calorías, proteínas, fibras dietéticas, minerales y vitaminas, tanto en países desarrollados como en subdesarrollados. El frijol complementa con su alto contenido proteico a los cereales y a otros alimentos ricos en carbohidratos; pero pobres en proteínas, proporcionando así una nutrición adecuada (Bascur, 2001).

Según García y col. 2005 dentro del grupo de leguminosas comestibles el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) es una de las más importantes debido a su amplia distribución en los cinco continentes por ser complemento nutricional indispensable en la dieta alimenticia, principalmente en Centro y Suramérica, el cultivo es considerado uno de los más antiguos.

Este cultivo se encuentra distribuido por toda Cuba, es un producto de alta demanda en nuestra sociedad, por su hábito de consumo y necesidades nutritivas, constituye la principal fuente proteica de origen vegetal al alcance de la mayoría de la población cubana. (Quintero y col. 2005)

Según Voysest, (1983) y Singh, (1999) Entre los países asiáticos, China, Irán, Japón y Turquía son los mayores productores de frijoles y en África las naciones con mayor producción son Burundi, Etiopia, Malawi, República de Sudáfrica y Ruanda. Más reciente se destacan en Europa como países productores: Albania, Bielorrusia, Bulgaria, Croacia, Grecia, Italia, Moldavia, Polonia, Rumania, España y Ucrania

Esta legumbre es una planta originaria de Mesoamérica, según muchos, ya que en estos países se encuentra una gran diversidad de variedades tanto en forma silvestre como en forma de cultivo, la cual se viene cultivando desde hace alrededor de ocho mil años, desarrollándose durante ese tiempo una diversidad de tipos de frijoles, es cultivado en todos los continentes excepto en la Antártida. Aunque se establecen tres posibles centros de origen para el frijol común: uno en el continente asiático, específicamente en el territorio correspondiente a China, otro a la zona comprendida

entre el sur de México y Centroamérica y el otro en Sudamérica en los territorios correspondientes a los actuales Perú, Ecuador y Bolivia (Quintero y col 2005).

Las selecciones practicadas por los diferentes pueblos precolombinos originaron diversas formas a las cuales se les ha asignado diferentes nombres. Es así que el Frijol, término más difundido con que se le conoce desde México hasta Panamá y las Antillas, se le conoce en otros países Americanos como: "caraota" (Venezuela), "Fréjol" (Ecuador), "Poroto" (Argentina, Chile, Perú y Uruguay), "Habichuela" (Puerto Rico), y "Feijao" (Brasil). En otros países se les llama, "Alubia" o "Judías" (España), "Loubia" (Arabia), "Haricot" (Francia), "Bohne" (Alemania), "Fassolia" (Grecia), "Fagiolini" (Italia), "Maharagwe" (Kenia y Tanzania), "Madesu" (Zaire), "Ebijanjaló" (Uganda), "Monjeta" (Cataluña, España) y "Bean" (Países de habla inglesa). (Gepts y Debouck, 1991).

Aguilar (2003), plantea que el frijol es la leguminosa alimenticia más importante para cerca de 300 millones de personas que, en su mayoría, viven en países en desarrollo, debido a que este cultivo, conocido también como "la carne de los pobres", es un alimento poco costoso para consumidores de bajos recursos. El frijol se considera como la segunda fuente de proteína en África oriental y del sur y la cuarta en América tropical al igual que en México, en Centroamérica el cultivo de frijol se remonta a la época precolombina. Por motivos culturales y su alto valor nutritivo, el frijol es considerado un grano básico para la dieta del pueblo centroamericano, y es la principal fuente de proteínas de la región.

La domesticación del frijol se inició hace unos siete mil años, evidencia de la capacidad del hombre para crear sus alimentos, donde seguramente les llevó varios intentos hasta lograr cultivar un frijol de tamaño adecuado para comer. Cristóbal Colón pudo haber sido el primer europeo que probó los frijoles americanos. Los descubrió en Nuevitás, Cuba y como es razonable suponer los envió a casa, junto con una serie de nuevos alimentos que encontró. Los frijoles no causaron tanto impacto en Europa en esos tiempos. Fue hasta la conquista cuando nuevamente se envió a España esta leguminosa en 1519 (Tapuach, 2004).

Según estudios realizados por Singh (1999) esta especie es cultivada principalmente por sus vainas verdes, granos tiernos y granos secos, aunque en algunos países de

Latinoamérica y África se consumen las hojas, flores jóvenes y tiernas como vegetales frescos. Además, las hojas, tallos y las vainas verdes constituyen un buen alimento para el ganado, al igual que los restrojos de las plantas secas.

Estas plantas son usadas también como abonos verdes para aumentar la materia orgánica del suelo y fijación de nitrógeno atmosférico por la simbiosis con la bacteria del género *Rhizobium* que forma nódulos en sus raíces. En zonas de Perú y Bolivia también se consumen las semillas tostadas. (Bliss, 1993); y (Amurrio, 1999).

En los países desarrollados se consumen principalmente el frijol verde, como hortaliza, que presenta un elevado contenido en vitaminas, minerales y fibras y menor contenido calórico, y por el contrario, en países en vías de desarrollo se consume de forma mayoritaria el grano seco, que es la base diaria del aporte proteico de la dieta de la población (Rodiño, 2000).

Aguilar (2003) Considera que el promedio de producción con, empleo de maquinaria propia o rentada en las actividades en diversas regiones productivas, así como el precio medio de mercado, es un factor de ingreso que permite que la actividad tenga niveles de ganancias. Como siempre sucede al hablar de promedios, existen productores que superan estos niveles de producción e ingreso, producto de la oportunidad con que realizan sus labores y prácticas agrícolas.

2.2. Características botánicas.

2.2.1. Taxonomía del cultivo del frijol común.

El frijol común pertenece al género *Phaseolus* y recibe el nombre científico de *Phaseolus vulgaris* L). Según Cronquist citado por Franco y col., (2004), su ubicación taxonómica es:

Reino: *Plantae*

División: [*Magnoliophyta*](#)

Clase: [*Magnoliopsida*](#)

Subclase: *Rosidae*

Orden: *Fabales*

Familia: *Fabaceae*

Género: *Phaseolus*

Especie: *Phaseolus vulgaris* L.

2.2.2. Morfología de la planta de Frijol.

El frijol es una planta de consistencia herbácea, el ciclo biológico es relativamente corto de carácter anual, de tamaño y hábito variables, ya que hay variedades de crecimiento determinado como indeterminado, arbusto pequeño y trepadoras (Socorro y col., 1989).

2.2.2.1. Raíz.

El sistema radical esta compuesto por una raíz principal, así como por un gran número de raíces secundarias y raicillas. Al germinar, es de crecimiento rápido, su capa activa se enmarca entre los 0.20 – 0.40 m. de profundidad y de 0.15 – 0.30 m. radio. Con numerosas ramificaciones laterales. (Socorro y Martín, 1989).

2.2.2.2. Tallo.

Según Socorro y Martín, (1989). El tallo está formado por nudos y entrenudos que tienen un tamaño variable, y de cada nudo emerge una hoja, su altura depende del hábito de crecimiento (determinado o indeterminado). Se les llama determinado cuando alcanzan poca altura (0.20 – 0.60 m.) y presentan en su extremo una inflorescencia mientras que los indeterminados pueden llegar a medir de dos a diez metros de longitud y no presentan inflorescencia en su yema terminar.

2.2.2.3. Hojas.

A su vez son alternas, compuestas por tres foliolos (dos laterales y uno terminal o central). Los foliolos son grandes, ovalados y con extremos acuminado o en forma de punta. Posee un nervio central y un sistema de nervaduras ramificadas en toda el área del limbo foliar. (Socorro y Martín, 1989).

2.2.2.4. Inflorescencia.

Es en racimos que pueden ser: terminales (estos solo se presentan en variedades de crecimiento determinado) y axilares, que están presentes en ambos hábitos de crecimiento. Las flores presentan cinco pétalos desiguales: un estandarte, dos fusionados que conforman la quilla y dos "alas". La flor es simétrica y puede ser de colores variados: blanco, rosa, amarillo, violeta, etc. (Socorro y Martín, 1989).

2.2.2.5. Fruto.

Es una legumbre conocida comúnmente como vaina, de forma alargada, que puede tener diferentes colores como: crema, café, morado, crema con pigmento morado,

café con pigmento morado, habano o café claro, hasta la maduración. La vaina contiene de tres a nueve semillas, aunque lo normal es de cinco a siete, de forma reniforme, aunque también pueden ser redondas, ovoides, elípticas, pequeñas casi cuadradas, alargadas ovoideas (Muñoz y col., 1993). Los mismos autores agregan que durante los primeros 3 a 4 días de crecimiento de las vainas, éstas se alargan lentamente (0,3 a 0,4 cm por día), portando rudimentos florales en su parte apical. Posteriormente, la elongación de las vainas comienza a ser más rápida, llegando a incrementarse hasta en más de 1 cm por día, en la segunda mitad del período de crecimiento. Las vainas que pueden ser planas o cilíndricas, alcanzan en el estado verde una longitud promedio, que según el cultivar y las condiciones de manejo, puede fluctuar entre 9 y 16 cm. El número original de óvulos por vaina varía generalmente entre cuatro y siete; el aborto de granos, que puede ocurrir por distintas causas, determina que las vainas lleguen a veces a lograr un menor número de granos que el potencial que presentaban de acuerdo al número de óvulos expresados.

2.2.2.6. Granos.

Por su tamaño según la clasificación que reporta Muñoz y col. (1993), se pueden encontrar las siguientes categorías:

Tamaño	Peso de 100 semillas
Semillas pequeñas	menor de 25 g
Semillas medianas	25 a 40 g
Semillas grandes	Mayor de 40 g

El color de los granos puede ser uniforme, negros, blancos, amarillos y también puede encontrarse los colores con diferentes variantes y en otras ocasiones tres colores diferentes, además pueden tener varias formas: cilíndricas, de riñón, esféricas u otras. (Socorro y Martín, 1989).

Según Mora, (1997). Venezuela y Guatemala son los únicos países que consumen, casi exclusivamente, carao de grano negro, mientras que en otros países los prefieren de otros colores como: rojos (Colombia, Belice, Costa Rica, El Salvador, México, Panamá); crema (Chile, Colombia, México); blanco (Chile, México, Perú) y diversos colores como pardo, morado claro, amarillo en otros países.

2.3. Variedades.

Prieto, (2005) asegura que en el desarrollo y validación de variedades y tecnologías para el manejo sostenibles de sistemas de producción de frijol, se incrementó la introducción de la variedad de frijol Delicias 364 tolerantes al BGMV.

Las variedades de frijol cultivadas en América difieren en cuanto a sus características externas del color, forma y tamaño del grano, el color rojo predomina y se siembra en todos los países. En Velazco, más del 70% de las áreas que se siembran en la actualidad emplean variedades mejoradas genéticamente, predominando en la preferencia de los productores la variedad BAT-304 y la tradicional Velazco Largo (García y col. 2005).

Barrera y col., (2007) Montalvo y col., (2008). Plantearon que desde el punto de vista genético, la tolerancia a sequía en plantas es un carácter cuantitativo. A la fecha, en México se han desarrollado diversas variedades de frijol con la capacidad de tolerar sequía utilizando métodos de selección en campo.

2.4. Características fisiológicas.

2.4.1. Hábito de crecimiento.

Según Socorro y Martín (1989) el ciclo de desarrollo del frijol consta de las siguientes fases:

- ❖ Germinación.
- ❖ Primeras hojas verdaderas.
- ❖ Formación de las inflorescencias.
- ❖ Floración.
- ❖ Formación de las vainas.
- ❖ Maduración de las vainas.

2.5 Requerimientos Edafoclimáticos.

2.5.1. Requisitos ecológicos.

Cairo y Quintero (1980), plantearon que en Cuba el frijol esta sometido a una amplia gama de adversidades agrupadas en tres categorías fundamentales: climáticas, edáficas y bióticas, pudiéndose presentar en complejas interacciones. Las

condiciones edáficas varían en función de la diversidad de tipos y categorías de suelos de todo el territorio nacional. Socorro y Martín (1989) agregaron que estos factores actúan de forma holocenótica sobre el cultivo, tanto en sentido beneficioso como perjudicial.

Entre los factores climáticos cabe destacar la sequía y las altas temperaturas. El *stress* provocado por el déficit de agua es un fenómeno muy extendido en las zonas productoras de frijoles. Es frecuente la pérdida del cultivo por sequía, si ocurre en plena floración provoca aborto floral y de frutos, además del retraso general de la fenología, del cultivo. El exceso de lluvias puede destruir las plantas por asfixia, puede producir pudrición en las raíces, además de ser un factor de predisposición ante el ataque de enfermedades. Este cultivo no tolerante al exceso de humedad, necesita para su buen desarrollo una distribución adecuada del agua por lo que el riego debe estar en función del tipo de suelo y la época de siembra (MINAG, 2003). Socorro y Martín, (1989). Plantean que el Frijol se desarrolla bien a alturas de 800-3000 m sobre el nivel del mar, y a temperaturas entre 12 y 30 °C con un óptimo de 12 a 24°C, requiere un PH entre 5,0 y 6,5; suelos de textura liviana, buena fertilidad y subsuelo permeable, son óptimos para la obtención de altos rendimientos.

En este continente, existe una gran heterogeneidad de las zonas productoras de frijol, no solo se compara un país con otro, si no aun dentro de un mismo país o dentro de una misma zona, este se siembra en altitudes bien diversas que oscila desde el nivel del mar hasta 1870 m sobre el nivel del mar y a temperaturas que varían entre los 17 y los 30 grados celcios. Sin embargo, el frijol se siembra con mayor frecuencia en zonas comprendidas entre 200 m y 1200 m sobre el nivel del mar y por lo general, en climas templados –cálidos entre 20-30 grados celcios como promedio, con precipitación entre 1000 mm y 2000 mm por año. El *Phaseolus vulgaris* Lin., es una especie vegetal adaptada a las condiciones de días cortos, cuando estos se alargan la floración tiene retraso de 15 a 20 días; en ocasiones alcanza hasta 50 días; durante este tiempo se desarrolla con más rapidez la fase vegetativa de la planta. (Gonzáles, 1988).

2.5.2. Requisitos edáficos.

Entre los factores edáficos la baja fertilidad del suelo es uno de los más limitantes al desarrollo del cultivo y las concentraciones de Aluminio y Manganeseo (Wortmann y col.; 1998), que pueden llegar a niveles muy elevados siendo tóxicas para las plantas. Socorro y Martín (1989) plantean que las deficiencias en potasio y hierro, provocan una clorosis, sobre todo en suelos con PH elevado, el exceso de sodio ocasiona raquitismo, amarillamiento, aborto de las flores, maduración prematura y por ende, bajos rendimientos, el frijol requiere para su desarrollo suelos sueltos que tenga buen drenaje tanto interno como superficial y con un PH de 5,5 a 6,5 cerca de la neutralidad. Los mejores suelos son los ferralíticos rojos, los pardos y los aluviales.

Las condiciones del suelo tienen una gran importancia para la obtención de un rendimiento aceptable; los suelos con una profundidad hasta 12 cm y con buena aireación, son los mejores para el buen desarrollo del cultivo del frijol, Las mejores características que debe tener un suelo considerado como de fertilidad media para el cultivo son: estructura suelta, permeabilidad y PH apropiado: cuando el PH es bajo es necesario realizar encalado (González, 1988). Continúa diciendo el propio autor que la topografía del suelo a seleccionar debe ser llana o ligeramente alomada, con drenaje natural de ser factible drenaje artificial, con una profundidad de la capa arable no inferior a los 20 cm, son preferibles los suelos con plasticidad media, el PH óptimo está comprendido entre 5.8 y 6.5.

2.6 Agrotecnia del cultivo.

2.6.1 Preparación del suelo.

Es recomendable dar las siguientes labores: roturación, grada, cruce, alisar y grada aunque es bueno tener presente que el suelo mejor preparado no es el que más labores se le da, sino al que se le dan las labores en tiempo y forma, esperando el tiempo necesario entre una y otra labor para que ocurra la transformación de las sustancias orgánicas presentes en el suelo siempre que sea posible hacer uso de la tracción animal. Esta contribuye a la conservación del suelo (García y col, 2005).

2.6.2. Época de siembra.

Quintero, (1996). Plantea que se ha demostrado que existen diferencias significativas en la manifestación del rendimiento de las tres épocas, porque se produce una fuerte

interacción entre este aspecto con las variedades. Cada una de las tres épocas presenta sus características peculiares, fundamentalmente referidas a condiciones climáticas y bióticas. En Cuba se utiliza fundamentalmente el sistema de monocultivo; no obstante, algunos productores, generalmente privados, suelen establecer asociaciones en las siembras de frío de caña de azúcar, así como en plantaciones en fomento de plátanos y frutales, utilizando el frijol como cultivo secundario. También cuando el frijol constituye el cultivo principal algunos productores acostumbran el intercalamiento con maíz a densidades bajas. Hay además algunas experiencias con Girasol y con Sorgo.

En trabajos realizados con un grupo de variedades en diferentes épocas de siembra, disponiendo de riego, se obtienen los mayores rendimientos cuando la siembra se realiza en noviembre y diciembre (época intermedia). La época temprana (Septiembre y Octubre) aporta rendimientos inferiores a la intermedia debido, fundamentalmente, a la pérdida de plantas por exceso de humedad del suelo, a la mayor incidencia de enfermedades fungosas (*Rhizoctonia* y *Sclerotium*) y a la mayor incidencia de tizones bacterianos. En las siembras tardías (Enero y Febrero) los rendimientos también decrecen producto de la incidencia de roya (*Uromyces phaseoli*) y la elevación de la temperatura en la fase reproductora de la planta, impidiendo los procesos de fecundación y retención de las legumbres. Además, agrega que para su normal desarrollo, el frijol necesita que su ciclo vital transcurra en un período con temperaturas moderadas, suficientes pero no excesivas, lluvias durante la fase vegetativa y parte de la reproductiva, un período seco durante la fase de la maduración y cosecha del grano y que la humedad del aire no permanezca con valores superiores a 80-85% por varios días consecutivos durante su período vegetativo, ya que se pueden presentar enfermedades fungosas o bacterianas capaces de destruir la cosecha, o al menos, disminuir los rendimientos (Quintero, 1996).

Lima, (1996). Expresa que en las condiciones climáticas de Cuba, los meses más apropiados para la siembra son los comprendidos desde septiembre hasta enero en dependencia de la disponibilidad de regadío, por ello es que la época de siembra se puede dividir en siembra de secano y siembra de regadío.

El frijol común tiene dos épocas de siembra fundamentales, ellas son: septiembre (otoño) para el que no dispone de riego y diciembre-enero (frio) para el que dispone de regadíos. Septiembre es un mes que aún las temperaturas son altas (máximas mayores de 30 grados celcios), y por tanto, considerable incidencia de plagas y enfermedades. Los productores que no disponen de riego aprovechan las lluvias que como promedio histórico caen entre septiembre y noviembre para hacer las siembras. Cuando hay alta densidad de mosca blanca en esta época no es recomendable sembrar, debe tenerse en cuenta que normalmente hay fuerte incidencia de bacteriosis, enfermedad que puede trasmitirse a través de la semilla. Estudios realizados en la región de Velazco indican que el mes óptimo para la siembra cuando se dispone de agua, es diciembre; no obstante, además del riego (imprescindible para la época) debe tenerse en cuenta que en estos meses normalmente incide la roya y que siembras tardías (después del 15 de enero), pueden tener afectaciones por el thrips palmi y en el momento de la cosecha pueden presentarse las lluvias de primavera (García, y col, 2005).

Morales, (2001) dice que la producción de frijol en México, es aproximadamente de dos millones de hectáreas (riego-temporal), se produce en los ciclos agrícolas primavera-verano y otoño-invierno, en el primero se siembra la mayor superficie (85 % en promedio) y se obtiene el 75 por ciento de la producción total.

2.6.3. Método de siembra.

La siembra de frijol se puede realizar de forma manual o mecanizada con el desarrollo de la agricultura en Cuba se ha extendido la siembra mecanizada facilitando con ello el ahorro de la fuerza de trabajo, así como una mayor calidad en la uniformidad y distribución de semilla (García, y col, 2005).

2.6.4. Profundidad de siembra.

Al efectuar la siembra debemos ser sumamente cuidadosos, pues la calidad de esta dependerá el resultado final de la cosecha, para nuestros suelos la siembra debe hacerse entre 2 cm y 3 cm. Además, es muy importante que no queden semillas destapadas pues estas no germinan. La siembra puede hacerse manual empleando surcadores, desde el arado o los cultivadores de tracción animal, hasta un cultivador tirado por un tractor, lo importante es hacer una buena distribución de las semillas y

una adecuada profundidad: el tape puede ser con el pie o emplear una cadena u otro objeto tirado con bueyes o con la vertedera de la cultivadora (no lo recomendamos), debe hacerse con mucho cuidado pues generalmente la semilla queda muy profunda, por lo que muchas se pierden en el proceso de germinación (García y col, 2005).

