

Rendimiento y sus componentes en variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo condiciones de sequía en Río Cauto, Granma Yield and yield components in six varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars under drought soil conditions in Río Cauto municipality, Granma

Ana Boudet Antomarchi¹, Tony Boicet Fabre¹, Radame Oduardo Castillo²

¹Universidad de Granma km 17, carretera Bayamo a Manzanillo, Bayamo, Granma, Cuba. C.P. 84100.

²Estación de grano de Jucarito. Carretera Las Tunas - Bayamo, Km 30, Río Cauto, Granma, Cuba. C.P. 87100.

E-mail: aboudeta@udg.co.cu

RESUMEN. Durante el período comprendido entre enero y marzo de 2013, en áreas de la Estación Territorial de Investigaciones de Granos "Jucarito", municipio de Río Cauto, provincia de Granma. El experimento se desarrolló con el objetivo de determinar el efecto causado por las condiciones de sequía, sobre el rendimiento y sus componentes, en seis variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Las variedades fueron evaluadas bajo dos condiciones de humedad: riego durante todo el ciclo vegetativo y tres riegos de establecimiento con la suspensión de los mismos desde la floración hasta el final del ciclo vegetativo del cultivo (sequía terminal). El experimento fue distribuido sobre un diseño factorial en bloques al azar con arreglo a parcelas divididas (las parcelas grandes correspondieron a las condiciones de humedad y las pequeñas a las variedades evaluadas). Fueron medidas las variables: número de granos por legumbres, peso de los granos, peso de 100 granos, granos por plantas, número de legumbres por plantas, ancho y largo de las legumbres, y rendimiento agrícola. Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza mediante el programa Statistica versión 8.0. Para la prueba de media, en caso de diferencias significativas se aplicó Tukey para $p < 0,05$. Los resultados obtenidos demuestran que las condiciones de sequía en el suelo producen una disminución significativa de los componentes del rendimiento asociados a la producción de granos y legumbres, así como en el rendimiento agrícola, en las seis variedades de frijol común evaluadas.

Palabras clave: frijol común, componentes del rendimiento, rendimiento, riego, sequía.

ABSTRACT. A field experiment was done from January through March 2013 in areas of the Estación Territorial de Investigaciones de Granos 'Jucarito', in the municipality of Río Cauto in Granma. The objective was to determine the effect of soil drought condition on the yield and yield components of six varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars. The variety were evaluated in two conditions of humidity: irrigation in all vegetative growth and three establishment period irrigation and irrigation withholding at the beginning of flowering phases till the end of vegetative growth (Terminal drought). A split plot design in randomized blocks was used with 3 replications under 2 irrigation treatments and 6 subtreatments corresponding to the varieties used. Several indicators were evaluated: average number of grains per pods, average weight of the grains per plants, weight of 100 grains, average number of grains per plant, average number of pods per plants, average of width and length of pods and the yield. The data were analyzed using the Statistica version 8.0 to perform analysis of variance (ANOVA), and where the indicators used showed significant differences, a Tukey's multiple comparison tests was applied to $p < 0.05$. The results showed that yield and yield components significantly decreased in soils under drought stress conditions, associated with the production of grain and pods in the six varieties of common beans.

Key words: common bean, yield components, yield, irrigation, drought.

INTRODUCCIÓN

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es entre las leguminosas de grano alimenticias, una de las especies más importantes para el consumo humano. Se cultiva prácticamente en todo el mundo siendo

América Latina la zona de mayor producción y consumo. Actualmente se estima que más del 45 % de la producción mundial proviene de esta región (Voyses, 2000).

En Cuba este grano forma parte importante de la dieta por lo que la proyección estratégica es alcanzar las 135 964 ha y obtener una producción de 190 350 t, con un rendimiento de 1,4 t/ha, lo que significa un gran reto para la economía del país (Benítez, 2011).

Con relación a la provincia de Granma, los rendimientos que se obtienen no sobrepasan las 0,8 t/ha del grano debido a que no se cuenta con tecnologías acordes a las condiciones actuales, ni variedades adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la provincia, caracterizadas por intensas sequías (Minagri, 2010).

Por otra parte, la productividad y el crecimiento de las plantas están restringidos por diversos factores ambientales tanto bióticos como abióticos, de los cuales, la disponibilidad de agua es el más limitante de la producción agrícola mundialmente ya que más del 30 % de nuestro planeta son áreas de bajas precipitaciones, es decir con menos de 200 a 400 mm por año (Iturriaga, 2007).

La producción de frijol en el mundo, por lo general se realiza en condiciones de secano, con precipitaciones insuficientes e impredecibles (Acosta-Díaz et al., 2007). Singh (1995) citado por Castañeda et al. (2009) refieren que el 60 % de la producción mundial se obtiene en condiciones de sequía, por lo que este factor es el que más contribuye en la reducción del rendimiento, después de las enfermedades.

