

TÍTULO: VALORACIÓN DE 15 VARIEDADES DE FRIJOL COMÚN (Phaseolus vulgaris L.) PARA DIVERSIFICAR LA PRODUCCIÓN EN EL MUNICIPIO LA SIERPE.

Autores: Jorge Abstengo García 1, Juan Antonio Mari 2

- 1. O/B Delegación Municipal La Sierpe, Sancti-Spiritus, Cuba.**
- 2. O/B Universidad José Martí de Sancti-Spiritus, Cuba.**

Resumen

En la presente investigación se realizó una valoración de 15 variedades de frijol las cuales se sembraron en época tardía: 7 de color negra el 31 de Diciembre, 6 rojas y 2 blancas el 2 Enero, con el objetivo de determinar las que se adapten a las condiciones climáticas y edáficas del municipio para introducir nuevas especies y contribuir al aumento de la biodiversidad genética y al mejoramiento de la fertilidad de los suelos. Se aplicó materia orgánica a dosis de 3 kg. / m², las parcelas con área de 10 m², compuestas por 5 surcos y distancia de siembra 0.50 m por 0.10 m con un diseño en bloques al azar de 4 replicas. Se realizaron dos cultivos o deshierbes manuales, no se utilizó productos químicos para comprobar la tolerancia a plagas y enfermedades. Se tomaron las muestras del 10 % de la población de las parcelas desechando los surcos de los bordes. Los indicadores tomados fueron: Altura de planta, resistencia ante plagas y enfermedades, inicio de la floración, número de vainas, número de granos por plantas, peso de 100 granos y rendimiento. Se llegó a la conclusión de introducir el frijol común en el municipio por los resultados obtenidos recomendando para época tardía las variedades de frijol negro INIFAT-5, BAT- 382, Triunfo – 70 e INIFAT – 3. De las rojas Delicias – 364, Wacute, INIFAT- 54 y Rosas, además de contribuir al desarrollo agrícola local realiza un aporte considerable al suelo de nitrógeno y otros elementos.

Introducción

Con la realización del diagnóstico agroecológico al municipio se señaló por los campesinos como problema fundamental que afecta la sostenibilidad de sus agroecosistemas la baja fertilidad del suelo y la pobre diversificación de la producción, de allí la necesidad de introducir en el municipio especies poco o nada cultivadas de granos en particular el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), por ser después del arroz (*Oryza sativa* L), el que más se consume en nuestro país, además es conocida las propiedades de las leguminosas como fijadoras de nitrógeno atmosférico al suelo en simbiosis con las bacterias del género *Rhizobium*.

El municipio se ha caracterizado solo por la siembra del cultivo del arroz y la crianza del ganado vacuno, no se tiene conocimiento de investigación alguna sobre el cultivo del frijol común. Existe un fondo de tierra de 27019.17 Ha. Donde se puede cultivar esta especie con buen comportamiento, como son los suelos del tipo Aluvial, Pardos, Fersialíticos pardos rojizos, Ferralíticos cuarcíticos amarillo rojizo lixiviados, Ferralítico amarillento y Ferralítico rojo. Nuestro municipio tiene condiciones favorables para convertirse en una región que se autoabastezca de granos, por la baja población, que solo alcanza 16911 habitantes, teniendo en cuenta la bibliografía consultada donde se manifiesta una percapita al año por persona de 20 Kg. Se necesitaría una producción anual de 338.22 TN, esta se logra teniendo en cuenta los resultados de la

investigación en alrededor de 240 ha de tierra cultivable. Con la introducción del frijol en el municipio y el estudio de su comportamiento en las condiciones edafoclimáticas de la región contribuimos a dar respuesta a la pobre diversificación de las fincas campesinas, además de ayudar al el mejoramiento de la estructura física-química de los suelos.