2.6.5. Distancia de siembra.

Yero y col., (2005) recomiendan marcos de siembra de 0.70 m x 0.10 m.

Este aspecto es una de las causas de los bajos rendimientos en el frijol, ya que por lo general la densidad de siembra está por debajo de la adecuada. Debiéndose tener en cuenta la variedad, objetivo de la producción (semilla o consumo), época de siembra y disponibilidad de recursos. Lo recomendado en áreas que dispongan del riego y con todos los recursos es de 196000-300000 plantas por hectáreas, según el hábito de crecimiento. Es vital que se tenga en cuenta que si importante es una buena población, también lo es una adecuada distribución de las plantas por cada metro lineal que se siembre. La cantidad de semilla que se necesita aproximadamente para sembrar 250000 plantas por hectáreas: de BAT-304 es de 52 Kg y de Velazco Largo 140 Kg por hectáreas. Cuando las labores se realizan con tracción animal la distancia puede oscilar alrededor de 0.50 m, en ambos casos la distancia entre plantas se ajustará para lograr la densidad deseada (García, y col, 2005).

2.7. Atenciones culturales.

2.7.1 Luchas contra malezas.

Según Quintero (1996): Este cultivo es una planta poco competitiva. Se han observado reducciones en la cosecha hasta de 75% cuando no se han manejado las malezas durante todo el ciclo de cultivo. Los primeros treinta días de cultivo, deben mantenerse libre de malezas, ya que este es el período crítico en que causan un daño irreversible y por lo tanto pérdidas en el rendimiento. Las labores de cultivo tienen como función destruir las hierbas, remover y airear el suelo (para dar protección y sostén a la planta), así como reformar el surco para permitir el paso del agua de riego. Esto puede lograrse mediante uno o dos pasos de cultivadora, complementándose con deshierbes manuales cuando sea necesario.

2.7.2. Riego.

En todos los casos es necesario dar riegos ligeros, las experiencias obtenidas indican que al aplicar el riego en el momento preciso, el rendimiento puede mejorar sensiblemente. Los autores Socorro y Martín (1989) plantearon que las normas netas totales promedio de Riego están comprendidas entre 3500 y 4800 m³/ha para las variedades de ciclo corto (80-100 días) y los 4000-6000 m³/ha para las variedades de ciclo más largo (100-120 días). Los estudios realizados tanto en Cuba como en otros países indican que la etapa más crítica en cuanto a la demanda de agua es la comprendida entre la floración y fructificación. Por otra parte el riego, desde la germinación hasta antes de la floración, no produce efectos en los rendimientos, pero favorece el desarrollo del follaje. El déficit de agua durante el período de formación de la cosecha da lugar a vainas pequeñas y cortas, con granos deformados.

2.7.3. Fertilización.

2.7.3.1. Fertilización Orgánica.

Según García y col, (2005) si se dispone de alguna fuente orgánica lo más beneficioso es hacer una aplicación localizada en el hilo del surco, teniendo en cuenta que el ciclo del frijol es corto, su grado de descomposición debe ser alto para que sea rápidamente utilizada, es importante la incorporación al suelo de los restos de cosecha por el volumen de nutrientes que reciclan:

- ❖ Estiércol 20-30 t/ha.
- ❖ Cachaza 20-30 t/ha.
- ❖ Gallinaza 15-20 t/ha.
- ❖ Compost 15-20 t/ha.
- ❖ Humus de lombriz 4-6 t/ha.

Cruz, (2005) recomienda utilizar el humus de lombriz.

Martínez, (2006) expresa que la agricultura orgánica es una realidad en Cuba, donde se emplean masivamente sistemas de producción agrícola sostenible, sobre la base del reciclaje de los residuos y una amplia utilización de los abonos orgánicos.

Se conoce que el humus de lombriz no es solo un excelente abono orgánico, sino que además posee una serie de propiedades que permiten su uso como sustrato

para la germinación de semilla, soporte para inoculantes microbianos, capacidad de suprimir fitopatógenos y bio regulador (Peña, 2007).

Ramos y Pérez (2009), plantean que la materia orgánica actúa sobre la estructura del suelo y favorece la aeración, el drenaje, el enraizamiento y la capacidad de retener agua de éste, en los experimentos logrados por ellos demostraron que donde se cultivó de forma orgánica y biológica hubo menor incidencia de salta hojas.

2.7.3.2. Fertilización Biológica.

La correcta utilización de las leguminosas potenciando sus funciones de fijación del nitrógeno atmosférico a través de su inoculación, incorporación como abono verde, el intercalamiento de cultivo o policultivo, las asociaciones y rotaciones: permitirá la optimización del uso del nitrógeno y su incorporación a los ciclos de nutrientes para mejorar los rendimientos (Funes, 2004).

Fernández, (2008) planteó que las micorrizas arbusculares tienen múltiples ventajas en las plantas, estimulan el incremento de las poblaciones de bacterias promotoras del crecimiento vegetal, permite un mejor aprovechamiento del agua y los nutrientes del suelo, atenúa el ataque de patógenos de las raíces, además de generar un estado fisiológico óptimo para garantizar una mejor defenza, en el suelo evita la erosión, favoreciendo la formación de microagregados.

El uso eficaz de los biofertilizantes en la agricultura está llamada a ser una de las tecnologías claves para asegurar la sustentabilidad y productividad de los sistemas agrícolas (Bach y Díaz, 2008).

2.7.3.3. Fertilización Química .

García y col., (2009) plantearon que en Cuba la deficiencia de Fósforo es uno de los principales factores que limita la producción de frijol.

Investigaciones realizadas sobre el balance de absorción de nutrientes por el frijol, demuestran que del total absorbido y retenido en la planta en madurez de cosecha despreciando el posible contenido en las hojas que quedaron en el suelo por senescencia de la planta, pueden regresar al suelo en los residuos de la cosecha más de la cuarta parte del nitrógeno, más de la quinta parte del Fósforo y cerca de las dos terceras partes del Potasio (Socorro y Martín 1989).

En las áreas que dispongan de riego se recomienda hacer dos aplicaciones de fertilizantes, la primera de fórmula completa con los tres elementos, antes de la siembra se aplica toda la dosis de fósforo y potasio. La segunda de fertilizante nitrogenado durante el desarrollo del cultivo (Quintero, 1996).

2.7.4 Plagas y enfermedades.

González, (1994) Planteó que en Cuba el cultivo del frijol se ve afectado por diferentes enfermedades, las que limitan grandemente los rendimientos, dentro de las que se destacan las producidas por hongos patógenos del suelo. De ellas, consideran más importantes las producidas por los géneros ***Rhizoctonia***, ***Macrophomina***, ***Fusarium***, y ***Sclerotium*** entre otras. La importancia de estos hongos patógenos está determinada por las características que las mismas presentan bajo las condiciones de Cuba, teniendo una importancia primordial los factores climáticos que prevalecen en una u otra época (temprana y tardía) y también las características de los microclimas existentes en cada región donde se cultiva el frijol.

Con la modernización de la agricultura el monocultivo se intensificó y extendió. El creciente aumento de los problemas de plaga se ha relacionado experimentalmente con la expansión del monocultivo, ya que el proceso de simplificación de la biodiversidad, alcanza una forma extrema bajo estas condiciones, de ahí que una de las principales medidas a implementar en un programa de manejo agroecológico sea hacer desaparecer el monocultivo como estructura básica del sistema agrícola. Para esto es importante definir estrategias de diversificación y un elemento clave de estas lo constituyen los cultivos múltiples, que se definen como la siembra de más de un cultivo en el mismo terreno, en un año agrícola (Pérez, 2003) citado por (Altieri y col. 2007).

Según estudios realizados por Llanes (2005) la roya es la enfermedad que más incide en el país, en cuanto a enfermedades se puede distinguir como virales, bacterianas, y fungosas. El frijol es afectado por alrededor de 50 enfermedades virales. (Socorro y Martín 1989). Las principales afectaciones son ocasionadas por: mosaico común del frijol (BCMV), mosaico dorado (BCMV), mosaico amarillo y moteado clorótico.

Jiménez, (2004), al estudiar el efecto de nueve extractos vegetales sobre el crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* "in vitro", obtuvo las mayores inhibiciones con extractos de botón de oro, anamú y bija, ocurriendo en menor medida con los extractos de almendro de la india y teca. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Castro y González (2003) quienes probaron extractos acuosos de varias especies de plantas sobre el crecimiento de *Rhizoctonia solani*, causando una fuerte inhibición del crecimiento del micelio. Stompor-Chrzan (2001) plantea que *Rhizoctonia solani* es fuertemente inhibido al ser tratado con extractos de cilantro.

Días y col. (2007) plantearon que las especies que afectaron el cultivo, en época temprana fueron *Rhizoctonia solani* y *Sclerotium rolfsii*, la variedad más afectada por la primera fue Bat-202 de color rojo con 11.20 % con diferencias estadísticas con las demás, este resultado está relacionado con el color de la testa de la semilla, se debe a la presencia de sustancias de origen fenólico en la testa de la semilla.

La roya, causada por el hongo *Uromyces phaseoli* (Pers) Wint. var. típica Arthur, es considerada la principal enfermedad del frijol en nuestro país, estando distribuida su incidencia en todo el territorio nacional. La temperatura óptima para el desarrollo de la enfermedad se ha fijado en 17 °C por lo que su aparición en nuestro medio se produce en los meses de noviembre a febrero, siendo los meses de diciembre y enero los meses "pico" de incidencia. Por esta razón las siembras tempranas evaden la enfermedad, pero las siembras de noviembre, diciembre y enero son severamente afectadas (Quintero y col. 2004).

Según Cardona (1989) y Wortmann y col.; (1998). Otro problema importante en el cultivo del frijol común son las plagas insectos, que provocan pérdidas que en ocasiones pueden alcanzar el 100% del cultivo. Entre las plagas más importantes que atacan al cultivo se encuentran: Salta hoja *Empoasca kraemeri* (Hemiptera, Cicadellidae), Crisomélidos *Andrectus ruficornis*, *Systema basalis*, *Diabrotica balteata* (Coleoptera: *Chrysomelidae*), Mosca blanca *Bermicia tabaci* (Homoptera: *Aleyrodidae*). En condiciones de almacenamiento los principales daños están dados por los gorgojos *Acanthoscelides* y *A. zabrotes* (Coleoptera: Bruchidae) los picudos (*Apion godmani*) que afectan al grano seco.

2.7.4.1 Control Cultural.

Según Pérez, (2006) el método de regulación de organismos nocivos, consiste en la implementación de prácticas mediante las cuales se producen cambios en el ambiente que lo hacen menos favorables para el desarrollo de éstos y que benefician a la vez directamente o indirectamente a sus enemigos naturales, el control cultural incluye la nutrición balanceada, preparación del suelo, rotación de cultivo, cultivos múltiples, manejo de malezas, manejo del agua, uso de cobertura, variedades resistentes, manejo de la siembra y momento de cosecha.

2.8. Rendimientos.

Quintero, (1998) plantea que en el rendimiento del cultivo tiene una influencia determinante la fecha de siembra y las condiciones climáticas ya que favorecen o limitan las funciones fisiológicas de la planta, así como la incidencia de plagas o enfermedades, con una selección correcta de variedades, podemos incrementar considerablemente el rendimiento en cada una de ellas y de esta forma aprovechar mejor el período total de siembra posible en este cultivo, también se requiere de una estrategia diferenciada en el manejo fitotécnico, incluida la selección de las variedades a emplear.

En Cuba, el descenso de los rendimientos de este grano se origina fundamentalmente por el déficit nutricional así como por la incidencia de plagas y enfermedades (MINAG, 2003). En la provincia de Villa Clara se sembraron en el período 2004-2005, 5,612 ha de frijoles con un rendimiento promedio de 0.4 t. ha⁻¹ (MINAGRI, 2005).

El rendimiento promedio de la región fue muy inferior al de los EEUU. , Canadá y Argentina (1800- 2000 Kg. /ha); sin embargo, este promedio se incrementó durante este período de 694 a 727 Kg. /ha (Ríos, 2006).

Según Ruz y col. (2007) los rendimientos de los frijoles de color rojo oscilaron entre 330-840 Kg./ha, entre las variedades sembradas se encontraban la P-219 y Velasco largo.

2.8.1. Factores que limitan la producción.

Singh, (1999) expone las causas principales de los bajos rendimientos del cultivo:

- La susceptibilidad a numerosas plagas y enfermedades.

- Su alta sensibilidad a factores climáticos y edáficos.
- Siembras continuadas de variedades decadentes.
- Un aprovechamiento inadecuado de la vasta variabilidad genética disponible en la especie.

El mismo actor agrega que los factores bióticos, las enfermedades, pueden causar enormes pérdidas en el rendimiento dependiendo de las características de la población prevaleciente del patógeno, la variedad de frijol, las condiciones ambientales de la zona, y el sistema del cultivo practicado.

2.9. Manejo de la diversidad varietal.

Según Voysest y Dessert (1991) Las actuales variedades comerciales de frijol muestran una amplia gama de características morfológicas y agronómicas.

El Fitomejoramiento Participativo (FP) se define como una actividad en la cual los agricultores comparten en algunas o en todas las responsabilidades del desarrollo o la evaluación de cultivares (Witcombe y col., 1996), (Almekinders, 2001).

Ríos y col., (2003). Expresaron que se logra una mayor diversificación en lo agroecosistemas con la liberación y diseminación de las variedades con mayor rapidez. Según Witcombe (1999) entre las etapas más comunes del fitomejoramiento Participativo se encuentra el diagnóstico o caracterización de los sistemas locales de semillas en cuanto al manejo de los recursos fitogenéticos.

De la Fe y col., (2003), explica que las ferias de biodiversidad comenzaron por las provincias occidentales, específicamente en los municipios de Batabanó (provincia Habana) y en La Palma (provincia Pinar del Río). Las parcelas experimentales para las ferias se establecen preferiblemente en las localidades donde habitan los agricultores que van a seleccionar y muchas veces son organizadas por la comunidad. Se procura además que las condiciones de las parcelas sean similares a las de los sistemas productivos de la zona.

Marín y col, (2005) dicen que la aplicación de técnicas y métodos de selección participativa puede ser una vía para el mejoramiento de la producción de cultivos entre ellos el frijol común.

Cuba, un país pequeño y agrícola y el 75 % de su población es urbana lo que nos sitúa ante un paradigma urbano para definir la calidad de vida y una distorsión en

torno al campo y a la población rural que no contribuye a modificar los patrones culturales heredados, ni los problemas ambientales que hemos creado (Cruz, 2005).

La misma autora continúa diciendo que estamos inmersos en un desarrollo agrario sustentable en lo social, económico y ecológico, como si el grave problema de los suelos, el agua y la pérdida de la biodiversidad, así como las debilidades culturales acumuladas pudieran modificarse en un par de décadas.

Vargas y col. (2009) plantearon que se está produciendo un aumento acelerado de la temperatura media del planeta, donde las principales fuentes de emisión son las actividades agrícolas que representan el 44 % de las emisiones antropogénicas de metano y 70 % de los gases óxido nitroso, debido fundamentalmente al empleo de los fertilizantes nitrogenados y al cultivo del arroz en condiciones de aniego.

Funes y col, (2009) plantearon que queda mucho por aprender de los sistemas de producción a pequeña escala, cuanto al papel que desempeña la diversidad en hacerlos más productivos, confiables y eficientes. La diversidad de plantas al nivel de sistema de producción constituye un elemento básico para reducir la ocurrencia de plagas y para favorecer el desarrollo y la actividad de los enemigos naturales, los polinizadores y otros organismos benéficos, ya que se favorecen procesos sistémicos de complejas interacciones (Vázquez y col., 2007).

Fundora, (2007) plantea que los pequeños sistemas agro productivos rurales generalmente utilizan cultivos tradicionales que constituyen un importante patrimonio genético rico en rusticidad y adaptación a cada zona.

En fincas en conversión agroecológica donde se integren varias especies cultivables y animales domésticos, en arreglos y diseños diversos que permitan sinergias constituye un aporte importante al desarrollo sostenible (González y col., 2010).

Fundora y Tellería, (2010) son de la opinión que la conservación y uso eficiente de la diversidad vegetal es esencial en el balance presente y futuro de los ecosistemas, tanto como la preservación de otros recursos naturales. El fitomejoramiento participativo como alternativa complementaria facilita el acceso libre a los agricultores para ampliar la diversidad varietal de uno o varios cultivos (Lamin y col., 2005).

Según Ferro y col., (2009) es poco significativa la contribución realizada por el sistema formal de semilla a diversidad genética de los granos principales.

Materiales y Métodos.

3.1. Finca Nº 1. Clasificación del suelo.

Este experimento fue realizado en la Finca de Auto Consumo de la Granja Agropecuaria “7 de Noviembre”, perteneciente al consejo popular de Mapos, en el período comprendido de enero a abril del 2010. El mismo consistió en la valoración de 12 variedades, cinco de testa roja y siete de testa negra, registradas en el Listado Oficial de variedades comerciales y precomerciales (2005). Se sembró en un suelo Aluvial poco diferenciado, sustentado sobre materiales transportados aluviales, profundos, poco humificado, de textura arcillosa con predominio de la arcilla montmorillonita, con profundidad efectiva media de 143 cm y topografía ligeramente ondulada, con pendiente máxima de 2%, drenaje superficial deficiente y drenaje interno lento, con PH en H₂O 5 a 6.8 y KCL 4.4 a 6.3, con niveles materia orgánica de 1.15, de P₂O₅ 1.11 y K₂O 1.25 mg/100gr.

3.1.1. Preparación del suelo: se realiza de forma tradicional con bueyes: Aradura, cruce, grada y surcado. La siembra se ejecuta teniendo en cuenta la época tardía (15 de enero 2010)

3.1.2. Variedades sembradas

<u>Variedad.</u>	<u>Color.</u>	<u>Procedencia</u>
❖ Rosas	Roja	INCA
❖ P-219	“	“
❖ Wacute	“	“
❖ INIFAT-42	“	“
❖ Delicias 364	“	“
❖ INIFAT-3	Negra	“
❖ INIFAT-6	“	“
❖ P-2170	“	“
❖ BAT-832	“	“
❖ INIFAT-5	“	“
❖ P-2240	“	“
❖ Triunfo-70	“	“

3.1.3. Marco de siembra: 0.50 m por 0.10 m.

3.1.4. Profundidad de siembra: 2-3 cm.

Se sembró en parcelas de 10 m² (5 surcos), con un diseño de bloques al azar y cuatro réplicas por variedades, utilizando maíz como barrera fitosanitaria en el perímetro del experimento.

3.1.5. Fertilización: Se aplica humus de lombriz a dosis de 6 t/ ha (1.6 kg/m², 4 kg por parcela). Se inocula la semilla en el momento de la siembra con *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli* como biofertilizante, a dosis de 150 gramos de *Rhizobium* por Kg de semilla, según Pérez, 2001. Además, se utiliza miel de purga en la inoculación como adhesivo de las bacterias a los granos, se prepara toda la semilla de la misma variedad junta (cuatro réplicas, 7.20 gr de *Rhizobium* / 10 m²).

3.1.6. Riego: Por aspersión con sistema de una hectárea con electro bomba.

1. De germinación con una norma de 250 m³/ha.
2. 2do Riego a los 4-5 días de la germinación con norma de 250 m³/ha.
3. Precipitación de 4 mm a los 20-21 días de germinado el grano.
4. Precipitación de 2 mm a los 25-26 días de germinado el grano.
5. Precipitación de 2 mm a los 27-28 días de germinado el grano.
6. Precipitación de 5 mm a los 28-29 días de germinado el grano.
7. Precipitación de 77 mm a los 34-35 días de germinado el grano.
8. Precipitación de 4 mm a los 35-36 días de germinado el grano.
9. Precipitación de 14 mm a los 36-37 días de germinado el grano.
10. 3er Riego a los 51-52 días de la germinación con norma de 200 m³/ha.
11. 4to Riego a los 61-62 días de la germinación con norma de 200 m³/ha.

3.1.7. Deshierbes: Las atenciones culturales se realizan manual con guataca:

- La primera a los 10 días de germinado el grano.
- La segunda a los 25 días de germinado el grano.
- La Tercera a los 45 días de germinado el grano.

3.1.8. Control de plagas y enfermedades:

Se inocula la semilla con *trichoderma harzianum* (cepa A -34) en el momento de la siembra con una dosis de 2 gramos por parcela (8 kg/ha). No se realiza control químico de plagas y enfermedades hasta los 60 días de germinada cada variedad para observar la resistencia y tolerancia a ellas, al existir una incidencia de Roya

sobre el cultivo se realiza una única aplicación de fungicida químico de Silvacurcombi, a dosis de 0.5- lts/ha (60 días).