Se estima que más del 73 % de la producción total de frijol en América Latina, y el 40 % en África, ocurre bajo microclimas que experimentan déficit de agua de moderado a severo en algún momento del periodo de cultivo (Broughton et al., 2003), por esta razón para Barrios et al. (2011) la sequía es el factor abiótico que afecta en mayor grado la producción de los cultivos y en consecuencia, la de alimentos.

En Cuba, la sequía estuvo afectando severamente a la región oriental del país desde finales de 1977 hasta el 2007 (Solano et al., 2007), región que está sometida a una gran irregularidad en la distribución espacial y temporal de las precipitaciones, lo que unido a la evaporación existente, produce efectos

negativos en la producción agrícola. Las áreas destinadas a la siembra del cultivo en la provincia de Granma son un ejemplo de este fenómeno, por lo que el objetivo del presente trabajo es determinar el efecto causado por la condición de sequía de la región sobre el rendimiento y sus componentes, en seis variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.).

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Estación Territorial de Investigaciones de Grano de Jucarito, municipio de Río Cauto, provincia de Granma, Cuba, sobre un suelo oscuro plástico gleysado (Hernández et al., 1999), en el período comprendido desde el 15 de enero al 10 de marzo del 2013. Los elementos climáticos se tomaron en la Estación meteorológica de la propia localidad.

Para la investigación se utilizaron seis variedades de frijol común: Bat-304 (negro), Hatuey (colorado), Cull-156 (negro), Tomeguín (negro), Velazco Largo (colorado) y Delicia-364 (colorado).

El diseño empleado fue de bloques al azar, con tres repeticiones. Cada parcela experimental constó de tres surcos, de dos metros de largo, separados a 70 cm, la distancia entre plantas fue de 12 cm y las parcelas de cada variedad fueron repetidas seis veces. Tres de estas parcelas se mantuvieron en condiciones de sequía terminal [únicamente recibieron las precipitaciones ocurridas durante el ciclo y solo tres riegos antes de la prefloración (R5)], a las restantes tres parcelas, además de las precipitaciones acaecidas durante el ciclo, se le aplicaron siete riegos según lo establecido por el instructivo técnico para el cultivo del frijol (MINAGRI, 2000).

Los tratamientos utilizados fueron:

- T₁, Cultivo de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo riego
- T₂, Cultivo de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) sin riego (sequía terminal)

En el momento de la cosecha se tomaron 10 plantas por repetición de cada variedad y tratamiento, a las que se les determinaron los siguientes parámetros:

- número de granos por legumbres y por plantas
- peso promedio de granos (g)

- peso de 100 granos (g)
- legumbres por plantas
- peso promedio de las legumbres (g)
- largo promedio de las legumbres (cm)
- ancho promedio de las legumbres (mm)
- rendimiento agrícola con un 14 % de humedad del grano

Las mediciones se realizaron con una regla graduada y un pie de rey, mientras que el pesaje de las muestras se realizó con una balanza técnica marca Startorius (precisión de 0,1 mg).

El análisis de varianza se efectuó bajo un diseño factorial en bloques al azar con un arreglo de parcelas divididas, donde las parcelas grandes correspondieron al factor condiciones de humedad y las pequeñas a las variedades evaluadas. El procesamiento estadístico se realizó mediante el paquete Statistica versión 8.0. En caso de existir diferencias significativas se aplicó la prueba de rangos múltiple de Tukey para $p < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los componentes del rendimiento relacionados con la producción de granos (granos por plantas, granos por legumbres, peso promedio de los granos totales por plantas y peso de 100 granos) fue evidente una disminución de los mismos por el efecto de las condiciones de sequía (Tabla 1 y 2).

Los componentes del rendimiento fueron significativamente superiores en el tratamiento donde se aplicó riego. Según Acosta-Díaz *et al.* (2007) la etapa reproductiva es la de mayor susceptibilidad debido a que en ella ocurre la máxima demanda de asimilatos, lo que causa una reducción en el rendimiento de los granos (Muñoz-Perea *et al.*, 2006).

Para Roghayeh *et al.* (2008) el estrés por sequía puede causar la reducción hasta un 60 % del número y peso de 100 granos; sin embargo, Martínez *et al.* (2007) refieren que el número y tamaño de los granos en el frijol, son características relativamente estables y poco afectadas por el estrés hídrico. No obstante, Chaveco (2005) obtuvo una reducción del 26,9 % del peso de 100 granos al someter varias líneas de frijol común a estrés hídrico.

Analizando el comportamiento de las variedades con relación al color del grano, en las tablas se muestran como las variedades con granos de color negro tienen valores mayores y la reducción de estos en el tratamiento de sequía fue menor.