Materiales y Métodos

La investigación se realiza en la CCS. Fortalecida Ernesto Che Guevara del sector campesino, del municipio La Sierpe con suelo Ferralítico Cuarcíticos Amarillo Gleysados. Se empleo un diseño de bloques al azar con cuatro replicas, parcelas 10 m² (5 m por 2m), el marco de siembra utilizado es de 0.50 m., entre surcos por 0.10 m entre plantas, para que cada parcela tenga 250 plantas, logrando así 251000 plantas por hectáreas. A continuación las variedades estudiadas:

<u>Año.</u>	<u>Procedencia.</u>	<u>Variedad.</u>	<u>Color.</u>
❖ 2007-08	INCA	P-2170	Negra.
❖ “	“	INIFAT-3	“
❖ “	“	BAT-832	“
❖ “	“	Triunfo-70	“
❖ “	“	P-2240	“
❖ “	“	INIFAT-5	“
❖ “	“	INIFAT-6	“
❖ “	“	P-219	Roja
❖ “	“	INIFAT-42	“
❖ “	“	ROSAS	“
❖ “	“	WACUTE	“
❖ “	“	INIFAT-54	“
❖ “	“	DELICIAS-364	“
❖ “	“	LEWA	Blanca
❖ “	“	PILON	“

La 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. (Diciembre- enero)

Profundidad de siembra: 2-3 cm.

Se siembra alrededor y dentro de cada parcela: maíz, sorgo, ajonjolí o marigol.

Fertilización: Se aplica materia orgánica a dosis de 3 Kg. /m², equivalente a 30 TN/Ha

Control de plagas y enfermedades:

No se realiza control químico de plagas y enfermedades aunque si se observa la resistencia y tolerancia a ellas, de existir una incidencia fuerte de plagas sobre el cultivo y no poder ser biorregulada por los depredadores naturales, aplicar biopreparados.

Indicadores a evaluar:

- ❖ Altura de la planta a los 31 y 38 días de germinado el grano.
- ❖ Fenología del cultivo.
- ❖ Número de vainas por plantas.
- ❖ Número de granos por plantas.
- ❖ Peso de 100 granos.
- ❖ Rendimiento expresado en Kg. /Ha y TN/Ha.
- ❖ Calidad culinaria del grano.

Para tomar las muestras se desechan los surcos de los bordes, es decir se cojeen los tres del centro y las plantas: 10; 20; 30; Y La 40 para completar 10 plantas de cada parcela. La medición del peso de 100 granos se realiza en con pesa digital en el laboratorio industrial del CAI Arrocero.

Los datos son procesados con paquete estadístico SPSS, realizando análisis de varianza de clasificación simple, aplicando el Test de Tukey para la comparación de la media.

Resultados y Discusión

Las variedades de color negro se manifestaron con una germinación uniforme a los cuatro días de sembradas, no comportándose así los de la testa roja, donde la variedad P-219 germinó a los tres días. La Wacute, INIFAT-42 y rosas, a los cuatro días y las de más retraso en la germinación fueron la INIFAT-54 y Delicias-364, a los seis días.

La humedad relativa se comportó como media en enero a un 77%, febrero a 77% y marzo a 74%, favorables para la aparición y desarrollo de enfermedades fungosas.

En cuanto a las precipitaciones en los tres meses que duró el ciclo vegetativo del cultivo se registró un total de 132mm. Las lluvias no fueron suficientemente distribuidas en las diferentes etapas fenológicas del cultivo.

Las temperaturas mínimas, máximas y las medias de ambas en los meses de Enero, Febrero y Marzo son prácticamente iguales, las cuales se encuentran en el rango favorable para el desarrollo de enfermedades en el cultivo (entre 20 a 25 grados las medias).