Se evaluarán las fundamentales plagas y enfermedades en cada variedad a los 60 días de sembrado por la metodología de INISAV, 1978.

Organismo causal	Método de muestreo
Empoasca fabae	Se tomarán 5 plantas/parcela, determinándose el número de insecto/planta al sacudir cada una de ellas.
Bemisia tabaci	Se tomarán 5 plantas/parcela, en cada planta se tomarán 3 hojas (Nivel inferior, medio y superior), en los cuales se contarán los ejemplares presentes.
Hongos del suelo Fusarium spp Sclerotium rolfsii Macrohomina Phaseoli	En cada evaluación se anotarán las plantas afectadas, si no presentan la sintomatología y signos típicos de la enfermedad se enviarán LAPROSAV, para su diagnóstico, las plantas enfermas se retirarán de la parcela.
Enfermedades virosas	Se evaluarán todas las plantas de la parcela y se dará un valor según la escala de grados de 0-6 INISAV (1978). Se enviarán muestras al Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal para la confirmación del agente causal.

Con la información obtenida se determinará Porcentaje de Distribución por la siguiente formula:

$$\% \text{ Dist} = \frac{\text{Plantas afectadas}}{\text{Plantas evaluadas}} \times 100$$

Las evaluaciones realizadas durante el ciclo de cultivo se efectuaron acorde al descriptor varietal del frijol (*Phaseolus vulgaris*. L) propuesto por el CIAT, (1987); Muñoz *et al.*; (1993) y Quintero *et al.*; (2004). Las mediciones de altura de las plantas en campo se ejecutaron a los 30 y 60 días posteriores a la germinación en 5 plantas al azar por cada una de las replicas valoradas y las de vainas y granos al realizar la cosecha.

3.1.9. Indicadores evaluados.

- ❖ Altura de la planta (cm) a los 30 y 60 días.
- ❖ Masa de las vainas por plantas (gramos).
- ❖ Cantidad de vainas por planta.
- ❖ Cantidad de granos por planta.
- ❖ Masa de los granos por plantas (gramos).
- ❖ Masa de 100 granos (gramos)
- ❖ Comportamiento ante plagas y enfermedades a los 60 días.
- ❖ Rendimiento (t/ha).

3.1.10. Rendimiento de grano: Peso de la producción de grano de cada variedad dividido por el área de la parcela. La caracterización cualitativa del comportamiento del mismo se basó en la metodología reportada por Quintero (1996), teniendo en cuenta las siguientes consideraciones (tabla 3.2).

Tabla: 3.2 Denominación del comportamiento de las variedades.

Categoría de comportamiento	Condición
Sobresaliente	$X_i > (X_g + ET)$
Bueno	$X_g \leq X_i \leq (X_g + ET)$
Regular	$(X_g - ET) \leq X_i < X_g$
Malo	$X_i < (X_g - ET)$

Leyenda:

X_i : media particular de rendimiento de cada parcela.

X_g : media general de rendimiento para todo el conjunto de parcelas estudiado en la época en cuestión.

ET: Error estándar de la media general.

Cantidad de legumbres por planta: total de legumbres con granos existentes, dividido por la cantidad de plantas de la muestra.

Cantidad de granos por legumbre: total de granos de la muestra dividido por el total de legumbres.

Masa de 100 semillas: se tomaron 100 semillas normales de cada variedad y se pesaron en una balanza del tipo digital, Sartorius con una precisión de 0.001 g.

Altura de las plantas: se midieron cinco plantas de cada réplica con una cinta métrica a los 30 y 60 días.

Masa de las vainas por plantas: se tomaron las vainas de cinco plantas por réplicas y se pesaron en la balanza del tipo digital del laboratorio del CAI Arrocero.

Masa de los granos por vainas: se tomaron los granos extraídos de las vainas de cinco plantas de cada réplica.

Comportamiento ante la roya. En la campaña se evaluó la incidencia de roya (*Uromyces phaseoli* L.) sobre las cinco variedades. La evaluación se realizó a los 60 días de la siembra, utilizando el método reportado en CIAT (1988), utilizando una escala que tiene en cuenta la intensidad de la infección con cinco categorías como se representa en la tabla.

Tabla: Categorías para la evaluación de la roya según la intensidad de infección.

Categoría.	Descripción.
Altamente resistente.	Ausencia a simple vista de pústulas de roya (inmunes).
Resistente.	Presencia en la mayoría de las plantas de solo unas pocas pústulas, pero por lo regular pequeñas que cubren aproximadamente el 2% del área foliar.
Intermedia.	Presencia en todas las plantas de pústulas generalmente grandes, rodeadas con frecuencia de halos cloróticos que cubren aproximadamente el 10% del área foliar.
Susceptible.	Presencia de pústulas generalmente grandes y rodeadas con frecuencia de halos cloróticos que cubren aproximadamente el 10% del área foliar.
Altamente susceptible.	Presencia de pústulas grandes y muy grandes con halos cloróticos, los cuales cubren más del 25% del tejido foliar y causan defoliación prematura.

Para tomar las muestras se desechan los surcos de los bordes, es decir, se seleccionan los tres del centro y las plantas: 2; 4; 6; 8; 10. La medición del peso se realiza con pesa digital en el laboratorio industrial del CAI Arrocerero.

3.1.11. Procesamiento Estadístico.

Los datos obtenidos de comparación entre variedades se analizaron estadísticamente con el paquete estadístico SPSS versión 11.5 para el Microsoft Windows. Se utilizó la tabla de ANOVA y se realizaron las pruebas de rango múltiples de Duncan, para determinar los diferentes análisis acorde a los requerimientos de cada caso, a partir de un análisis de varianza mediante una prueba de comparación de medias para un 95 % de confiabilidad ($p < 0.05$). Los resultados de las evaluaciones de cada accesión se sometieron a una clasificación automática (cluster) para un agrupamiento de las mismas en base a sus características morfológicas para las variables descritas en cada accesión.

3.2. Finca Nº 2 Clasificación del suelo.

Se realiza en el periodo de enero-mayo del 2009, en la finca de autoconsumo de la UBPC Arrocerero el Cedro, perteneciente al consejo popular del Jíbaro, con un suelo Fersialítico pardo-rojizo, sustentada sobre roca caliza suave saturada, profundo, poco humificada de textura Loam Arenoso con profundidad efectiva 30 cm y pendiente llana. PH en KCL 5.25, PH en H₂O 6.3

Porcentaje de cationes: Calcio 6.11; Magnesio 2.27; Potasio 0.18 y Sodio 0.23

Capacidad de intercambio catiónico 10.30. Límite superior de plasticidad 36.63 Límite inferior 14.97. Relación capilar 230, composición: Arena gruesa 71.4. Arena fina 45.4. Limo 11.37. Arcilla 11.49. Materia orgánica 1.87

3.2.1 Diseño empleado: igual a la finca 1.

3.2.2. Variedades sembradas: además de las 12 anteriores se sembró una de testa roja Inifat- 54.

3.2.3 Preparación del suelo: Ídem finca 1.

3.2.4. Siembra: se ejecuta en época de tardía. (30 de enero), con barrera fitosanitaria.

3.2.5 Marco de siembra: Ídem finca 1.

3.2.6. Profundidad de siembra: Ídem finca 1.

3.2.7. Fertilización: Se aplica materia orgánica a dosis de 3 Kg /m², equivalente a 30 t/ha .a ambos lados del surco antes del primer cultivo, es decir a los 4 o 5 días de germinado el grano.

3.2.8. Cultivos o deshierbes: Ídem finca 1.

3.2.9. Riego: Por surco de una electro bomba.

1. De germinación con una norma de 250 m³/ha.
2. 2do Riego a los 10 días de la germinación con norma de 250 m³/ha.
3. 3cer Riego a los 25 días de la germinación con norma de 250 m³/ha.
4. 4to Riego a los 40 días de la germinación con norma de 250 m³/ha.
1. 5to Riego a los 55 días de la germinación con norma de 300 m³/ha.

3.2.10. Control de plagas y enfermedades: Ídem finca 1.

3.2.11. Indicadores evaluados: Ídem finca 1.

3.3. Finca Nº 3 Clasificación del suelo.

El experimento se siembra en el 2008, en la CCS Fortalecida Tony Aloma, del consejo popular La Sierpe, con suelo Ferralítico cuarcíticos amarillo lixiviado gleyoso, de materiales transportados no carbonatados, medianamente desaturado, profundidad pedológica de 51-100 cm, poco humificado, poca erosión, gleyzación fuerte, textura loam arenoso, graba muy poca, profundidad efectiva 28 cm, pendiente llana y categoría agroproductiva III.

3.3.1. Diseño empleado: Ídem finca 1.

3.3.2. Variedades sembradas: además de las 12 anteriores se sembraron dos variedades de testa blanca (Pilón, Lewa) y una roja Inifat- 54.

3.3.3 Preparación del suelo: Ídem finca 1.

3.3.4. Siembra: En época de tardía (31 de diciembre-2 de enero), con barrera fitosanitaria.

3.3.5 Marco de siembra: Ídem finca 1.

3.3.6. Profundidad de siembra: Ídem finca 1.

3.3.7. Fertilización: Ídem finca 2.

3.3.8. Cultivos o deshierbes: Ídem finca 1.

3.3.9. Riego:

3.3.10. Control de plagas y enfermedades: Ídem finca 1.

3.3.11. Indicadores evaluados: Ídem finca 1.

3.4. Resultados de la producción.

Para la valoración de los resultados productivos del cultivo en el año 2011 y su comparación con los resultados obtenidos en los experimentos durante tres años consecutivos, se dividió el municipio en zonas productivas y por tipos de suelo para realizar las encuestas (anexo 1), estas se realizaron al 80 % de los productores que sembraron el cultivo este año en el municipio de la Sierpe.

4. Resultados y discusión.

4.1 Fecha de Siembra y Germinación.

Finca 1. Con suelo aluvial poco diferenciado (Consejo popular de Mapos).

La fecha de siembra para las 12 variedades de frijol común fue el 15 de enero de 2010, la germinación se produjo de forma uniforme a los cuatro días de sembrado, solo la variedad Rosas se adelanta con respecto a las otras y germina a los tres días, después de la siembra se le realizó un riego por aspersión con un sistema de una hectárea, para facilitar la germinación con una norma estimada en 250 m³/ha.

Finca 2. Con suelo Ferralítico pardo rojizo concrecionario (Consejo popular de Jíbaro).

La siembra se realizó el 15 de enero del 2009, las variedades de color negro manifestaron la germinación uniforme, a cinco días de sembradas, de las de testa rojas (P-219), germinó a los tres días. La Wacute, INIFAT-42 y Rosas a los cuatro y las INIFAT-54 y Delicias-364 a los cinco días.

Finca 3. Con suelo Ferralítico cuarcítico amarillo lixiviado gleysoso (Ultisol) (Consejo popular de La Sierpe).

Este experimento se sembró entre el 31 de diciembre del 2007 y el dos de enero del 2008, comportándose la germinación de forma uniforme en las variedades de color negro a los cuatro días de sembradas, no así las de testa roja, donde la variedad P-219 germinó a los tres días. La Wacute, INIFAT-42 y Rosas, a los cuatro días, las de más retraso fueron la INIFAT-54 y Delicias-364, a los cinco días.

La comparación del comportamiento de la germinación en los tres tipos de suelos es muy pareja, con diferencias de un día más, entre los resultados de los suelos ferralíticos y fersialíticos con respecto al aluvial.

4.2 Comportamiento de los factores climáticos en cada año.

La temperatura máxima media, mínima media y la media en el 2010 se manifestó en un rango más favorable al cultivo con respecto al año 2008, 2009 y 2011 (Alrededor de dos grados menos), la humedad relativa se mantuvo siempre por encima del 70 % favorable para el desarrollo de enfermedades fungosas.

Los meses de Enero y Febrero de los años 2008, 2009 y 2011 fueron secos, con registros de alrededor de 10 mm, no así en el 2010 con un registro total de 154 mm,

aunque se cuenta con el riego, no siempre este es tan eficiente como las lluvias cuando son lo suficientemente espaciadas como ocurrieron en el año 2010, en las siembras del 2008, 2009 y 2011 se presentan las precipitaciones en el momento de la cosecha, lo que provocó ligeras pérdidas, Tabla 1.

Tabla 1 Comportamiento de los factores climáticos.

Año	Mes	Tmax med	Tmin med	T med	Hrmax med	Hrmin med	Hr med	Lluvia mes
2008	1	29,4	16,5	22,2	96	48	77	5,6
2008	2	30,9	18	23,8	96	43	75	7,3
2008	3	30,8	18,6	24,1	95	46	74	93,2
2008	4	31,3	18,5	24,2	96	47	75	83,9
2009	1	28,4	15,8	21,3	99		79	0
2009	2	28,4	14,7	20,7	98		74	10,7
2009	3	29,1	16	21,9	97		72	59,3
2009	4	31,6	19,4	24,7	96		73	28,2
2010	1	27,6	15,2	20,8	97	42	76	0,1
2010	2	27,9	15,8	21,2	96	42	76	154,6
2010	3	29,1	15,9	22,2	97	42	75	6
2010	4	30,7	19,4	24,8	96	46	75	210,6
2011	1	28,1	16,8	22	97	47	79	0,9
2011	2	30,2	17,2	23,2	97	38	74	6,8
2011	3	30,6	16,8	23,4	95	34	69	45,3
2011	4	33,2	19,8	26	97	38	73	89,2

4.3. Altura de las plantas.

4.3.1. Altura de las plantas a los 30 días de germinado el grano.

Finca 1. Con suelo aluvial poco diferenciado (Consejo popular de Mapos).

A los treinta días de sembrados se le realiza la primera medición a cinco plantas de cada réplica dejando sin tomar muestras de los surcos de los extremos, esto da un total de veinte por variedad. Se pudo apreciar que la variedad Rosa tiene un crecimiento acelerado y sobrepasó en 3,7 centímetros a la Wacute segunda en crecimiento, la que alcanza menor altura es la variedad P-2170 con solo 17.35 cm, observamos que en las variedades de testa roja, inicialmente su crecimiento es superior a las de testa negra, a excepción de la Triunfo-70 con más de 20 cm. Ver Anexo 1.

Finca 2. Con suelo Ferralítico pardo rojizo concrecionario. (Consejo popular de Jíbaro)

Se destacan la variedad INIFAT-3 con 21.2 centímetros en primer lugar y la INIFAT-6 con 20.35 cm, únicas por encima de 20 cm, siendo la P-2170 la que menor altura alcanza con cinco centímetros menos, en general, no existen diferencias significativas entre las siete variedades de testa negra, en las rojas la Rosa alcanza una altura promedio de 26.10 centímetros y sobrepasó en dos centímetros a INIFAT-54, segunda en crecimiento y en siete centímetros a la variedad INIFAT -42 con solo 19.05 cm.

Finca 3. Con suelo Ferralítico cuarcítico amarillo lixiviado gleysoso (Ultisol) (Consejo popular de La Sierpe).

Las variedades que se comportaron con un crecimiento más rápido fueron la **Triunfo-70**, P-2170 y **Bat-832**, en la medición a los 30 días de la germinación, no así en la segunda muestra, cuando se apreció una mayor altura en las **Bat-832**, INIFAT-5, **INIFAT-3** y **Triunfo-70**, variedades que alcanzan los rendimientos más altos. En el caso de la variedad P-2170 que inicialmente presentó un crecimiento rápido, en esta medición tuvo un pobre crecimiento manifestando susceptibilidad a la roya, en el caso las plantas de las variedades rojas inicialmente no tuvieron una diferencia significativa entre ellas, no siendo así en la segunda medición donde la **Wacute e INIFAT-54** se comportaron por encima de 43 cm.

Al valorar el comportamiento de la altura a los 30 días de germinado (**Gráfico 1**) el frijol en las tres fincas se observa que la variedad rosas mantiene en los diferentes tipos de suelo un crecimiento uniforme y rápido, en el caso de la P-2170, existe una diferencia de alrededor de 10 centímetros menos, entre las fincas dos y tres con respecto a la uno. No existen diferencias significativas de altura en los tres tipos de suelo para las variedades, Rosas, P-219, Wacute, Delicias-364, INIFAT-3, INIFAT-6, INIFAT-5, P-2240 y Triunfo-70, en el caso de INIFAT-42, P-2170 y Bat-832 si presentan diferencias significativas las finca uno y dos, con respecto a la tres, es decir, que las plantas de frijol de estas variedades en suelos aluviales poco diferenciados y Ferralítico pardo rojizo concrecionario alcanzan una altura menor (de 6-9) a las del suelo Ferralítico cuarcítico amarillo lixiviado gleysoso (Ultisol).

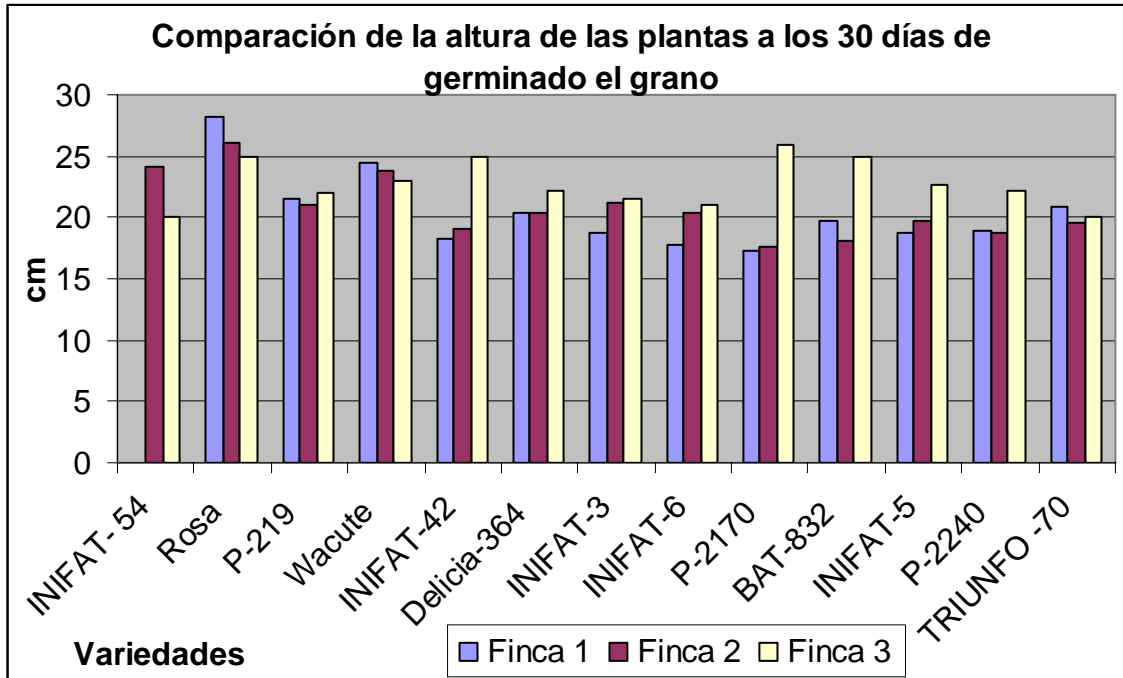


Gráfico 1. Altura de las plantas a los 30 días de germinado el grano.

4.3.2. Altura de las plantas a los 60 días de germinado el grano.

Finca 1. Con suelo aluvial poco diferenciado (Consejo popular de Mapos).

A los sesenta días, realizamos la segunda medición de igual procedimiento, que la primera. Se pudo ver que la INIFAT 42 continúa por debajo en altura con respecto a las otras, y el Rosas, P-219 y Wacute muy parejas, con el Rosas ligeramente por encima, esta última fue la que se comportó con menor crecimiento de una medición a otra por ser una variedad precoz, en el caso de las de testa negra, la Triunfo -70 siguió marcando la punta en el crecimiento con la P-2240 y la Bat-832 pegadas; pero en esta ocasión la INIFAT-5 quedó rezagada.

Finca 2. Ferralítico pardo rojizo concrecionario (Consejo popular de Jíbaro).

El crecimiento de las plantas, mantuvo la misma tendencia que a los 30 días, solo que esta vez la INIFAT-5 supera a INIFAT-3 e INIFAT-6 por pocas centésimas, sí continua como la variedad de menor altura la P-2170, con 45.15 centímetros; en el caso de las de color rojo se pudo ver que la INIFAT 42 continúa por debajo en altura con respecto a las otras, y las variedades Rosas e INIFAT-54 muy parejas, esta vez la mayor altura la alcanza la INIFAT- 54 (Tabla 4), con 45.15 centímetros, con

crecimiento en los últimos 30 días de 21 centímetros, por debajo de otros resultados logrados en el municipio.

Finca 3. Con suelo Ferralítico cuarcítico amarillo lixiviado gleysoso (Ultisol) (Consejo popular de La Sierpe).

En el comportamiento de la altura a los 60 días, de las plantas de frijol común de cada variedad en este tipo de suelo se destacan la INIFAT-5, INIFAT-3, Bat-832 y Triunfo-70 de testa negra y de las rojas la Wuacute.