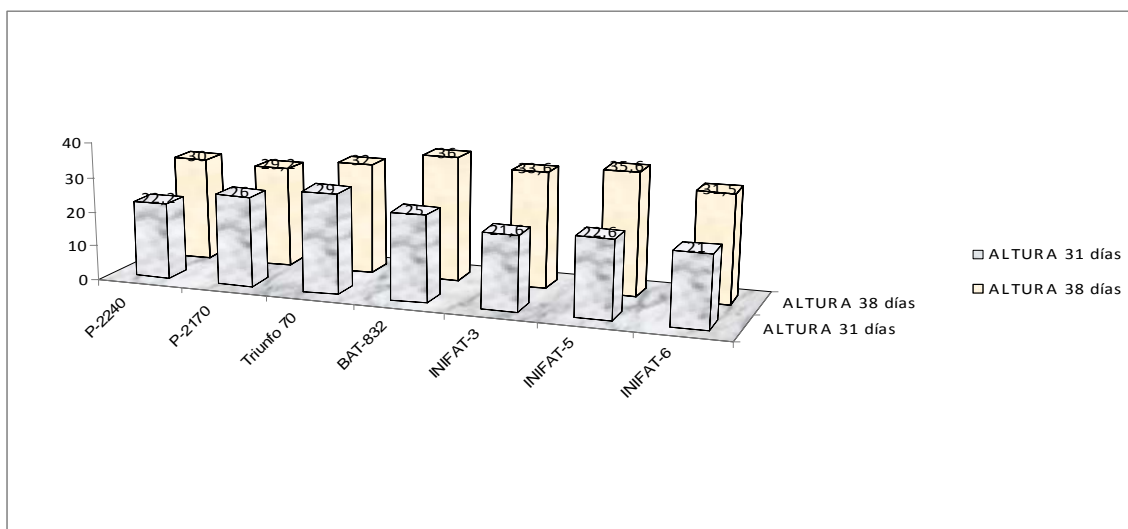


Grafico # 2.Altura de la planta de las variedades Negras

Como apreciamos en el **Gráfico # 2** las variedades que se comportaron con un crecimiento más rápido fueron la **Triunfo-70**, **P-2170** y **Bat-832**, en la medición a los 31 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.

Tabla. 1: Fenología del cultivo (variedades del grano negro)

Variedad	Inicio de floración	Formación de vainas	Madurez y cosecha
P-2240	30 días	40 días	83 días
P-2170	35 días	42 días	83 días
Triunfo-70	25 días	40 días	73 días
Bat-832	27 días	40 días	72 días
INIFAT-3	32 días	42 días	72 días
INIFAT-5	35 días	42 días	79 días
INIFAT-6	25 días	40 días	79 días

La **tabla. 1** demuestra que las cuatro mejores variedades no presentan diferencias significativas con el resto, sí entre ellas, pues hay una diferencia de diez días en el inicio de la floración entre **Triunfo-70** (25 días) y la INIFAT-5 (35 días). Diferencia que en la formación de vainas se reduce a dos días y a la cosecha 6 días. En el caso de la cosecha, las variedades del ciclo vegetativo más corto, por debajo de 80 días, alcanzaron los mejores rendimientos.

Tabla. 2: Componentes del rendimiento de las variedades de frijol negro

Variedad	Vainas por plantas	Granos por plantas	Peso de 100 gramos
P-2240	8.8	43.9	17.70
P-2170	11.0	57.0	15.55
Triunfo-70	12.0	74.0	19.22
Bat-832	11.2	59.3	20.19
INIFAT-3	12.9	65.4	19.64
INIFAT-5	14.2	77.3	18.11
INIFAT-6	13.4	75.8	19.62

En la **tabla. 2** se aprecia que los componentes del rendimiento tienen una relación proporcional a este. La variedad **INIFAT-5** que alcanzo mayor rendimiento presento el número de vainas mayor al igual que de granos por planta, no así el peso de los 100 granos. La otra variedad que le sigue en el promedio de vainas por plantas es la INIFAT-6 con 0.8 vainas menos que la anterior y 1.5 granos por planta menos. En el caso **Bat-832** y **Triunfo -70** a pesar de tener menos vainas y granos por planta el rendimiento total es mayor por el peso de 100 granos que presentan.

Tabla. 3: Rendimiento por área de las variedades de frijol negro

Variedades	Rendimiento de Kg./Ha	Rendimiento de Kg./Ha	%	Diferencia en Kg./Ha
INFAT-5	1601.0	1.601	100	-----
Bat-832	1569.70	1.569	98	31.3
Triunfo-70	1400.01	1.400	87.4	201.0
INIFAT-3	1331.86	1.331	83.1	269.14
INIFAT-6	1272.28	1.272	79.4	328.72
P-2170	1129.08	1.129	70.5	471.92
P-2240	1046.43	1.046	65.3	554.57

La **tabla. 3** nos demuestra la gran diferencia en el rendimiento de las variedades **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.