En la valoración de esta altura en las tres fincas (Gráfico. 2) observamos que la variedad rosas es la que presenta menor diferencia entre las mediciones de los 30 días con la de 60 días, que se debe a lo precoz de esta.

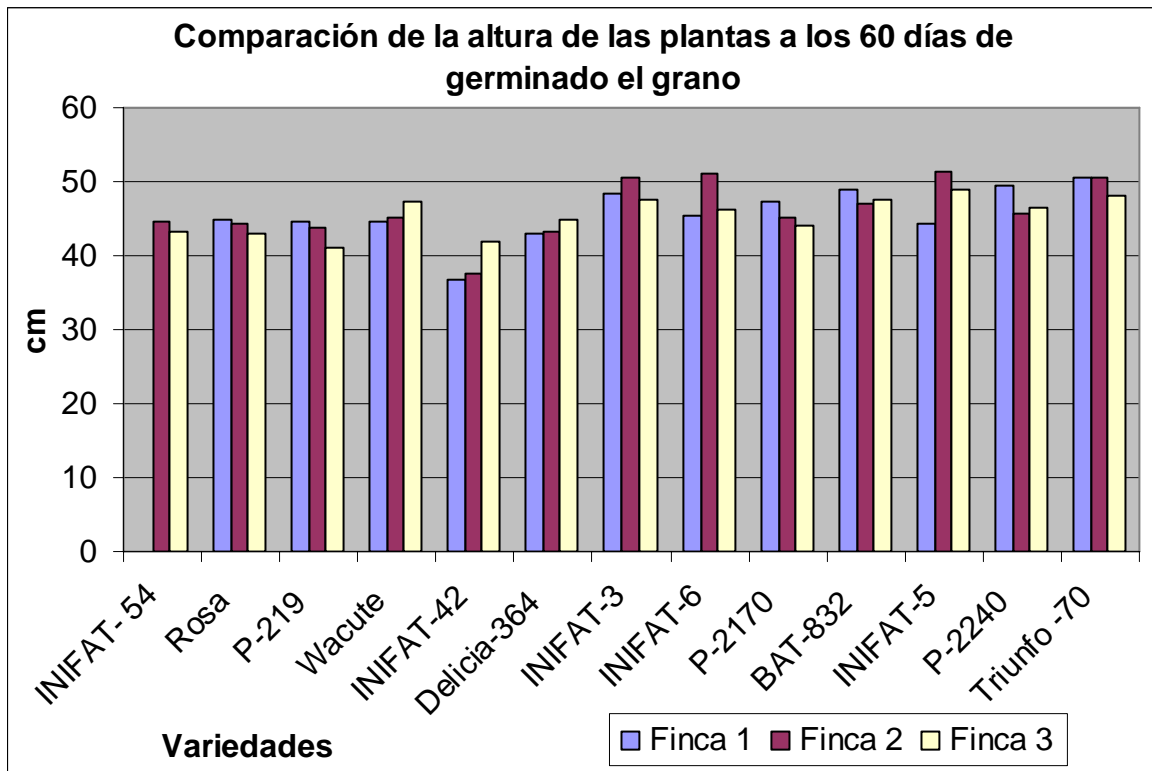


Gráfico. 2. Altura de las plantas a los 60 días de germinado el grano.

4. 4. Floración, formación de Vainas y madurez fisiológica .

Finca 1. Con suelo aluvial poco diferenciado (Consejo popular de Mapos).

La floración comienza manteniendo la precocidad de la variedad Rosas que se adelanta 10 días a las demás, la INIFAT -42 y el Delicia -364 se demoran 41 días para florecer, en resultados obtenidos por (Yero y col 2005)donde valoró cinco

variedades en los que incluye el P -219, plantea que esta inicia la floración a los 47 días, en nuestro experimento se produce a los 36, con 11 días de antelación. En la tabla 2 se expone los días transcurridos entre la germinación y el inicio de la floración, formación de vainas y madurez fisiológica de cada variedades.

Tabla 2. Fenología del cultivo.

Variedades	Inicio de floración	Formación de vainas	Madurez y cosecha
Rosas	35	39	71
P-219	36	43	79
Wacute	36	47	79
INIFAT-42	36	44	79
Delicia -364	36	50	79
INIFAT-3	42	49	80
INIFAT-6	42	51	80
P-2170	42	49	79
BAT-832	42	50	78
INIFAT-5	43	51	80
P-2240	42	49	79
Triunfo -70	41	48	78

Se observa que en el inicio de la floración la variedad Rosa, (con 35 días) se adelanta considerablemente a las sembradas de testa negra, no así con respecto a las de color rojo que producen, la floración uniformemente a los 36 días, ya en la formación de vainas se adelanta en cuatro días a la P-219, cinco INIFAT-42 y la Delicia-364, es la más atrasada con diez días después de la Rosa, igualmente ocurre cuando comparamos esta variedad con las de testa negra, que entran en esta etapa fenológica entre los 48 a 51 días. Los resultados obtenidos para este tipo de suelo (Aluvial poco diferenciado) coinciden con los logrado por Yero y col (2005) en suelo pardo con carbonato donde plantearon realizar la cosecha de la variedad Rosa a los

71 días. Entre las demás variedades no presentan diferencias significativas en cuanto a la madurez fisiológica.

Finca 2. Con suelo Fesialítico pardo rojizo concrecionario (Consejo popular de Jíbaro).

Lo más significativo de la tabla 3, es lo precoz en todos los parámetros de la variedad Rosa, en los indicadores valorados de inicio de la floración, formación de vainas y madurez fisiológica, todas las variedades de color negro tienen diferencias significativa con las de testa roja y la Triunfo-70 con las de su propio color, en el indicador de la madurez las variedades Rosa, P-219, Wacute e INIFAT-54 se adelantan con respecto a las demás variedades de tres a ocho días.

Tabla 3. Fenología del cultivo.

Variedades	Inicio de floración	Formación de vainas	Madurez y cosecha
Rosas	27	35	71
P-219	31	38	75
Wacute	32	38	75
INIFAT-54	32	38	75
INIFAT-42	32	39	79
Delicia 364	31	38	79
P-2240	38	45	81
P-2170	38	45	81
Triunfo-70	35	44	79
Bat-832	39	46	81
INIFAT-3	39	44	80
INIFAT-5	38	47	79
INIFAT-6	35	47	79

Finca 3. Con suelo Ferralítico cuarcítico amarillo lixiviado gleysoso (Ultisol) (Consejo popular de La Sierpe).

En la Tabla 4 se observa que varias variedades se manifestaron con una floración precoz para estas condiciones edofoclimáticas, (a los 25 días de germinado el grano) ocurrió en Triunfo-70, INIFAT-6, Rosa y un día después Delicia-364 y la Bat-832 lo realizó a los 27 días, con las demás, hay diferencias de cinco a 10 días. En el

indicador de la formación de las vainas (todas las variedades negras y de testa roja (INIFAT-42) no tienen diferencias significativas entre ellas; pero si con la Rosa.

En la madurez, se aprecia el comportamiento precoz de las variedades Rosa, Wacute, P-219, INIFAT-42, INIFAT-3 y Bat-832, siendo las de ciclo más largo la P-2240 y P-2170.

Tabla 4. Fenología del cultivo.

Variedades	Inicio de floración	Formación de vainas	Madurez y cosecha
INIFAT-54	30	36	75
Wacute	32	38	73
Delicias-364	26	35	75
INIFAT-42	30	40	74
P-219	30	38	72
Rosas	25	30	71
P-2240	30	40	83
P-2170	35	42	83
Triunfo-70	25	40	75
Bat-832	27	40	76
INIFAT-3	32	42	76
INIFAT-5	35	42	79
INIFAT-6	25	40	79

Al valorar lo reflejado en el **gráfico 3** comprobamos, amplia diferencia en el inicio de la floración en la mayoría de las variedades, siendo más marcada esta en INIFAT-6, Triunfo-70 y Bat-832, con más de 15 días para suelo aluvial poco diferenciado con respecto al comienzo de la floración en las fincas de suelo Ferralítico cuarcítico amarillo lixiviado y la fersialítico pardo rojizo.

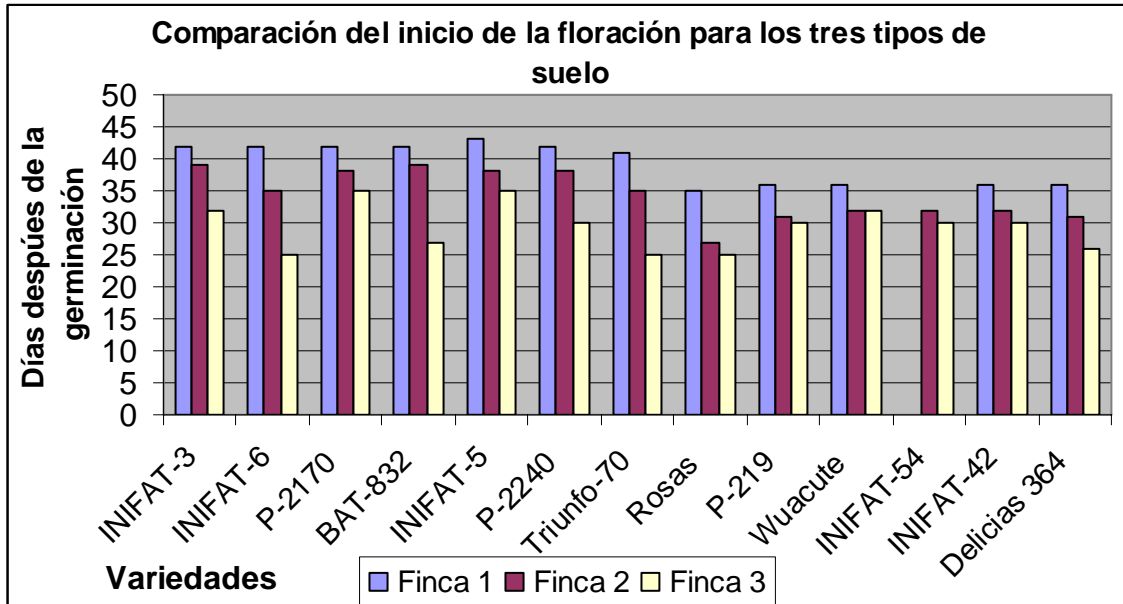


Gráfico. 3 Comparación del inicio de la floración para los tres tipos de suelo.

Para todas las variedades la siembra realizada en el suelo aluvial, fueron las más retardadas, esto se debe deber a las condiciones climáticas que se presentaron en el mes de febrero donde se precipitaron 154 mm de lluvia, repartidas en ocho aguaceros, lo que favorece el desarrollo vegetativo.

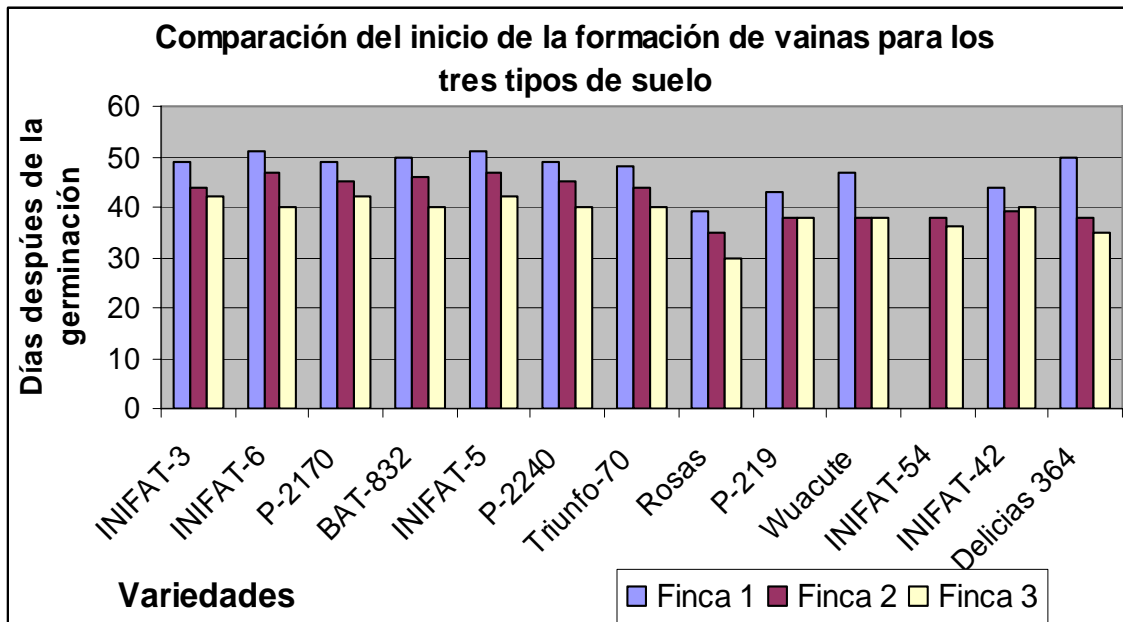


Gráfico. 4 Comparación del inicio de la formación de vainas.

En el gráfico anterior correspondiente al análisis del inicio de la formación de las vainas en los tres tipos de suelo para cada variedad, no existe la gran diferencia que observamos en el gráfico 3; (inicio de la floración) pero sí se mantiene la misma tendencia de que para el suelo aluvial, todas las variedades retrasan la aparición de las vainas con respecto a lo ocurrido en los otros tipos de suelos, con los valores más bajos en el ferralítico amarillo donde se fertilizo con estiércol vacuno.

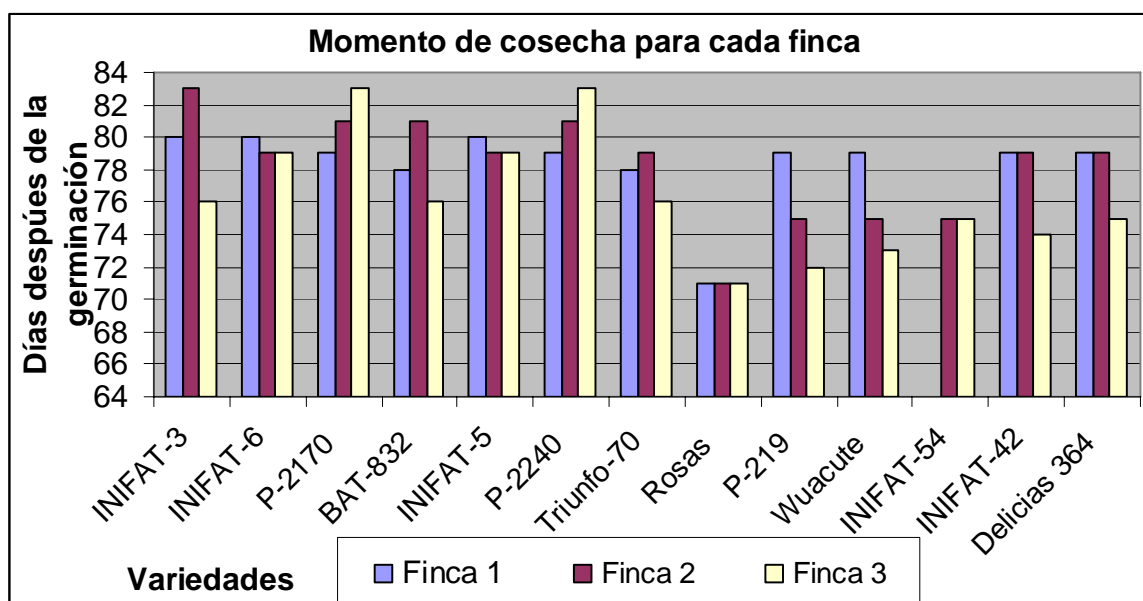


Gráfico 5. Comportamiento del momento de cosecha en cada finca.

Del gráfico 5 se puede decir lo curioso del igual comportamiento en este parámetro de la variedad Rosa cuando se cosecha en las tres fincas a los 71 días de la germinación del grano, la INIFAT-6, la INIFAT-5 y la INIFAT-54 tampoco tienen diferencias significativas en el momento de cosecha, para los tres tipos de suelos, con demás variedades ocurre más variabilidad, entre las diferentes condiciones edáficas, en el caso de la INIFAT-3 existen diferencias significativas entre el momento de la cosecha en las tres fincas, igualmente ocurre con la P-219, esta se comporta con aceptable rendimiento para los suelos aluviales alcanzando su madurez alrededor de los 80 días y con rendimientos bajos en suelos Ferralíticos y Fersialíticos cuando presenta su madurez a los 72 días después de la germinación, En las variedades P-2170 y P-2240 existen diferencias de cuatro días entre la finca

uno y la tres, no así entre esta y la dos que es de dos días, en el caso de INIFAT-42 y Delicias-364 tienen similar comportamiento en las fincas uno y dos, de producirse su cosecha a los 79 días y con diferencias de cinco días menos en el suelo Ferralítico cuarcítico amarillo (finca 3).

4.5. Comportamiento de los indicadores del rendimiento.

Finca 1. Con suelo aluvial poco diferenciado (Consejo popular de Mapos).

Se destacan en la formación de vainas por plantas las variedades Delicia -364 (13.9), INIFAT-5 (13.1) y Triunfo-70 con 12.9, valores inferior al obtenido por (Espósito y col 2009), en el estudio de la variedad Delicias-364 que fue de 14,4 vainas por plantas. En la masa de las vainas por plantas los valores más altos se produjeron en INIFAT-3 (22.02 gramos), Triunfo-70 (19.96 gramos) e INIFAT-3 con 19.03 gramos, en cuanto a granos por plantas de la Delicia-364 son similares a los resultados logrados por (Espósito y col 2009), ellos obtuvieron 65 granos, mientras nosotros alcanzábamos 64.05, las otras variedades que se destacan en este parámetro del rendimiento son la INIFAT-3 (75.6), Triunfo-70 (69.7) e INIFAT-6 con 65.15 granos/plantas, en la masa de los granos por planta, las mejores variedades son la Triunfo-70 y la INIFAT-6 con 15.26 y 13.98 respectivamente, en cuanto al peso de los 100 granos (Espósito y col 2009), logran en la Delicia-364 valores de 24,30 gramos mientras nosotros solamente 15,91gramos, por lo tanto para próximos experimentos buscaremos las causas de este bajo peso, si tenemos en consideración que el rendimiento aceptable de esta variedad puede ser mejorado, si se logra aproximarse a lo ya obtenido por estos investigadores. La Rosa por ser única variedad de grano grande sembrada logra una masa de 39.36 gramos, además de esta sobresalen por encima del resto la Triunfo-70 (19.37 gramos) y la INIFAT-6 con 19.31 gramos (Tabla. 8). En el P-219 ocurre que los resultados obtenidos por (Yero y col 2005) en cuanto a vainas por plantas fueron 8 y masa de vainas 6,41 y nuestros resultados fueron 12,2 vainas por plantas y masa de la vaina 12,09 gramos (Tabla 5).

Tabla. 5 Indicadores del rendimiento para la finca 1.

Variedad	Masa de 100 granos	No de vainas/plantas	No de Granos	Masa de vainas	Masa de granos
INIFAT-3	18,65b	12,65a	75,6a	22,02a	11,52ab
INIFAT-6	19,31b	10,55a	58,95b	19,03a	13,98a
P-2170	15,91	9,95ab	52,3b	13b	9,5ab
BAT-832	18,36b	11,9a	63,95ab	17,04a	13,67a
INIFAT-5	17,05b	13,1a	65,15ab	18,45a	13,27a
P-2240	19,03b	11,4a	53b	17,35a	13,14a
Triunfo-70	19,37b	12,9a	69,7a	19,96a	15,26a
Rosas	39,36a	8,7b	24,4c	15,75a	10,13ab
P-219	16,75bc	12,2a	52,4b	11,99b	9,34ab
Wacute	16,52bc	11,5a	50,2b	11,75b	8,78b
INIFAT-42	18,91b	11,2a	48,9b	10,57b	9,01ab
Delicias-364	15,91c	13,9a	64,05a	13,11b	9,98ab

Finca 2. Con suelo Fesialítico pardo rojizo concrecionario (Consejo popular de Jíbaro).

Tabla. 6 Indicadores del rendimiento para la finca 2.

Variedad	Masa de 100 granos	No de vainas/plantas	No de Granos	Masa de vainas	Masa de granos
INIFAT-3	18,52b	10,85a	59a	19,13a	15,17a
INIFAT-6	19,27b	9,6a	54,33a	16,12a	13,55a
P-2170	15,92bc	7,5b	38,15ab	10,55b	8,88b
BAT-832	18,33b	10,15a	51,38a	13,82ab	11,25ab
INIFAT-5	17,03b	10,35a	52,6a	14,84ab	12,24ab
P-2240	19b	8,4ab	41,7ab	13,94ab	11,41ab
Triunfo-70	19,35b	8,9a	47,1a	13,91ab	11,9ab
Rosas	39,06a	9,95a	41,45ab	18,19a	15,74a
P-219	16,7bc	9a	32,65b	10,7b	8,79b
Wacute	16,52bc	9,05a	33,25b	10,3b	9,36b
INIFAT-54	16,5bc	8,5ab	28,8b	10,04b	8,47b
INIFAT-42	18,88b	5,9b	26,1b	11,53b	6,67c
Delicias 364	15,89c	9a	39,95b	12,21b	10,25ab

En la tabla No 6. Se puede observar claramente que la variedad INIFAT-3 obtuvo un promedio de 10.85 vainas por plantas, no tiene diferencias significativas con Bat-

832, INIFAT-5, INIFAT-6, Triunfo-70, Rosa, P-219 y Delicias-364 y difiere de las variedades P-2170, P-2240, INIFAT-54 y INIFAT-42. La misma variedad INIFAT-3 presenta mayor cantidad de granos por planta, sin diferencias significativas con la INIFAT-6, Bat-832 y INIFAT-5, con valores todas por encima de los 50 granos por planta, en este indicador todas las variedades de testa roja producen menos granos plantas que las de testa negra. Además, son las variedad que tiene mejor comportamiento en todos los indicadores evaluados reflejados en la tabla 9, sola superada en la masa de los granos por la Rosa por ser esta de granos grandes, la que tiene un peso de 15.74 gramos por 15.17 gramos en INIFAT-3 ambas tienen diferencias significativas con el resto de las variedades experimentadas. La P-2170 fue la que obtuvo los resultados más bajos en todos los indicadores evaluados.

La otra variedad que tuvo un gran número de vainas por plantas fue la INIFAT-5, (10.35) solo superada por INIFAT-3, con promedio de 52.6 de granos por plantas y masa de las vainas de 14.85 gramos, inferior que el logrado por INIFAT-3, INIFAT-6 y a la Rosa, donde la masa del grano fue de 12.24 gramos ocupando el cuarto lugar con respecto a las demás, la masa de 100 granos fue de 17.03 gramos por debajo de otras seis variedades.

En resultados obtenidos por (Yero y col, 2005) en suelos pardos con carbonato la variedad P-219 produce ocho vainas por plantas y masa de las vainas de 6.41gramos y nuestros resultados fueron 9.0 vainas por plantas y masa de la vaina 10.70 gramos.

Finca 3. Con suelo Ferralítico cuarcítico amarillo lixiviado gleysoso (Ultisol) (Consejo popular de La Sierpe).

En el análisis de los indicadores del rendimiento (Tabla 7) en las condiciones edáficas y climáticas producidas en esta finca se valora como variedades de mejor comportamiento en el número de vainas por plantas a INIFAT-5 (14.2), INIFAT-6 (13.4) e INIFAT-3 con 12.9, todas con diferencias significativas con P-2240, Rosas e INIFAT-42, el indicador del número de granos por planta ocurre igualmente, ya en el parámetro de la masa de las vainas el valor más elevado lo alcanza la Triunfo-70 con 23.7 gramos seguido de cerca por INIFAT-5 (23.5 gramos) e INIFAT-3 (23.1 gramos), estas difieren acentuadamente de P-219 y Rosa.

Tabla. 7 Indicadores del rendimiento para la finca 3.

Variedad	Masa de 100 granos	No de vainas/planta	No de Granos	Masa de vainas	Masa de granos
INIFAT-3	19,64b	12,9a	65,4a	23,1a	12,71a
INIFAT-6	19,62b	13,4a	75,8a	22,89a	14,8a
P-2170	15,55b	11a	57a	19,3a	8,96ab
BAT-832	20,19b	11,2a	59,3a	21,01a	12,06a
INIFAT-5	18,11b	14,2a	77,3a	23,5a	14a
P-2240	17,7b	8,8b	43,9ab	16,8ab	7,77ab
Triunfo-70	18,22b	12a	74a	23,7a	13,32a
Rosas	34,11a	8,7b	27,5c	16,04ab	9,4a
P-219	15,52b	10,7a	45ab	13,8b	6,98b
Wacute	18,18b	9,4a	43,4ab	12,98b	8,2ab
INIFAT-54	20,88b	12,2a	40,2ab	22,5a	8,4ab
INIFAT-42	16,98b	8,4b	39,2b	14,36ab	7,2ab
Delicias 364	20,11b	9,4a	45,9ab	15,42ab	9,23a

En la masa de los granos por planta el valor más elevado lo tiene INIFAT-6 (14.8 gramos), le siguen y sin diferencias significativas Triunfo-70, INIFAT-3 y Bat-832. En la masa de los granos la variedad clasificada como de granos grandes alcanza valores de 34.10 gramos representando esto diferencia significativa con el resto del experimento, entre las de granos pequeños sobresalen INIFAT-54, Bat-832 y Delicias-364 todas con más de 20 gramos cada 100 semillas, los valores más bajos los presentan P-219 y P-2170 variedades estas con los rendimientos más discretos (Tabla 7).

Al observar el gráfico 6 se aprecia poca diferencia, en la masa de las vainas producida por nueve variedades en la finca 1 y 2, no así con respecto a lo ocurrido en las sembradas en la número tres, experimento con resultados más discretos; pero que en el momento de la cosecha se presentaron dos lluvias, lo que pudo haber alterado el peso de las vainas.

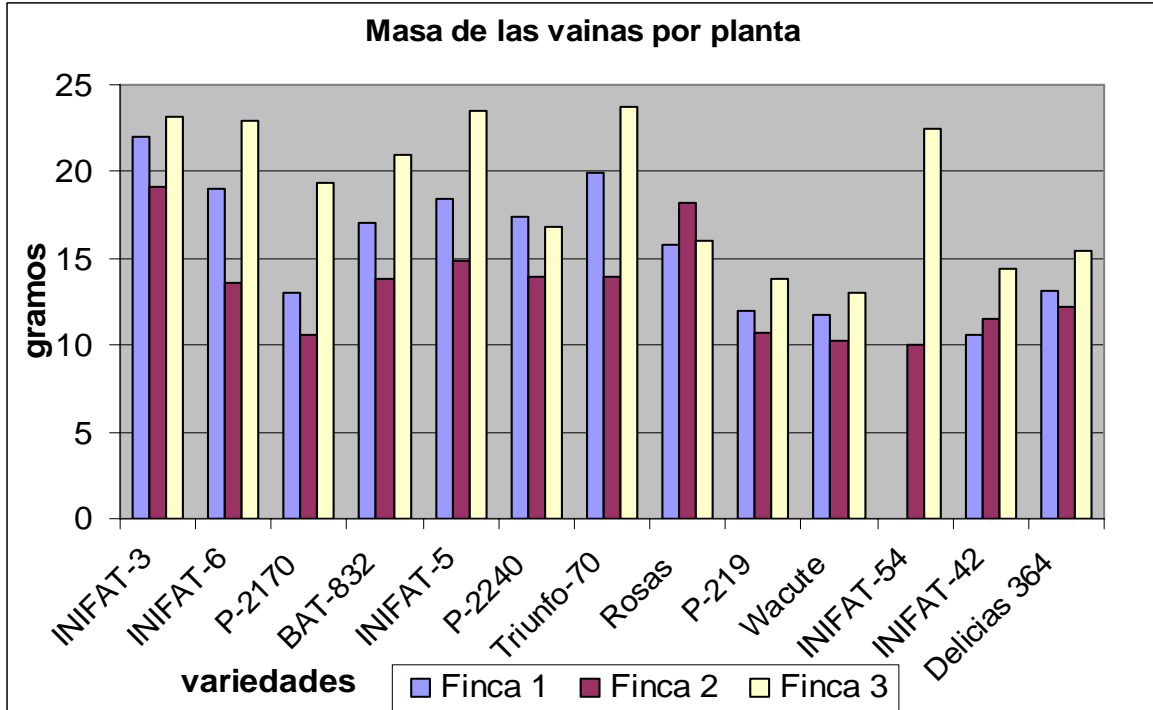


Gráfico 6. Comparación de la masa de las vainas por planta en cada finca.

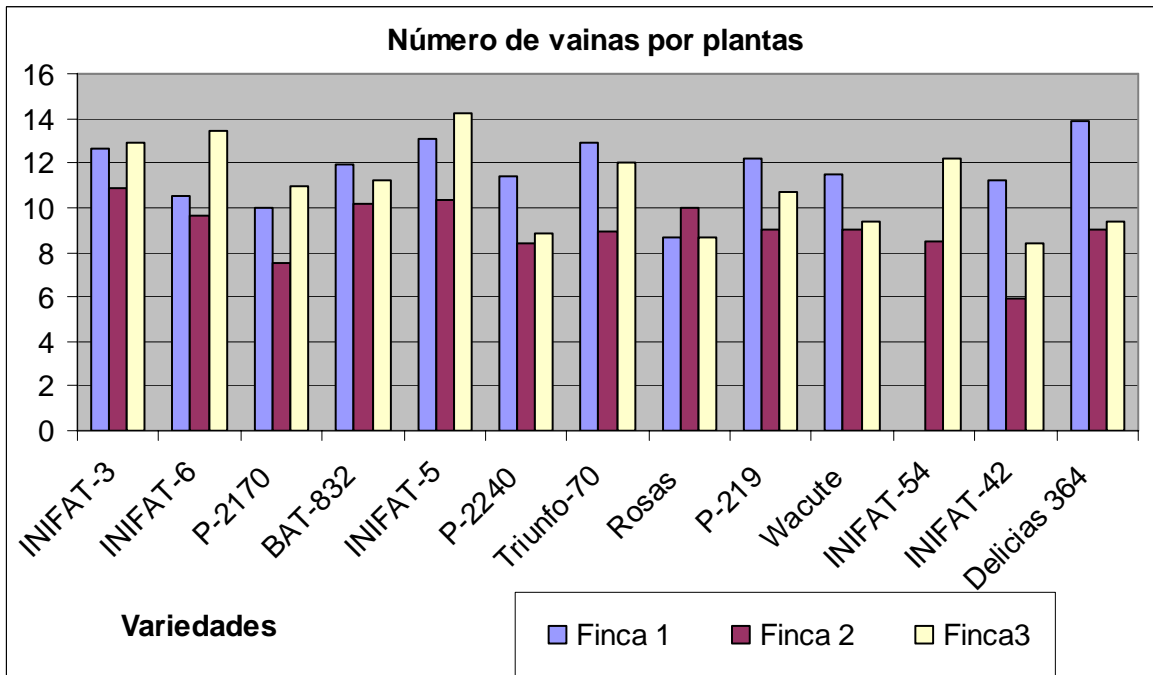


Gráfico 7. Comparación del número de vainas por planta en cada finca.

El parámetro del número de vainas por planta en los tres tipos de suelo (**Gráfico 7**) donde se experimentó, no tienen diferencias significativas en el comportamiento de las variedades Rosa, INIFAT-3, Bat-832 y Wacute, igualmente ocurre para la finca dos y tres con las variedades Delicias-364, P-219 y P-2240.

De la finca 1 con respecto a las demás hay diferencias acentuadas en la variedad Delicia-364 e INIFAT-42 y por encima de lo producido en la finca 2, la Triunfo-70, el número de vainas en la finca 3 supera a lo ocurrido en las siembras de la finca dos en las variedades INIFAT-54, INIFAT-6, INIFAT-5 y P-2170.

En el **gráfico 8**, observamos el comportamiento similar para los tres tipos de suelo las variedades INIFAT-3, P-2170, Bat-832, P-2240, P-219 y Wacute, en el suelo Ferralítico cuarcítico amarillo las variedades INIFAT-6, INIFAT-5 y Triunfo-70 superan en más de 20 granos/planta a lo producido por ellas mismas en el suelo fersialitico prado rojizo, excluyendo Rosa, INIFAT-6, P-2170 e INIFAT- 5, se producen más granos por planta en el suelo aluvial poco diferenciado, llegando a ser significativo en Delicias-364, INIFAT-42 y Triunfo-70.

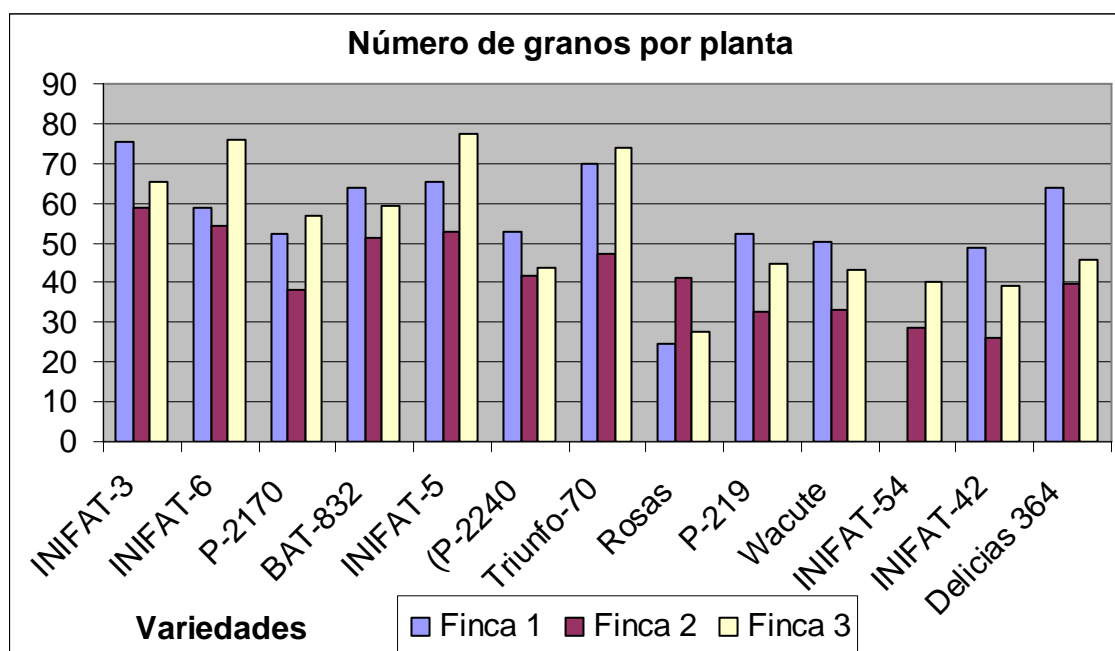


Gráfico 8. Comparación del número de granos por planta en cada finca.

Al comparar la masa de los granos por planta en las diferentes condiciones edafoclimáticas de los experimentos realizados se desprende que hay poca diferencia en los resultados obtenidos en las variedades Delicia-364, INIFAT-54, Wacute, INIFAT-42, P-219, INIFAT-5, Bat-832, INIFAT-6, INIFAT-3 y P-2170, no ocurre así en la P-2240 con más de cinco gramos en las plantas sembradas en el suelo aluvial con respecto al Ferralítico, igualmente sucede para la finca dos contra lo producido en la uno y tres, lo antes expresado se valora en el **gráfico 9**.

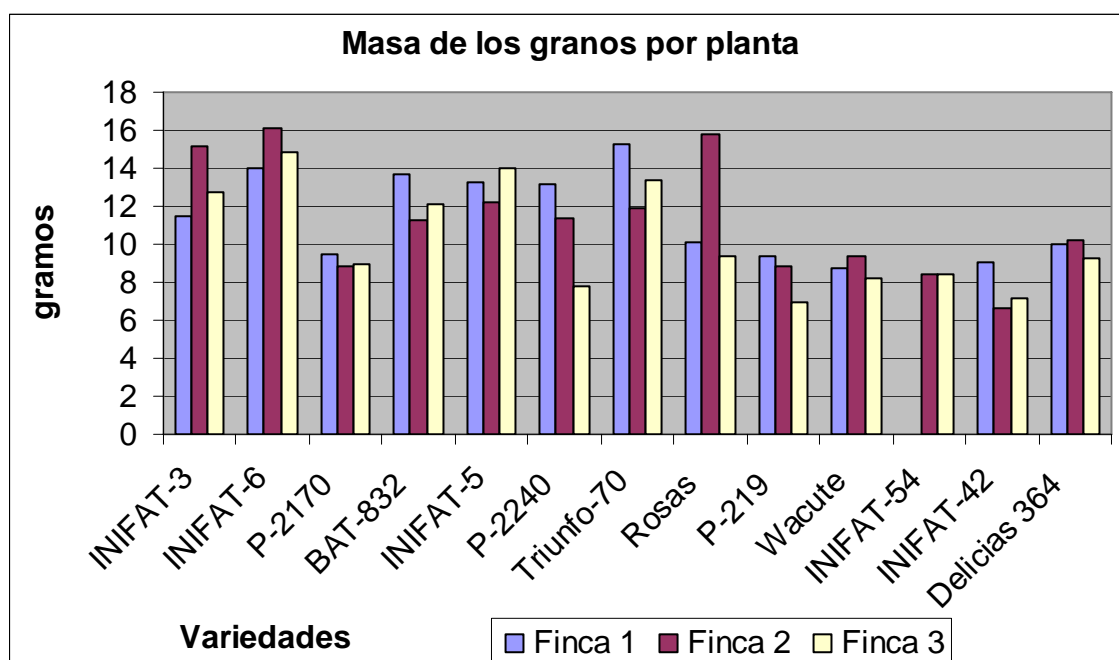


Gráfico 9. Comparación de la masa de granos por planta en cada finca.

En la masa de los 100 granos por variedad (**Gráfico 10**) se aprecia poca diferencia del comportamiento de una finca a otra, llama la atención la variabilidad producida en la Delicia-364, dando cabida a futuras investigaciones, porque puede haberse producido la pérdida de la calidad genética de la semilla, porque en la finca 3 se sembró la básica, traída desde el INCA y en las sucesivas siembras cosechadas por nosotros.

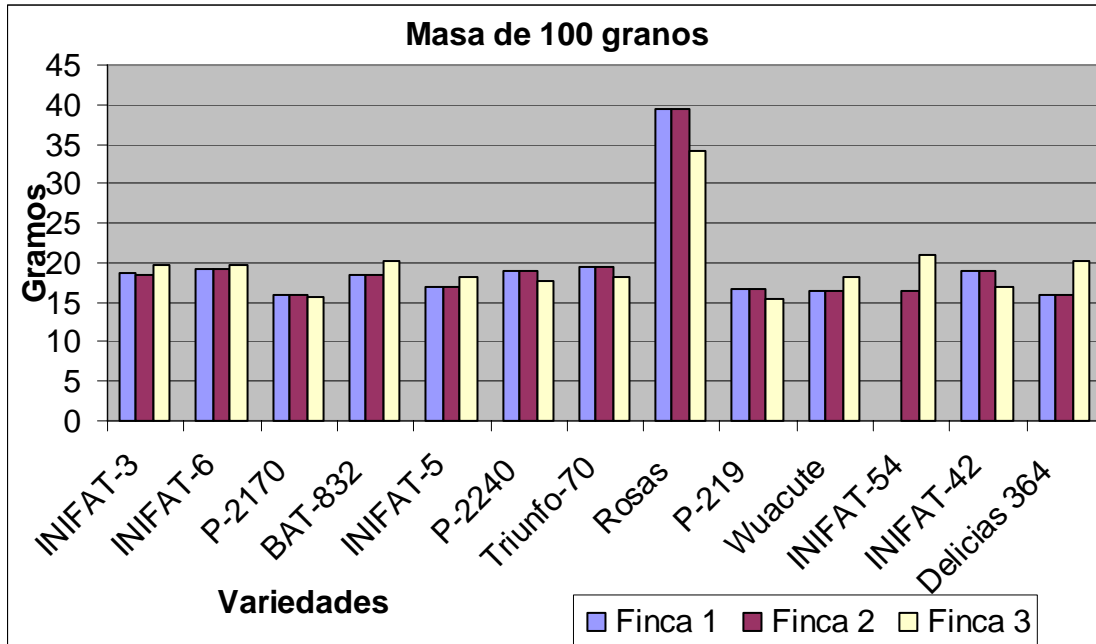


Gráfico 10. Comparación de la masa de 100 granos/variedad en cada finca.

4.6. Comportamiento de plagas y enfermedades.

Finca 1. Con suelo aluvial poco diferenciado (Consejo popular de Mapos).

4.6.1. Bemisia tabaci.

El mayor número de Bemisia Tabaci se encontró en las variedades de testa negra Bat-832, P-2170 e INIFAT-3 todas con más de seis insectos de promedio en las 20 plantas muestreadas, ver **anexo 5**.

4.6.2. Empoasca fabae.

El salta hoja (Empoasca fabae) atacó más a las variedades Bat-832, P-2170 e INIFAT-3 con similar afectación que la mosca blanca, la menor presencia de la plaga se produce en la variedad Rosa (**anexo 3**), aunque era incidente la presencia de plagas en el experimento, no tomamos medidas para observar el comportamiento de las variedades y sus rendimientos sin la aplicación de productos químicos, **anexo 6**.