Resumiendo el estudio de las siete variedades de frijol negro, se comprobó los buenos resultados de cuatro de ellas, los cuales fueron, por orden: **INIFAT-5**, **Bat-832**, **Triunfo-70** y **INIFAT-3**. En el caso de **Triunfo-70**, tercera en rendimiento, 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.

Tabla. 4: Comportamiento ante las enfermedades principales.

Variedad	Comportamiento ante:		
	Roya	Virus	Hongos
P-2240	R	S	R
P-2170	I	R	R
Triunfo-70	S	R	I
Bat-832	I	R	I
INIFAT-3	R	R	R
INIFAT-5	R	S	R
INIFAT-6	R	I	R

R-Resistente I- Intermedio S -Susceptible

En el número de cajetas por plantas y promedio de granos es proporcional con el rendimiento obtenido. En el caso de la **Bat-832**, con el segundo mejor rendimiento, presentó menor número de cajetas y granos por plantas; pero sí con un peso de 100 granos superior a las variedades **Triunfo-70** e **INIFAT-3**.

Como último componente de la investigación, el rendimiento fue superior en la **INIFAT-5** (tabla. 3) que en el resto de las variedades, este está por debajo del potencial de estas variedades comerciales que es alrededor de 2400- 3000 Kg. / ha; pero sí muy por encima de los rendimientos promedios del país, según plantea García (2005) "En el oriente del país los rendimientos promedios apenas rebasan los 600 Kg. / ha".

El estudio de las variedades rojas, incluye un total de seis, como aparece en los materiales y métodos de los cuales por su comportamiento general y rendimiento resultaron más destacados en el orden siguiente: **Delicias-364**, **Wacute**, **Rosas** e **INIFAT-54**.

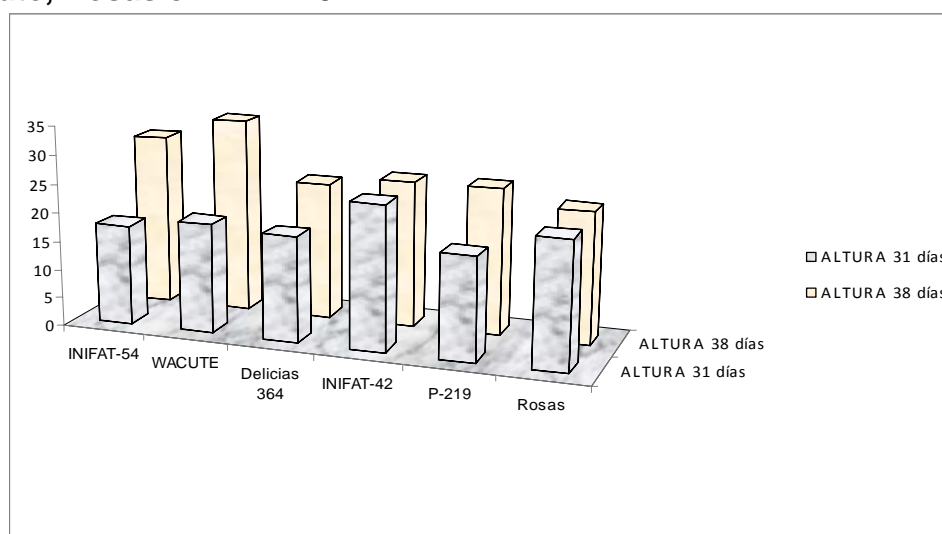


GRAFICO # 3: Altura de la planta de las variedades Rojas

Las alturas de 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 30 cm. mientras que las demás estaban entre 23 cm. a 25cm.

Lo más significativo de la fenología de las variedades rojas, es lo precoz en el inicio de la floración de la **Rosas y Delicias – 364**, en cuanto a la madurez de la cosecha no existe diferencias apreciables entre ellas y el resto de las variedades.