4.6.3 Comportamiento ante enfermedades.

En este aspecto podemos decir que no se aplicó producto para control de las enfermedades hasta después de los 60 días, con una aplicación del fungicida Silvacur-Combi a dosis de 0,5 Lts/ ha contra La Roya .La variedad Rosa solo tuvo

dos plantas atacada por virus , la P-219 fue afectada por virus y ligeramente por Roya ,La Wacute tuvo leves virus y muy atacada por la Roya y la INIFAT-42 solo recibió el ataque muy leve de hongos de suelo y Roya ,no así el Delicia-364 que tuvo ataque fuerte de Roya y muy leve virus y hongos.

Tabla 8. Comportamiento de las Enfermedades de la finca 1.

Variedad	Enfermedades Virosas	Hongos de suelo	Roya	Cercospora spp
Rosa	Muy leve	No tuvo	Resistente	0
P-219	Significativo	No tuvo	Resistente	Ligero
Wacute	Leve	No tuvo	Susceptible	Leve
INIFAT-42	No tuvo	Muy leve	Resistente	Muy leve
Delicia-364	Muy leve	Muy Leve	Susceptible	Muy leve
INIFAT-3	0	Leve	Leve	Ligero
INIFAT-6	Significativo	Muy Leve	Muy Leve	Muy leve
P-2170	Muy Leve	Leve	Leve	Muy leve
BAT-832	Muy Leve	Significativo	Muy Leve	Significativo
INIFAT-5	0	Muy Leve	Muy Leve	Muy leve
P-2240	Leve	Muy Leve	Muy Leve	Significativo
Triunfo -70	0	0	Muy Leve	Intenso

Finca 2. Con suelo Fesialítico pardo rojizo concrecionario (Consejo popular de Jíbaro).

4.6.3. Bemisia tabaci.

En anexo 7. Aparece la valoración sobre la presencia y grado de infestación que produce el insecto *Bemisia tabaci* (Mosca blanca) en las diferentes variedades. Teniendo en cuenta el programa de defensa del cultivo del frijol común del INISAV, (2002) las variedades P-2170 y BAT-832 se consideran con un ataque de la plaga medio y el resto ligero.

Se observó el mayor número de *Bemisia tabaci* se encontró en la P-2170 y Bat-832, con la menor presencia en la variedad Rosas, aunque era incidente la presencia de

plagas en el experimento no tomamos medidas para observar el comportamiento de las variedades y su rendimientos sin la aplicación de productos químicos.

4.6.4. Empoasca fabae.

Se muestra la incidencia del insecto *Empoasca fabae* (Salta Hojas) en las variedades estudiadas a los de 60 días después de la germinación, como se observa todos los valores están por debajo de 5 insectos/ plantas, siendo una infestación ligera, se aprecia en plantas de la Bat-832 y P-2170 el mayor número de individuos, en estas mismas se encontraron los índices mayores de infestación de mosca blanca, estas variedades se encuentran entre las que obtuvieron los rendimientos más bajos del experimento (Ver anexo 8).

4.6.5. Hongos del Suelo. (*Rhizoctonia solani* Kuhn, *Fusarium* spp, *Sclerotium rolfsii* y *Macrophomina phaseoli*).

A continuación se muestra el comportamiento de las enfermedades que incidieron en las variedades valoradas durante todo el ciclo vegetativo (INISAV, 1978).

Tabla No 9. Comportamiento de las Enfermedades.

Variedad	Hongos Suelo	Cercospora spp	Enfermedades Virosas	Roya
INIFAT-3	0	Ligero	0	Leve
INIFAT-6	Muy leve	Muy Leve	0	Leve
P-2170	Leve	Muy Leve	Leve	Significativo
BAT-832	Leve	Significativo	Significativo	Muy Leve
INIFAT-5	0	Muy Leve	0	Muy Leve
P-2240	Leve	Significativo	Muy Leve	Muy Leve
Triunfo -70	0	Significativo	0	Significativo
Rosa	Muy leve	0	0	0
P-219	Significativo	leve	0	Resistente
Wacute	Leve	leve	0	Susceptible
INIFAT-42	0	Leve	Muy leve	Resistente
INIFAT-54	0	Leve	Leve	Leve
Delicias-364	Muy leve	0	Muy Leve	Susceptible

En la categoría de muy leve al menos una planta muere por daños de hongos del suelo en las cuatro réplicas, observándose en las variedades Triunfo-70, INIFAT-5 e INIFAT-3 la ausencia total de daños de patógenos del suelo, esto debe deberse a la inoculación de la semilla con *Trichoderma* en el momento de la siembra.

4.6.6. *Cercospora* spp.

Esta enfermedad se observó en todas las variedades sembradas siendo significativa su presencia en BAT-832, P-2240 y Triunfo-70, la aparición de la enfermedad se produjo cuando el cultivo estaba en la fase final y la afectación al rendimiento en variedades con ciclo más corto se ven poco afectadas.

4.6.7. Enfermedades virosas.

No afecta a todas las variedades por igual, en INIFAT-3, INIFAT-5, INIFAT-6 y Triunfo-70 no presentaron plantas con síntomas de virosis, las demás presentaron daños de leves a muy leve.

4.6.8. Roya (*Uromyces phaseoli*).

La variedad Triunfo-70 con buen rendimiento de 2.23 t/ha, presentó susceptibilidad a la roya (*Uromyces phaseoli*); pero demostró ser precoz en la floración (25 días), lo que pudo influir a favor del rendimiento, es decir, que por su precocidad tiene acción de escape al ataque de la roya, de igual forma ha ocurrido en otros tipos de suelo del municipio donde se ha sembrado.

En este aspecto podemos decir que no se aplicó producto para las enfermedades, la P-219 fue afectada por virus y ligeramente por Roya. La Wacute fue muy atacada por la Roya y la INIFAT-42 solo recibió el ataque muy leve de hongos del suelo y Roya, no así la Delicia-364 que fue fuertemente atacada por la Roya y muy leve, virus y hongos.

Finca 3. Con suelo Ferralítico cuarcítico amarillo lixiviado gleysoso (Ultisol) (Consejo popular de La Sierpe).

Se estudió a la vez el comportamiento ante los hongos del suelo, la virosis y la roya manifestándose como se muestra en la tabla. 4, como mejores las variedades INIFAT-3 y Bat-832, no así la INIFAT-5 que presentó susceptibilidad a la virosis y la Triunfo-70 a la roya.

Tabla No 10. Comportamiento de las Enfermedades.

Variedad	Hongos Suelo	Cercospora spp	Enfermedades Virosas	Roya
INIFAT-3	Resistente	No evaluada	Resistente	Resistente
INIFAT-6	Resistente	No evaluada	leve	Resistente
P-2170		No evaluada	Resistente	
BAT-832	Leve	No evaluada	Resistente	Leve
INIFAT-5	Resistente	No evaluada	Susceptible	Resistente
P-2240	0	No evaluada	Susceptible	Resistente
Triunfo -70	Leve	No evaluada	Resistente	Susceptible
Rosa	Leve	No evaluada	0	0
P-219	significativo	No evaluada	0	Susceptible
Wacute	significativo	No evaluada	0	Susceptible
INIFAT-42	leve	No evaluada	Muy leve	Resistente
INIFAT-54	leve	No evaluada	Muy leve	Leve
Delicias-364	Muy leve	No evaluada	0	Susceptible

4.7. Rendimiento de las variedades.**Finca 1. Con suelo aluvial poco diferenciado en Consejo popular de Mapos.**

En la investigación de (Yero y col 2005) el rendimiento de la variedad P-219 fue de 0,78 t/ha muy inferior a la obtenida en este trabajo que fue de 2,12 t/ha, con siembras de Delicias- 364 (Espósito y col 2009) alcanzaron un rendimiento de 2,17 T/ha y en el de este trabajo alcanzamos 1,90 T/ha inferior al de ellos.

En estudio realizado por (C de la Fe et al 2009) registran en Wacute rendimiento de 1,06 t/ha nosotros 1,82 t/ha, en la variedad Rosa ellos 0,52 t/ha solamente, en nuestra investigación fue el de mejores resultados con un alto 2,43 t/ha, el delicia-364 se comportó en su trabajo con un 1.40, nosotros alcanzamos 1,90 t/ha.

Excluyendo las variedades Triunfo-70 y P2240 con valores de 2.61 t/ha y 1.91 t/ha respectivamente, las testa roja son superiores a las negras en este parámetro, que viene dado por la época de siembra que se ha empleado (Tabla 11.)

Tabla 11. Rendimiento expresado en t/ha de la finca 1.

Variedad	Rendimiento
INIFAT-3	1,76 t/ha
INIFAT-6	1,49 t/ha
P-2170	1,44 t/ha
BAT-832	1,59 t/ha
INIFAT-5	1,66 t/ha
P-2240	1,91 t/ha
Triunfo-70	2,61 t/ha
Rosas	2,43 t/ha
P-219	2,12 t/ha
Wacute	1,82 t/ha
INIFAT-42	1,83 t/ha
Delicias 364	1,9 t/ha

Tabla: 12 Caracterización cualitativa del comportamiento del rendimiento.

Variedades	Sobresaliente $X_i > (X_g + DT)$	Buena $X_g \leq X_i \leq (X_g + DT)$	Regular $(X_g - DT) \leq X_i < X_g$	Mala $X_i < (X_g - DT)$
Rosa	X			
P-219	X			
wacute				X
INIFAT-42				X
Delicia-364			X	
INIFAT-3				X
INIFAT-6				X
P-2170				X
Bat-832				X
INIFAT-5				X
P-2240			X	
Triunfo-70	X			

Utilizando el método de Quintero (1996) se aprecia un sobresaliente rendimiento de las variedades Rosa, P-219 y Triunfo-70 y las demás, aunque sean rendimientos que cualquier productor quisiera alcanzar, esta metodología los considera como regular y malos.

Finca 2. Con suelo Fesialítico pardo rojizo concrecionario. (Consejo popular de Jíbaro).

Después de revisar minuciosamente todos los datos estadístico de estas siete variedades de testa negra, queda demostrado que la INIFAT-6, INIFAT-3, INIFAT-5 y Delicia-364 son las de mejor comportamiento general en suelo Fersialítico pardorrojizo de la UBPC El Cedro, estas promediaron entre los 2.33 t/ha y los 2.62 t/ha. La tabla No 17, nos muestra la diferencia significativa en el rendimiento de las variedades INIFAT-3, INIFAT-6 con el resto de las variedades. Teniendo en cuenta los rendimientos históricamente alcanzados en el país según plantea García (2005) el resultado de este trabajo supera tres veces lo logrado en la producción (Tabla 13).

Tabla No 13. Rendimiento por área de la finca 2.

Variedad	Rendimiento (t/ha)
INIFAT-3	2,61a
INIFAT-6	2,62a
P-2170	1,86f
BAT-832	2,34c
INIFAT-5	2,48b
P-2240	1,92e
Triunfo -70	2,23d
8 (Rosas)	1,94e
9 (P-219)	1,17j
10 (Wacute)	1,35i
11 (INIFAT-54)	1,91j
12 (INIFAT-42)	1,09d
13 Delicias 364)	2,33c

Resumiendo en el estudio de las siete variedades de frijol negro, se comprobó los buenos resultados de cinco de ellas, con rendimientos superiores a las 2 t/ha, las de más baja producción están por encima de la media nacional.

Yero y col. (2005) plantearon que el rendimiento de la variedad P-219 fue de 0,78 t/ha, inferior al obtenido en este trabajo que fue de 1.17t/ha (Espósito y col 2009), alcanzaron un rendimiento de la variedad Delicias- 364 de 2,17 t/ha y en el de este trabajo alcanzamos 2.33 t/ha superior al de ellos. En la tabla No 15 se observa el rendimiento obtenido en estas 6 variedades de color rojo, destacándose la variedad

Delicias 364 por encima de las demás con diferencias significativas y la variedad de menor rendimiento corresponde con la P-219 y la INIFAT-42 sin diferencias significativas entre ellas.

En estudio realizado por (De la Fe y col, (2009) determinaron en la Wacute rendimiento de 1,06tn/ha nosotros obtuvimos uno superior con 1.35tn/ha, en la variedad Rosas, ellos 0,52t/ha solamente, en nuestra investigación fue el segundo mejor resultado con un alto 1.94t/ha y Delicia-364 se comportó en su trabajo con 1,40 t/ha, nosotros alcanzamos 2.33 t/ha.

Tabla 14. Caracterización cualitativa del comportamiento del rendimiento

Variedades	Sobresaliente $X_i > (X_g + DT)$	Buena $X_g \leq X_i \leq (X_g + DT)$	Regular $(X_g - DT) \leq X_i < X_g$	Mala $X_i < (X_g - DT)$
Rosa			X	
P-219				X
wacute				X
INIFAT-42				X
INIFAT-54			X	
Delicia-364		X		
INIFAT-3	X			
INIFAT-6	X			
P-2170				X
BAT-832			X	
INIFAT-5		X		
P-2240			X	
Triunfo-70		X		

Según Quintero, (1996) se aprecia dos rendimiento sobresaliente de las variedades INIFAT-3 e INIFAT-6, otras como buenas y el resto regular y malo.

Finca 3. Con suelo Ferralítico cuarcítico amarillo lixiviado gleysoso (Ultisol) (Consejo popular de La Sierpe).

La tabla. 15 nos demuestra la gran diferencia en el rendimiento de las variedades Delicia-364, INIFAT-5 y Bat-832 con el resto de las otras variedades, llegando a ser hasta de 554.57 Kg / ha menos en la P-2240.

Tabla 15. Rendimiento t/ha.

Variedad	Rendimiento
INIFAT-3	1,33
INIFAT-6	1,27
P-2170	1,13
BAT-832	1,57
INIFAT-5	1,6
P-2240)	1,05
Triunfo-70	1,4
Rosas	1,54
P-219	1,07
Wacute	1,58
INIFAT-54	1,56
INIFAT-42	1,33
Delicias 364	1,79

En el comportamiento de cada variedad para cada tipo de suelo existe un similar rendimiento en Wacute, Delicias-364, INIFAT-42, INIFAT-54 y P-2170 en las tres fincas, en la uno y dos la P-2240, Triunfo-70 y Rosas (Gráfico 10).

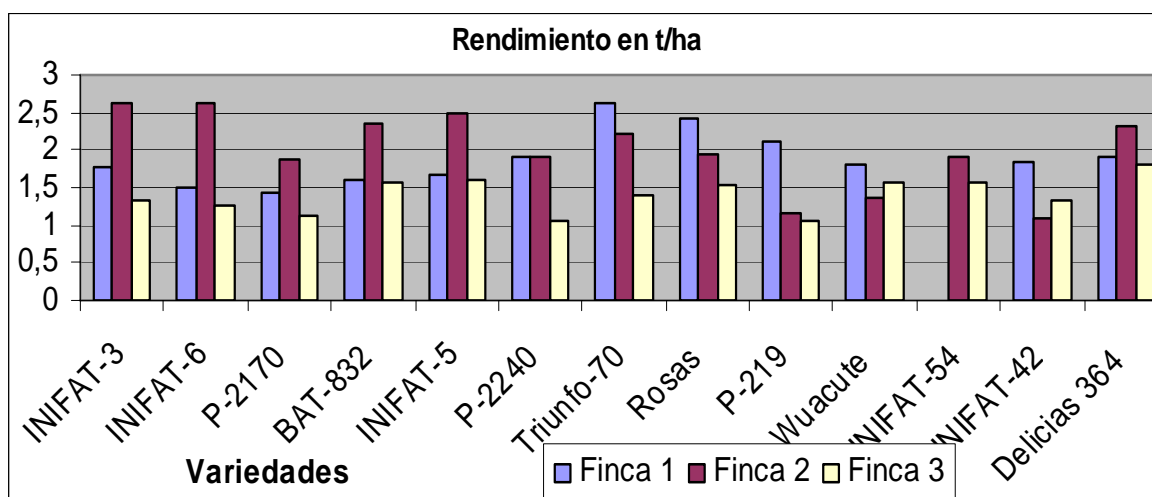


Gráfico 10. Rendimiento para cada tipo de suelo.

4.8 Resultados de la introducción del cultivo en la producción.

Se visitaron el 100 % de los productores que sembraron el grano en el municipio y se le realizó la encuesta prediseñada (anexo 9) para buscar las causas de los bajos rendimientos que se lograron este año 2011.

Todos los encuestados que sembraron la variedad Velasco largo coinciden en lo precoz que se manifiesta en la floración y cosecha, colaborando los resultados de Yero y col. en el 2005, en experimentos realizados en suelos pardos con carbonato.

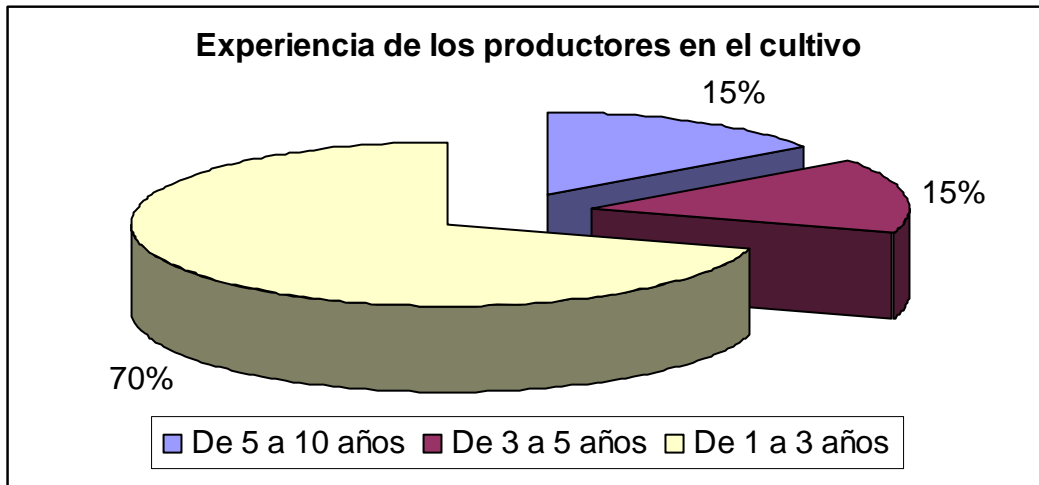


Gráfico 11. Experiencia de los productores en el cultivo.

Como se aprecia en el gráfico anterior de los 20 productores que sembraron el cultivo el 70 % se iniciaba en él por primera vez, unido a la falta de capacitación que se debió realizar con anterioridad, se comprobó gran desconocimiento en el manejo del cultivo.

4.8.1. Preparación del suelo.

Como se aprecia en la tabla 17 los productores que prepararon el suelo con tracción animal logran mejores resultados que los que realizan la preparación del suelo de forma mecanizada.

4.8.2. Variedad sembrada.

Los que utilizaron semilla por asignación estatal (Velasco largo) fracasaron en el rendimiento, en cambio los que sembraron otras variedades que desconocen su nombre lograron rendimientos aceptables, estos campesinos en anteriores siembras fueron seleccionando entre otras variedades las de mejor comportamiento que observaban en su finca, con un estilo particular, cada uno realizo pequeñas ferias de

variedades, aunque desconocen el nombre de estas, siempre probaron más de dos para apropiarse de una (Ver anexo 9).

Las fundamentales causas de no lograr buenos rendimientos son la siembra de la variedad Velasco largo en época tardía de enero-febrero, cuando es una variedad recomendada para siembras de noviembre.

4.8.3. Norma y distancia de siembra.

En una hectárea según el tamaño del grano del frijol la dosis de siembra es de 42-102 Kg, los productores que recibieron la semilla de la empresa se les entregó 52 Kg. De una variedad de grano grande, se debió asignar 100 Kg, representando la mitad de las plantas que debieron lograr por hectárea, junto al marco de siembra inadecuado (0.70m x 0.25-0.22 m), aparentemente siembran una ha cuando en realidad tienen 0.5 ha.

4.8.4. Fertilización.

Solo dos campesinos fertilizan con abonos orgánicos y el 20 % no pudo fertilizar el cultivo con nada porque se les entregó en el momento de la cosecha, los productores que contaron con fertilizantes químicos realizaron un manejo similar (0.2 t/ha de fórmula en siembra, los de mejor resultado además de esta, aplicaron de dos a cuatro ureas foliares o bayfolan.

La inoculación con *Rhizobium* se realizó deficientemente por la mayoría, o no la emplearon por desconocimiento, dos productores sembraron en condiciones de secano, el resto empleó riego por gravedad, el deshierbe en general fue realizado manual o con tracción animal, en lo que se diferencian es en la cantidad de labores, porque unos hacen dos y otros tres (Tabla 16).

4.8.5. Rendimiento.

Los rendimientos obtenidos en nuestros experimentos en estos tres años con la variedad P-219 oscilaron entre 1.07-2.12 t/ha, superior a lo logrado por Ruz y col. (2007), los mismos autores en siembras de Velasco largo alcanzan rendimientos

0.840 t/ha, superior a lo producido por los campesinos del municipio en este año que estuvo en el rango de 0.11-0.29 t/ha.

Tabla 16. Manejo del cultivo

Productor	Preparación del suelo	Fecha de siembra	Dist. De siembra	Dosis de siembra	Riego	Fertiliz.	Cultivo	Rend.
Quintairos	Mecanizado	30 Dic.	0.7x 0.05 m	46 Kg./ha	8-10 Grav.	0.2 t/ha fórmula siembra, no inoculó	tres manual	0.33 t/ha
Jose Rivero	Mecanizado	9 Feb.	0.7x 0.2-0.2 m	52 Kg/ha (V.L)	8-10 Grav.	0.2 t/ha fórmula siembra 0.1 t/ha de urea a 30 días, inoculó incorrecto	Una manual y tres con bueyes	0.23 t/ha
Rafael Rivero	Tracción animal	15 Dic.	0.7x 0.04 m	50 Kg/ha	12 Grav	0.2 t/ha fórmula siembra, no inoculó	Dos manual y Dos con bueyes	1.76 t/ha
Mario Meneses	Mecanizado	30 Ene.	0.75x0.20 m	52 Kg/ha (V.L)	6 Grav.	0.2 t/ha fórmula a los 10 días, inoculó incorrecto	Dos manual	0.5 t/ha
Leobaldo García	Mecanizado	30 Ene.	0.35x0.25 m	52 Kg/ha (V.L)	4 Grav.	0.2 t/ha fórmula siembra Dos fitomax a los 15 y 25 días, inoculó incorrecto	Una con bueyes	0.16 t/ha
Chorrera	Mecanizado	20 Ene.	0.70x0.12 m	52 Kg/ha (V.L)	12 Grav	No fertilizó, inoculó incorrecto	una manual y Dos con bueyes	0.11 t/ha
Dany Palmero	Tracción animal	1 Dic.	0.50x0.10 m	50 Kg/ha	8 Asp.	0.2 t/ha fórmula siembra semanal urea foliar (lata cond/mochila No inoculó	una manual y Dos con bueyes	1.42 t/ha
Lucidio Matos	Tracción animal	30 Dic.	0.45x0.12-0.15 m	52 Kg/ha (V.L)	secano	En siembra aplicó Fósforo y semanal de forma foliar 90 cc de formula	una manual	1.14 t/ha
Kimane Carmona	Mecanizado y Tracción animal	20 Ener.	0.70x0.20 m	52 Kg/ha (V.L)	10 Grav	0.2 t/ha fórmula siembra y 1 t	una manual	0.27 t/ha

						de materia orgánica No inoculó		
UEB Natividad	Mecanizado	20 Dic.	0.75x0.25 m	52 Kg/ha (V.L)	12 Asp	No fertilizó, inoculó bien.	tres manual	0.29 t/ha
Jorge F. Acuña	Manual	10 Nov.	0.25x0.20-0.22 m	50 Kg/ha	8 Grav	0.6 t/ha fórmula siembra, dos urea foliar (cond/mochila), dos Bayfolan No inoculó	tres manual	2.28 t/ha
Carmen Vidal	Tracción animal	26 Oct.	0.50x0.10 m	50 Kg/ha	8 Grav	Orgánico 30 t/ha	una manual y una con bueyes	1.14 t/ha

V.L Velasco largo

4.9 Análisis Estadístico

ANOVA de un factor (Factor Variedad)

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
rendimiento	1,569	12	26	,163
masa100g	9,229	12	26	,000
masagrano	3,220	12	25	,007
numgrano	,504	12	25	,892
numvaina	1,080	12	25	,416
masavaina	2,569	12	25	,022
inifloracion	1,188	12	25	,343
formvaina	,894	12	25	,564
alt30dias	4,394	12	25	,001
alt60dias	1,840	12	25	,096

El comportamiento entre variedades observado en la anova, se aprecia diferencias significativas en la masa de 100 granos, masa de granos por planta, número de granos por plantas, masa de las vainas y altura a los 60 días. Ver anexo de 10.

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
rendimiento	Inter-grupos	2,783	12	,232	,754	,689
	Intra-grupos	7,995	26	,308		
	Total	10,778	38			
masa100g	Inter-grupos	1249,714	12	104,143	9,539	,000
	Intra-grupos	283,846	26	10,917		
	Total	1533,559	38			
masagrano	Inter-grupos	198,439	12	16,537	6,248	,000
	Intra-grupos	66,165	25	2,647		
	Total	264,604	37			
numgrano	Inter-grupos	5100,802	12	425,067	4,064	,002
	Intra-grupos	2615,044	25	104,602		
	Total	7715,846	37			
numvaina	Inter-grupos	49,549	12	4,129	1,205	,333
	Intra-grupos	85,697	25	3,428		
	Total	135,246	37			
masavaina	Inter-grupos	340,386	12	28,365	2,248	,042
	Intra-grupos	315,410	25	12,616		
	Total	655,796	37			
inifloracion	Inter-grupos	328,035	12	27,336	,917	,545
	Intra-grupos	745,333	25	29,813		
	Total	1073,368	37			
formvaina	Inter-grupos	465,395	12	38,783	1,829	,098
	Intra-grupos	530,000	25	21,200		
	Total	995,395	37			
alt30dias	Inter-grupos	124,071	12	10,339	1,780	,108
	Intra-grupos	145,221	25	5,809		
	Total	269,292	37			
alt60dias	Inter-grupos	314,262	12	26,188	6,519	,000
	Intra-grupos	100,433	25	4,017		
	Total	414,694	37			

ANOVA de un factor (Suelo)

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
rendimiento	1,754	2	36	,188
masa100g	,234	2	36	,793
masagrano	,336	2	35	,717
numgrano	1,900	2	35	,165
numvaina	1,837	2	35	,174
masavaina	2,608	2	35	,088
inifloracion	,189	2	35	,829
formvaina	1,705	2	35	,197
alt30dias	,508	2	35	,606
alt60dias	,600	2	35	,554

En el comportamiento del cultivo en los tres tipos de suelo dio diferencias significativas en los parámetros de número de granos, de vainas, masa de las vainas, inicio de floración, formación de vainas y del rendimiento. Ver anexo 11.

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
rendimiento	Inter-grupos	2,253	2	1,127	4,758	,015
	Intra-grupos	8,525	36	,237		
	Total	10,778	38			
masa100g	Inter-grupos	16,877	2	8,438	,200	,819
	Intra-grupos	1516,683	36	42,130		
	Total	1533,559	38			
masagrano	Inter-grupos	11,019	2	5,510	,760	,475
	Intra-grupos	253,585	35	7,245		
	Total	264,604	37			
numgrano	Inter-grupos	1478,273	2	739,137	4,147	,024
	Intra-grupos	6237,573	35	178,216		
	Total	7715,846	37			
numvaina	Inter-grupos	47,602	2	23,801	9,505	,001
	Intra-grupos	87,644	35	2,504		
	Total	135,246	37			
masavaina	Inter-grupos	203,722	2	101,861	7,886	,001
	Intra-grupos	452,074	35	12,916		
	Total	655,796	37			
inifloracion	Inter-grupos	628,298	2	314,149	24,704	,000
	Intra-grupos	445,071	35	12,716		
	Total	1073,368	37			
formvaina	Inter-grupos	493,933	2	246,967	17,237	,000
	Intra-grupos	501,462	35	14,327		
	Total	995,395	37			
alt30dias	Inter-grupos	40,317	2	20,159	3,081	,059
	Intra-grupos	228,975	35	6,542		
	Total	269,292	37			
alt60dias	Inter-grupos	3,408	2	1,704	,145	,866
	Intra-grupos	411,286	35	11,751		
	Total	414,694	37			

4.10 Valoración Económica.

Tomamos en cuenta un solo tipo de suelo de los tres valorados, porque siempre los costos fueron de forma similar por emplear la misma tecnología en el cultivo (manejo Agroecológico), con esta forma de cultivar el frijol común los gastos siempre van ser mínimos y con los rendimientos logrados, las ganancias son considerables para un cultivo de ciclo corto. Tabla 17 y 18.

Tabla 17. Costos de la producción para una Hectárea.

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE UNA HECTÁREA (Finca 2) (Aluvial Poco Diferenciado)							
COSTOS DE PRODUCCIÓN	U/M	CANTIDAD	PRECIOS		IMPORTE		TOTAL
			CUC	MN	CUC	MN	
Costos directos							
Semilla	kg	46		11,95		550	550
Humus de Lombriz	t	6		80		480	480
Rhizobium	kg	6,9		89,70		89,70	89,70
Trichoderma	kg	8,0		8,00		64,00	64,00
Fungicida (Silvacur combi)	ltr	0,5	57,00	28,00	28,50	14,00	42,50
Salarios	Jornales	40	0	12,0	0,00	480,00	480,00
Vacaciones	pesos			9,1		43,63	43,63
Seguridad Social	pesos		0	12,00	0,00	57,63	57,63
Energía Eléctrica	kwh	1000	0,05	0,75	50,00	750	800,00
Combustible	l	20	0,70	0,21	14,00	4,2	18,20
Agua	m3	1000	0,00	0,05	0,000	50,00	50,00
Costos Indirectos							
Costos de Operaciones	Pesos	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Costo Producción					92,50	2583,16	2675,66

Tabla 18. Ganancias por hectárea.

Costo Beneficio Generado de cada Variedad por Hectárea sembrada							
Variedad	Rto (t/ha)	COSTOS		INGRESOS		GANANCIA	
		CUC	CUP	CUC	CUP	CUC	CUP
INIFAT-3	1,76	92,50	2583,16	1040,2	21296	947,7	18712,84
INIFAT-6	1,49	92,50	2583,16	880,59	18029	788,09	15445,84
P-2170	1,44	92,50	2583,16	851,04	17424	758,54	14840,84
BAT-832	1,59	92,50	2583,16	939,69	19239	847,19	16655,84
INIFAT-5	1,66	92,50	2583,16	981,06	20086	888,56	17502,84
P-2240	1,91	92,50	2583,16	1128,8	23111	1036,30	20527,84
Triunfo-70	2,61	92,50	2583,16	1542,5	31581	1450,00	28997,84
Rosas	2,43	92,50	2583,16	1436,1	29403	1343,63	26819,84
P-219	2,12	92,50	2583,16	1252,9	25652	1160,42	23068,84
Wacute	1,82	92,50	2583,16	1075,6	22022	983,12	19438,84
INIFAT-42	1,86	92,50	2583,16	1099,26	22506	1006,76	19922,84
Delicias 364	1,9	92,50	2583,16	1122,9	23111	1030,40	20527,84

5. Conclusiones

1. Los rendimientos logrados de forma experimental superan a los de la producción en más de una tonelada por hectárea, solo son comparados con lo obtenido por productores de experiencia en el cultivo, que siembran su propia semilla, seleccionada en años anteriores y aplicando un manejo hacia lo Agroecológico.
2. Se comprobó desconocimiento de la mayoría de los campesinos sobre el cultivo, preparación del suelo inadecuada, densidad de población baja, uso de una variedad recomendada para siembras de noviembre (Velasco largo) sembrada en época tardía (Enero-Febrero), inoculación con *Rhizobium* deficiente, no fertilizan orgánicamente e insumos insuficientes.
3. Sembrar en los suelos aluviales las variedades Rosa, P-219, Delicias-364, Triunfo-70, P-2240 e INIFAT-3, en suelos Ferralítico pardo-rojizo las INIFAT-3, INIFAT-6, INIFAT-5, Bat-832, Triunfo-70, Delicias-364, Rosa e INIFAT-54 y para suelos Ferralíticos cuarcíticos amarillos lixiviados las INIFAT-5, Bat-832, Triunfo-70, Delicias-364, Wacute, INIFAT-54 y Rosa.
4. Se determinó como las variedades que se adaptan a la mayoría de las condiciones edáficas y climáticas del municipio a la Rosa, Delicias-364 y Triunfo-70.

Recomendaciones

- 1.** Incrementar en todos los espacios posibles la capacitación sobre el cultivo a productores, técnicos y decisores del municipio.
- 2.** Fomentar la realización de ferias de diversidad para la selección y apropiación por los productores de las variedades adecuadas a cada finca.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar, E. Miembro del equipo técnico de la Oficina de Políticas y Estrategias del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Informe de Coyuntura. Enero–Junio, 2003.
- Almekinders, C. ¿Por qué Fitomejoramiento Participativo? En: Segunda Asamblea Anual del Comité Mesoamericano del Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica. “Científicos y Agricultores Logrando Variedades Mejores”. Memorias (2), mayo 28-30, Managua, pp 5-14. 2001.
- Altieri, M. Ponti, L. y Nicholls, Clara. El manejo de las plagas a través de la diversificación de las plantas. En: Agricultura Sostenible: Ideas básicas y experiencias. Fundación ILEIA/Asociación ETC Andes. pp 24. 2007.
- Amurrio, J. M. Estudio de la infectividad y efectividad de la simbiosis *Rhizobium leguminosarum* – *Pisum*. Trabajo fin de carrera. Universidad de Santiago de Compostela. 1999.
- Bach, Tereza. y Díaz, Marisa. Las Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal en la agricultura. *Rev. Agricultura Orgánica*. Año 14. (3), 20-21. 2008.
- Barrera, F. B E., Peña, C., J, A., Gallegos, J. A., Ruiz, M. R. & Xoconostle, C. B. Solation of dehydration-responsive genes in a drought tolerant common bean cultivar and expression of a group 3 late embryogenesis abundant mRNA in tolerant and susceptible bean cultivars. *Rev. Func Plant Biol* 34. pp 368-381. 2007.
- Bascur, G. Leguminosas de grano, leguminosas de consumo humano. Pp 627-647. In *Agenda del Salitre*. 11° ed. SOQUIMICH Comercial, Santiago, Chile. 2001.
- Bliss, F. A. Breeding common bean for improved biological nitrogen fixation *Plant and Soil Euphytica*. 67, pp 65-70. 1993.
- Cairo, P. y Quintero, G. Suelos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. pp 367. 1980.
- Cairo, P. C., Fundora, O. Edafología Segunda Parte. Editorial Feliz Valera, La Habana, Cuba. 348-417. 2005.
- Cardona, C. Insects and other invertebrate bean pests in Latin America. En: Schwartz, H. F; M. A. Pastor - Corrales (eds). *Bean production problems in the Tropics*. 2nd ed. CIAT, Cali, Colombia. pp 505-570. 1989.
- Castro, R. E y González, G. Y. Efecto Alelopático de extractos vegetales sobre hongos fitopatógenos del suelo, en condiciones de laboratorio. TD. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara. 2003.

- Cruz, Maria Caridad. De qué suelos esperamos alimentarnos. Rev. Temas Cultura Ideología Sociedad. (44), 36-47. 2005.
- Días, M. C.; Bernal, A. C. y Delgado, M. Afectaciones por hongos del suelo en el cultivo del frijol, en época temprana. Rev. Centro Agrícola. Año 34. (3), 35. Julio-Septiembre, 2007.
- García, E. Hernández, S.; Herrera, P. Fernández, O.; Chivero, N.; Permuy, F. Recomendación para la producción del cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris*.) Holguín, Cuba. pp 3-20. 2005.
- García, A. A. Hernández, G. B. y Cubelo, S. G. Prácticas del manejo del frijol común en suelos forestales. Rev. Agricultura Orgánica. Año 15. (1), 31-33. 2009.
- Gepts, P. y Debouck, D. Origin, domestication and evolution of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). En: Van Schoonhoven, Voyses, O. (Eds). Common bean; Research for Crop Improvement. CIAT, Cali, Colombia. pp 7-53. 1991
- González, I. C. Muñoz, E. B. y Morales, C. Caracterización de la Diversidad funcional en la finca La Eulalia. Rev. Agricultura Orgánica. Año 16. (1), 11-13. 2010.
- González, Mirta. Enfermedades fungosas del frijol de Cuba. Editorial Científico Técnica. La Habana, pp. 39-60. 1994.
- Fé, C. de la., Ríos, H. y Ortiz, R. Las ferias de agrobiodiversidad. Guía metodológica para su organización y desarrollo en Cuba. Rev. Cultivos Tropicales. vol. 24. (4), 17-23. 2003.
- Ferro, E. M.; Chirino, E.; Márquez, M.; Ríos, H.; Rodríguez, Odile.; Valdez, R. J. y Sarmiento, A. A. Aporte del sistema formal en semillas mejoradas de granos básicos y cereales a la seguridad alimentaria de la Palma. Pinar del Río. Rev. Cultivos Tropicales. Año 30. (2). 59-62. 2009.
- Fernández, R. Las Micorrizas: Desterrando un tesoro. Rev. Agricultura Orgánica. Año 14. (1), 22-25. 2008.
- Franco, F., Ríos, C., Oviedo, R., Pedroso, R., Rodríguez, R., Arredondo, I. y Chacón, A. Listado oficial de plantas. Material complementario para la Botánica. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Santa Clara. 2004.
- Fundora, Zoila. Bancos comunitarios de semillas, una estrategia local para su producción y conservación. Rev. Agricultura Orgánica. Año 13. (2), 31-33. 2007.
- Fundora, Zoila. y Telleria, Teresita. La sensibilización sobre la conservación de la diversidad vegetal. Rev. Agricultura Orgánica. Año 16. (2), 17-18. 2010.

- Funes, F. M. Las leguminosas, piedra angular de los sistemas de cultivos. Rev. Integración ganadería-agricultura con bases agroecológicas. (s.n) 21-22. 2004.
- Funes, F. M.; López, S. R. y Tiftonel, P. Diversidad y eficiencia: elementos claves de una agricultura intensiva. Rev. Leisa. Año 25. (1), 12-13. Abril, 2009.
- INISAV. Metodología de señalización y Pronóstico. 1978.
- INISAV. Programas de defensa del Cultivo del Frijol. 2002
- Jiménez, R. Y. Respuesta de los hongos fitopatógenos del suelo *Phytophthora nicotianae* var *parasitica* Water y *Rhizoctonia solani* Kühn ante la aplicación de diferentes extractos naturales de origen vegetal. TD. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV, pp 65. 2004.
- Lamin, N. G.; Miranda, S. y Ríos, H. Evaluación de impactos de la selección participativa de variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en la Palma, Pinar del Río. Rev: Cultivos Tropicales. Año 26. (4), pp 89-94. 2005.
- Llanes, R., E. Caracterización morfoagronómica y fisiológica del Banco de Germoplasma de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) del CIAP. TD. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, pp 68. 2005.
- Lima, R. Comportamiento de diferentes variedades de frijol común sobre un suelo pardo con carbonato típico en la provincial de Cienfuegos. TD. Cienfuegos. pp 45. 1996.
- Marín, L. R.; Yero, Yanet. y Martínez, M. Rev. Centro Agrícola. Año 32. (2), Abril-Junio, 2005.
- Martínez, F. R. Abonos orgánicos y su contribución a la sostenibilidad de los sistemas agrícolas de Cuba. Rev. Agricultura Orgánica. Año 12. (2), 22-23. 2006.
- MINAG. Ministerio de Agricultura. Estadísticas. Cuba. P. Fernández y Cia., S., La Habana, pp 125. 2003.
- MINAGRI, Lista oficial de variedades comerciales 2005. Registro de variedades comerciales, Subdirección de Certificación de Semillas. Ministerio de la Agricultura, La Habana, pp 34. 2005.
- Montalvo, H. L., Piedra, I. E. y Gómez, S. L. Differential accumulation of mRNAs in drought-tolerant and susceptible common bean cultivars in response to water deficit. Rev. New Phytologist. 177. 102-13. 2008.

- Mora O. Origen e importancia del cultivo de la caraota (*Phaseolus vulgaris L.*) Rev. Fac. Agron. Maracay. Venezuela. Año 23. 225-234. 1997.
- Morales, F.J. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2001. Anuario de Estadísticas Agropecuarias 2000 – 2001. Dirección General de Economía Agropecuaria. Nueva San Salvador, El Salvador. pp 5-6. 2001.
- Muñoz, G. Giraldo, G. y Fernández de Soto, J. Descriptores varietales: Arroz, frijol, maíz, sorgo. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), ISBN 958-9183-27-1. Cali, pp 169. 1993.
- Pérez, Nilda. Agricultura Orgánica: bases para el manejo ecológico de plagas. CEDAR-ACTAF-HIVOS. Ciudad de La Habana. 2003.
- Pérez, Nilda. Manejo Ecológico de plagas en agricultura Urbana. Rev. Agricultura Orgánica. Año 12. (2), pp 17-19. 2006.
- Prieto, D. Los programas Nacionales de Ciencia y Técnica. División Web CITMATEL. 2005.
- Quintero, F. E. Manejo de algunos factores fitotécnicos en frijol común en condiciones de una agricultura sostenible. TM. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV, Santa Clara, pp 52. 1996.
- Quintero, E. XII forum de Ciencia y Técnica, Universidad Central de Las Villas Centro de investigaciones agropecuarias (CIAP) Santa Clara, Villa Clara, Cuba. 1998.
- Quintero, E. F.; Gil, V. D.; Guzmán, L. P y Salcedo, O. C. Banco de germoplasma de frijol del CIAP: fuente de resistencia a la roya. Rev. Centro Agrícola, Año 31, () 3-4. jul.-dic., 2004.
- Quintero, E., Guzmán, L., y Gil, V.: El Banco de germoplasma de frijol del CIAP y su contribución al desarrollo en el sector productivo de Villa Clara. III Conferencia Internacional Sobre Desarrollo Agropecuario y Sostenibilidad "Agrocentro 2005", Santa Clara, Junio 2005.
- Ramos, Y. G. y Pérez, E. Q. Fertilizantes orgánicos: Una respuesta ecológica a la reducción del saltahojas del frijol. Rev. Agricultura Orgánica. Año 15. (1), pp 7-9. 2009.
- Ríos, H.; Ortiz, R.; Ponce, M.; Verde, Gladys.; Martín, Lucy.; Miranda, Sandra.; Acosta, Rosa.; Moreno, Irene.; Valdés, E.; Fernández, Lianne y De la Fe, C. El

fitomejoramiento participativo como estrategia complementaria en Cuba. Logros y perspectivas. INCA, La Habana. pp 12. 2003.