Tabla # 6: Componentes de rendimiento del frijol rojo

Variedades	Vainas y plantas	Granos y plantas	Peso de 100 gramos
INIFAT-54	12.2	40.2	20.88
Wacute	9.4	43.4	18.18
Delicias-364	9.4	45.9	20.11
INIFAT-42	8.4	39.2	16.98
P-219	10.7	45.0	15.52
Rosas	8.7	27.5	34.11

Los componentes del rendimiento analizados en la **Tabla 6** demuestran la relación proporcional entre las de mejor comportamiento general, en el caso de **Wacute y Delicias-364** promediaron menos vainas por planta que **INIFAT-54**; pero esta logró más granos por planta y mayor peso de 100 granos, la otra variedad (**Rosas**), con un menor número de vainas y granos, tuvo buenos resultados debido al alto peso de sus 100 gramos. (34.11) La P-219 aunque presento el segundo mayor número de vainas y de granos por planta, tiene un bajo peso de 100 granos lo cual la convierte en la variedad de menor rendimiento de las 6 estudiadas

Tabla # 7: Rendimiento por área del frijol rojo.

Variedades	Rendimiento en Kg. / ha	Rendimiento en TN / ha	%	Diferencia en Kg. / ha
Delicia-364	1787.0	1.787	100	-----
Wacute	1577.21	1.577	88.24	209.79
INIFAT-54	1561.44	1.561	87.35	225.56
ROSAS	1542.16	1.542	86.28	244.84
INIFAT-42	1334.53	1.334	74.65	452.47
P-219	1067.65	1.067	59.70	719.35

Con el análisis de la **Tabla 7** se concluye que entre **Wacute, Rosas e INIFAT-54** no existe diferencia significativa en sus rendimientos, de ellos, es importante ver la resistencia de la variedad **Rosas** a las enfermedades y la susceptibilidad de la roya que presentó **Wacute**. **Delicia-364** presentó considerable diferencia con las anteriores mencionadas, 210 Kg. / ha por encima de las dos variedades más próximas.

En el estudio de las dos variedades blancas (Lewa y Pílon), no produjo resultados positivos debido a los rendimientos bajos obtenidos, con susceptibilidad a la roya y un bajo peso de 100 gramos.

Se analizo la calidad culinaria del grano a lo cual respondieron positivamente las 15 variedades estudiadas, el estudio alcanzo hasta los 12 meses de cosechado el frijol y conservado de forma rustica en frascos plásticos.

Conclusiones

- ❖ Se determinó como las variedades de mejor comportamiento para época tardía: **INIFAT-5, Bat-832, Triunfo-70 e INIFAT-3**, de color negro y las de color rojo a **Delicias-364, Wacute, Rosas e INIFAT-54**.
- ❖ Con el desarrollo y producción del frijol común en el municipio, se contribuye a la seguridad alimentaria de nuestra región.
- ❖ Importante incremento de la biodiversidad genética en los agroecosistemas campesinos.
- ❖ Aporte considerable a la sostenibilidad económica, social y ecológica del municipio.
- ❖ Se contribuye al mejoramiento y conservación del suelo con el aporte de biomasa seca y del nitrógeno atmosférico.
- ❖ Se introduce por vez primera el fitomejoramiento participativo en el municipio.
- ❖ Buena calidad culinaria a todas las variedades después de 12 meses de cosechado el grano.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, N: La Diversidad Biológica y Cultural, Raíz de la vida. Opciones diversas y sustentables. Biodiversidad Sustento y Culturas, Vol.27: 11-15 pp. 2001.
- Delgado, R. D: El Manejo del Suelo y la Agricultura Ecológica. Agricultura Orgánica, Vol. (1): 16-18 pp., 2006.
- Funes, F.M Las leguminosas, piedra angular de los sistemas de cultivos. Integración ganadería-agricultura con bases agroecológicas. Vol. (s.n): 21-22 pp. 2004.
- García, E.S. Recomendaciones para la producción del cultivo del Fríjol Común (*Phaseolus vulgaris* L.), 3-20 pp.2005.
- Ríos, H. Fitomejoramiento Participativo. Ediciones INCA, 117-138 pp. 2006