Ríos, H. Fitomejoramiento Participativo, Edición Inca, La Habana. Cuba. pp 117- 130. 2006.

Rodiño, M, Ana Paula. TESIS. [Universidad de Lleida](#). Fuente: [Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes - Tesis doctorales](#). 2000.

Ruz, Raquel.; Viera, F. B. y Laguna, Dayamí. Evaluación de 47 variedades de frijol común a través del fitomejoramiento participativo en la localidad de Playuela, Majibacoa. Las Tunas. Rev. Centro Agrícola. Año 34. (2), 43. Abril-Junio, 2007.

Singh, S. P. Production and Utilization. Common bean improvement in the twenty-first century. Kluwer Academic Publishers. pp 161. 1999.

Socorro, Q.; Miguel, A. y Martín, F. Granos. Editorial Pueblo y Educación pp 1-53. 1989.

Socorro, A. y Martín, D. Granos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. pp 318. 1989.

Stompor-Chrzam. E. The fungicidal activity of spice plants water extracts on chosen phytopathogens. En [Allelopathy Journal](#) 8(2): pp 248. 2001.

Tapuach, S. Una leguminosa muy mexicana, de "Frijoles, buena costumbre", por A., en "El Universal", sección Estilos, Septiembre 3, 67 pp. 2004.

Vargas, Diana.; Miranda, Sandra.; Marentes, F. L.; Rodríguez, J. y Rodríguez, P. Estudio de diversidad agrícola de finca de la Habana. Rev. Cultivos Tropicales. Año 30 (2), pp 5-9. 2009.

Vásquez, L. L.; Fernández, E. y Alfonso, Janet. Desarrollo de prácticas de manejo de la diversidad de plantas en sistemas de producción. Rev. Agricultura Orgánica. Año 13. (3). pp 39-40. 2007.

Voysest O y Dessert M. Been cultivars: Classes and commercial seed types En: Van Schoanhoven y Voysest, O. Editorial Common Beans. Reserch for Crop Improvement. CIAT. Cali. Colombia. pp 119-162. 1991.

Voyset, O. Variedades de frijol en América Latina y su origen. CIAT, Cali. Colombia. 1983

- Witcombe, J. R., Joshi, A., Joshi, K. D, Sthapit. Farmer participatory crop improvement. I. Varietal selection and breeding methods and their impact on biodiversity. *Experimental agriculture*. 32. pp 445-460. 1996.
- Witcombe, J. R. Do farmer –participatory methods apply more high potencial areas than to marginal ones? *Rev. Agriculture*, vol 28, (1), pp. 65-71. 1999.
- Wortmann, C. S.; R. A. Kirkby.; C. A. Eledu.; D. J. Allen. Atlas of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) production in Africa. CIAT, Cali, Colombia. 1998.
- Yero, Yanet.; Marín, L.; Parets, E. y Díaz, R. Caracterización de variedades de frijol común de grano rojo para el desarrollo de una agricultura sostenible. *Rev. Centro Agrícola*, Año 32. (2), abr.-jun., 2005.

Anexos

Anexo 1: Altura de las plantas los 30 días en la finca 1.

variedad	Replica 1					Replica 2					Replica 3					Replica 4					Prom
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Rosas	29	28	27	29	29	25	28	26	26	27	33	25	26	29	31	30	29	27	22	20	28.2
P-219	20	21	21	20	20	19	19	21	21	20	25	25	24	25	25	20	22	21	20	20	21.45
Wacute	28	26	25	26	24	20	21	19	19	20	29	27	25	30	29	21	21	23	26	24	24.5
INIFAT-42	13	16	13	13	15	24	23	22	23	22	20	14	14	20	15	23	18	18	19	19	18.2
Delicias-364	21	19	21	19	21	23	24	24	22	21	25	21	25	26	23	12	12	13	20	16	20.4
INIFAT-3	19	20	23	20	21	22	22	19	12	23	21	21	19	19	20	12	17	17	11	16	18,7
INIFAT-6	14	15	14	18	15	21	23	22	23	22	20	19	20	21	15	20	15	13	17	10	17,85
P-2170	16	15	20	20	17	17	18	15	18	12	21	20	16	20	23	17	16	13	18	15	17,35
BAT-832	18	17	20	18	17	17	15	13	13	14	23	24	23	24	26	25	25	21	17	23	19,65
INIFAT-5	24	14	16	26	22	17	16	15	14	16	17	23	17	25	29	22	13	13	24	13	18,8
P-2240	23	22	27	22	19	13	13	12	14	14	23	20	21	23	18	22	20	19	15	18	18,9
TRIUNFO - 70	24	21	21	26	22	18	18	22	22	18	24	17	17	24	24	19	20	18	22	20	20,85

Anexo 2. Altura de las plantas a los 30 días en la Finca 2.

Variedad	Replica 1					Replica 2					Replica 3					Replica 4					Pdio
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
INIFAT-3	21	22	22	23	20	21	19	19	25	22	22	21	21	23	22	21	20	19	20	21	21.2
INIFAT-6	20	21	22	20	24	23	18	20	20	18	21	17	18	20	22	19	21	19	21	23	20,35
P-2170	15	16	17	18	17	16	18	20	19	18	17	18	17	18	21	17	17	18	17	19	17,65
BAT-832	19	16	18	16	17	17	18	16	14	15	19	18	17	21	21	22	22	21	18	18	18.15
INIFAT-5	18	19	20	23	22	20	18	18	20	20	18	20	17	20	21	20	22	20	21	18	19.75
P-2240	20	21	22	21	20	19	17	18	19	17	21	19	21	20	18	19	17	17	16	16	18,8
Triunfo -70	19	21	21	18	21	20	18	19	18	20	20	18	19	19	22	17	21	22	20	19	19.6
Rosa	30	28	27	27	28	26	26	27	28	25	32	26	26	29	32	26	31	28	25	21	26.10
P-219	19	20	22	21	18	19	20	20	21	20	24	23	21	25	26	20	21	20	19	21	21.0
Wacute	27	25	22	25	24	21	22	19	20	21	28	26	25	29	30	19	21	24	25	23	23.8
INIFAT-42	14	15	16	13	18	22	23	21	24	22	20	18	15	21	19	25	19	20	18	18	19.05
INIFAT-54	25	26	30	21	28	29	31	22	26	20	21	25	24	26	32	22	21	19	18	17	24.15
Delicias-364	22	25	18	17	20	22	23	25	20	21	24	20	26	28	20	14	10	18	19	15	20.35

Anexo 3. Altura de las plantas a los 60 días de la finca 1

Variedad	REPLICA 1					REPLICA 2					Replica 3					Replica 4					Prom.
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Rosa	45	49	49	50	57	37	39	40	42	42	51	52	50	50	50	45	35	42	43	30	44.9
P-219	50	45	49	50	41	41	40	39	42	41	50	50	52	52	51	42	40	42	41	35	44.6
Wacute	48	47	49	50	50	41	42	41	40	40	45	45	45	45	46	45	43	44	45	42	44.6
INIFAT-42	40	37	36	39	35	25	30	37	37	40	35	40	37	35	40	45	36	39	43	30	36.8
Delicia-364	45	43	44	46	43	40	40	40	39	42	47	43	46	45	43	45	42	43	43	43	43.1

INIFAT-3	40	70	66	45	69	45	51	59	46	60	45	41	45	46	40	34	43	35	43	43	48,3
INIFAT-6	45	47	39	65	37	40	43	42	55	40	55	50	53	49	45	35	44	45	36	45	45,5
P-2170	65	59	43	65	40	42	33	41	43	32	53	52	54	52	55	52	38	37	50	38	47,2
BAT-832	50	43	49	47	43	44	43	43	41	42	51	52	51	51	52	60	50	59	59	50	49
INIFAT-5	50	49	47	43	50	35	37	36	30	45	43	44	47	49	50	47	45	47	46	45	44,25
P-2240	60	53	47	51	55	47	45	46	44	45	43	45	45	40	44	56	55	56	56	55	49,4
TRIUNFO -70	55	57	56	53	57	60	56	59	56	57	35	44	37	39	45	47	49	50	48	50	50,5

Anexo 4. Altura de las plantas a los 60 días de la finca 2

Variedad	Replica 1					Replica 2					Replica 3					Replica 4					Pdio
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
INIFAT-3	50	55	66	53	59	56	49	58	54	56	51	48	49	47	42	52	40	39	44	45	50,65
INIFAT-6	50	48	49	65	47	54	47	46	55	50	55	51	52	48	55	50	47	45	54	51	50,95
P-2170	41	43	43	55	58	40	41	40	40	39	44	45	50	49	48	49	53	39	39	46	45,15
BAT-832	45	40	44	42	51	44	45	43	50	46	52	40	49	44	46	56	50	50	55	46	46,9
INIFAT-5	55	49	52	53	55	54	44	49	44	56	58	52	54	49	50	49	51	52	46	56	51,4
P-2240	41	40	44	45	55	49	41	47	49	40	41	44	42	40	42	51	51	52	49	48	45,55
Triunfo -70	51	52	50	50	51	52	48	51	48	47	44	54	49	48	51	52	53	55	52	51	50,45
Rosa	30	28	27	27	28	26	26	27	28	25	32	26	26	29	32	26	31	28	25	21	26,10
P-219	19	20	22	21	18	19	20	20	21	20	24	23	21	25	26	20	21	20	19	21	21,0
Wacute	27	25	22	25	24	21	22	19	20	21	28	26	25	29	30	19	21	24	25	23	23,8
INIFAT-42	14	15	16	13	18	22	23	21	24	22	20	18	15	21	19	25	19	20	18	18	19,05
INIFAT-54	25	26	30	21	28	29	31	22	26	20	21	25	24	26	32	22	21	19	18	17	24,15
Delicias-364	22	25	18	17	20	22	23	25	20	21	24	20	26	28	20	14	10	18	19	15	20,35

Anexo 5. Comportamiento ante Bermisia tabaci en la finca1

Variedad	REPLICA 1					REPLICA 2					Replica 3					Replica 4					Prom.
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Rosa	0	1	0	0	7	2	0	2	0	0	1	2	0	3	4	1	3	0	0	0	1,3
P-219	1	3	2	4	3	4	3	2	6	3	2	4	3	2	3	4	3	2	3	2	2,95
Wacute	4	5	5	3	2	3	7	4	5	7	5	1	6	5	3	2	5	6	4	6	4,4
INIFAT-42	0	3	0	2	10	0	3	6	0	3	4	2	6	3	1	7	8	2	3	6	3,45
Delicia-364	1	4	5	3	3	1	4	6	5	1	3	6	2	3	9	6	4	2	3	6	3,75
INIFAT-3	12	11	7	10	9	7	2	6	6	7	3	3	7	4	7	4	4	5	3	3	6
INIFAT-6	5	6	3	2	8	3	2	10	6	4	4	4	2	3	8	2	3	6	7	8	4,8
P-2170	5	6	0	7	11	11	7	5	8	8	7	6	5	4	6	3	6	7	8	2	6,1
BAT-832	7	8	3	9	5	7	6	8	11	10	5	8	5	6	3	8	2	5	5	9	6,5
INIFAT-5	2	5	3	6	3	3	2	4	3	2	3	6	6	4	5	5	1	5	4	2	3,7
P-2240	1	1	10	6	5	3	3	6	1	0	5	4	8	6	7	2	7	5	3	4	4,35
TRIUNFO -70	5	1	1	6	3	3	5	4	3	4	4	5	3	5	4	6	7	9	8	8	4,7

Anexo 6 .Comportamiento ante Empoasca fabae en la finca 1.

Variedad	REPLICA 1					REPLICA 2					Replica 3					Replica 4					Prom.
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ROSA	0	1	0	1	3	0	0	1	0	1	1	0	2	1	4	2	2	1	0	2	1,1
P-219	2	2	1	3	2	3	2	5	2	0	2	3	4	3	2	4	2	2	5	6	2,75

WACUTE	4	3	3	4	2	1	5	3	3	4	0	2	2	1	1	2	4	3	3	3	2,3
INIFAT-42	0	0	0	2	2	0	1	4	1	0	3	0	4	1	3	2	3	4	3	3	1,8
DELICIA-364	2	1	4	2	3	4	5	1	6	3	1	2	3	5	1	3	1	2	3	2	2,7
INIFAT-3	4	4	6	5	7	7	2	2	5	3	2	1	3	5	3	0	2	2	3	8	3,7
INIFAT-6	1	4	1	4	3	2	2	4	8	2	4	1	4	4	2	0	2	7	3	5	3,15
P-2170	5	5	4	2	3	9	7	4	6	3	4	1	5	5	4	4	5	3	5	2	4,3
BAT-832	2	1	4	6	3	4	7	2	9	4	7	6	2	4	5	6	3	7	2	9	4,6
INIFAT-5	1	5	1	3	1	3	1	1	5	2	2	5	3	4	3	2	2	0	1	1	2,3
P-2240	3	1	2	7	4	2	2	2	2	2	2	2	3	4	7	2	2	1	2	3	2,75
TRIUNFO -70	2	1	0	4	1	2	2	4	4	4	3	5	0	4	5	4	3	5	4	6	3,15

Anexo 7. Afectación por *Bemisia tabaci* a los 60 días de la germinación

Variedad	Réplica 1					Réplica 2					Réplica 3					Réplica 4					Promedio
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
INIFAT-3	4	5	3	10	8	1	2	3	4	7	3	2	5	4	5	1	3	2	4	1	3,85
INIFAT-6	4	5	3	2	1	2	3	5	6	2	2	4	3	4	5	2	3	3	4	3	3,05
P-2170	5	6	4	8	10	8	7	5	7	8	7	6	5	5	6	5	6	7	8	5	6,4
BAT-832	6	6	5	8	5	7	6	8	6	8	5	8	5	6	5	8	4	5	5	8	6,2
INIFAT-5	2	1	3	5	3	3	5	4	3	5	3	6	6	4	5	5	2	5	4	2	3,8
P-2240	2	2	10	6	5	5	6	6	4	2	5	4	8	6	7	5	7	5	3	8	5,3
Triunfo-70	3	2	2	5	3	4	5	4	3	4	4	5	6	5	4	6	7	3	1	2	3,9
Rosa	1	1	1	0	2	1	0	1	4	0	1	2	1	2	4	2	3	0	2	0	1,4
P-219	1	1	1	3	2	2	1	1	4	0	0	1	4	4	5	4	4	6	3	6	2,15
Wacute	2	2	1	3	5	4	5	4	4	5	1	6	2	2	1	1	2	2	4	1	2,85
INIFAT-42	0	2	1	3	5	4	3	2	2	1	2	2	6	3	2	5	4	2	3	2	2,7
Delicia-364	2	2	1	1	2	2	1	2	3	3	1	1	2	1	3	2	3	2	3	4	2,05
INIFAT-54	1	1	2	2	1	3	1	4	2	2	1	1	1	2	3	2	2	3	1	1	1,8

Anexo 8. Afectación por *Empoasca fabae*.

Variedad	Réplica 1					Réplica 2					Réplica 3					Réplica 4					Promedio
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
INIFAT-3	2	3	5	4	6	1	4	4	3	2	4	4	4	4	3	4	3	1	3	4	3,65
INIFAT-6	2	3	1	3	3	2	2	3	5	2	1	1	5	4	2	8	2	4	2	3	2,9
P-2170	4	5	4	3	3	7	8	4	6	4	4	4	4	5	3	3	5	3	4	2	4,35
BAT-832	2	3	4	5	4	4	6	2	7	4	4	4	3	4	5	4	3	7	5	4	4,25
INIFAT-5	1	2	2	3	1	3	1	1	4	2	2	5	3	4	3	4	2	2	3	1	2,45
P-2240	2	2	2	5	5	3	2	3	2	4	5	2	3	1	2	2	2	3	2	3	2,75
Triunfo-70	2	2	3	2	2	3	2	4	3	4	3	3	4	4	1	4	3	3	4	6	3,1
Rosa	1	1	1	0	2	1	0	1	4	0	1	2	1	2	4	2	3	0	2	0	1,4
P-219	1	1	1	3	2	2	1	1	4	0	0	1	4	4	5	4	4	6	3	6	2,15
Wacute	2	2	1	3	5	4	5	4	4	5	1	6	2	2	1	1	2	2	4	1	2,85

INIFAT-42	0	2	1	3	5	4	3	2	2	1	2	2	6	3	2	5	4	2	3	2	2.7
Delicia-364	2	2	1	1	2	2	1	2	3	3	1	1	2	1	3	2	3	2	3	4	2.05
INIFAT-54	1	1	2	2	1	3	1	4	2	2	1	1	1	2	3	2	2	3	1	1	1.8

Anexo 9. Encuesta a productores del cultivo del frijol común

Nombre del productor: _____

Entidad: _____. Consejo Popular: _____

Breve descripción del tipo de suelo: _____

Variedad que siembra: _____. Como la adquirió: _____

Años que lleva sembrando esta variedad u otra: _____

Tiene conocimientos sobre el tipo de variedad que siembra: _____

Ha recibido capacitación sobre el cultivo: _____

Como realiza la preparación del suelo: _____

Época de siembra: _____. Distancia de siembra: _____

Norma de siembra: _____. Profundidad de siembra: _____

Como realiza la fertilización y que fertilizantes emplea: _____

Inocula la semilla con biofertilizantes y trichoderma y como lo hace: _____

Tipo de riego empleado: _____

Cuantos riegos hace en el ciclo del cultivo: _____. Con que frecuencia: _____

Conoce las etapas sensibles del cultivo al estrés hídrico: _____

Tiene en cuenta el drenaje cuando riega el cultivo: _____

Cuantos cultivos o deshierbes realiza y método emplea: _____

Conoce las plagas y enfermedades del cultivo: Cuales son las que tienen mayor incidencia en su finca _____

El costo de la producción como lo considera alto ____, medio ____, bajo ____. La cosecha como la realiza _____

Anexo 10. Datos generales de los productores y sus fincas

Productor	Tipo de suelo	Área sembrada	Variedad	Procedencia	Exp. Cultivo	Producción	Rend.
Quintairos	Ferralítico rojo	2. ha	Negro	Provincia de Ciego de A.	5 años	0.66 t	0.33 t/ha
Jose Rivero	Ferralítico rojo	1 ha	Velasco largo	Asignación	1 año	0.23 t	0.23 t/ha
Rafael Rivero	Ferralítico rojo	1 ha	Negro	Provincia de Ciego de A	7 años	1.76 t	1.76 t/ha
Mario Meneses	Ferralítico rojo	1 ha	Velasco largo	Asignación	1 año	0.5 t	0.5 t/ha
Leobaldo García	Ferralítico rojo	1.5 ha	Velasco largo	Asignación	1 año	0.24 t	0.16 t/ha
Chorrera	Aluvial	6 ha	Velasco largo	Asignación	1 año	0.66 t	0.11 t/ha
Dany Palmero	Aluvial	0.5 ha	Negro y Roja	Provincia de Ciego de A	7 años	0.71 t	1.42 t/ha
Lucidio Matos	Aluvial	0.25 ha	Velasco largo	Asignación	5 años	0.28 t	1.14 t/ha
Kimane C.	Aluvial	3. ha	Velasco l.	Asignación	5 años	0.81 t	0.27 t/ha
UEB Natividad	Aluvial	2. ha	Velasco l.	Asignación	2 años	0.57 t	0.29 t/ha
Jorge F. Acuña	Pardo con Carb.	0.25 ha		Granja Urbana	2 años	0.57 t	2.28 t/ha
Camen Vidal	Pardo con Carbonato	0.25 ha	Delicias 364, INIFAT-3- 5	Entreg. Jorge Abstengo	3 años	0.29 t	1.14 t/ha