Con relación a la producción de legumbres (tabla 3 y 4) se muestran los resultados de estas variables puede apreciarse que en la mayoría de los indicadores evaluados, se produjo un porcentaje significativo de reducción en las plantas que fueron cultivadas bajo condiciones de sequía al comparar las seis variedades en iguales condiciones de humedad.

Araujo *et al.* (1988) señalan que las legumbres por plantas es un componente del rendimiento muy importante y a su vez es el parámetro más afectado por la humedad del suelo, lo que coincide con Guerrero (1992) quien refiere que el balance adecuado de humedad se traduce en una mayor producción de legumbres por planta.

Agrupando las variedades por el color del grano, el comportamiento de estos componentes es similar al observado con los granos, es decir, las variedades con granos de color negro tienen mayores valores como promedio de los componentes evaluados y el porcentaje de reducción de los mismos por la sequía es menor.

La figura 1 muestra los efectos causados por los tratamientos de riego sobre el rendimiento agrícola de las seis variedades de frijol común estudiadas. En cada una de estas variedades se puede observar una reducción significativa del rendimiento agrícola cuando fueron evaluadas durante el tratamiento sin riego (sequía terminal), con relación al tratamiento donde se aplicó el riego durante todo el ciclo vegetativo.

La disminución significativa del rendimiento se manifestó muy diferente para las variedades, de acuerdo evidentemente a las propias características de cada una, siendo las variedades Velazco largo y Delicias-364 las que mayor reducción del rendimiento tuvieron con la insuficiencia de agua. Estas diferencias significativas entre los rendimientos se deben a que el tratamiento sin riego (sequía terminal) sufrió una carencia importante de agua en las principales etapas de su desarrollo.

Tabla1. Efectos de las condiciones de riego sobre los componentes de rendimiento asociados a la producción de granos en variedades de frijol negro

Bat-304				
Régimen hídrico	Legumbres por plantas	Peso de Legumbres (mg)	Largo de Legumbres (cm)	Ancho de Legumbres (mm)
Riego	117,5 a	5,3 a	0,31 a	21,8 a
Sequía	115,0 b	5,1 b	0,29 b	21,1b
Cv (%)	6,43	0,05	0,003	0,56
E.S. ($\pm \bar{x}$)	1,32	0,03	0,001	0,40
Tomeguín				
Régimen hídrico	Legumbres por plantas	Peso de Legumbres (mg)	Largo de Legumbres (cm)	Ancho de Legumbres (mm)
Riego	120,5 a	6,3 a	0,25 b	24,8a
Sequía	116,2 b	6,1 b	0,28 a	21,0b
Cv (%)	3,56	0,03	0,21	1,98
E.S. ($\pm \bar{x}$)	2,32	0,04	0,21	0,67
Cull-156				
Régimen hídrico	Legumbres por plantas	Peso de Legumbres (mg)	Largo de Legumbres (cm)	Ancho de Legumbres (mm)
Riego	120 a	6,7 a	0,27 a	25 a
Sequía	118 b	5,8 b	0,24 b	23 b
Cv (%)	1,76	0,89	0,22	1,06
E.S. ($\pm \bar{x}$)	1,45	0,23	0,21	0,25

*Medias en una misma columna con letras iguales no difieren significativamente según la prueba de rangos múltiple de Tukey para $p < 0,05$

Para investigadores como Liu *et al.* (2004), el rendimiento en dependencia de la intensidad del déficit hídrico y la tolerancia del cultivo, disminuye entre el 50 al 72 %; sin embargo, López *et al.* (2008) refieren que, dependiendo de la duración del período de sequía, las pérdidas en el rendimiento pueden ser desde el 20 al 100 %. En años con precipitaciones irregulares, por debajo de las necesidades del cultivo, los rendimientos bajan drásticamente, especialmente si coinciden con la floración y el llenado de las vainas del cultivo (García *et al.*, 2009), es decir, la precipitación acumulada durante la etapa reproductiva es determinante para el rendimiento de frijol (Padilla *et al.*, 2005).

Los elementos climáticos no tuvieron la misma tendencia durante el período; con las temperaturas se observa un comportamiento variable, al estar en rangos de 16 a 31,5 °C (Figura 2). Con la humedad relativa ocurrió de manera similar, sus valores oscilaron entre 88 y 97,5 % aunque las precipitaciones caídas en el período oscilaron entre 1,5 y 15 mm, cantidades estas muy por debajo de lo exigido por el cultivo para su normal desarrollo.

CONCLUSIONES

1 El rendimiento y sus componentes disminuyeron significativamente en todas

Tabla2. Efectos de las condiciones de riego sobre los componentes de rendimiento asociados a la producción de granos en variedades de frijol colorado

Hatuey				
Régimen hídrico	Legumbres por plantas	Peso de Legumbres (mg)	Largo de Legumbres (cm)	Ancho de Legumbres (mm)
Riego	108,3 a	4,5 a	0,35 a	23,3 a
Sequía	98,6 b	4,3 b	0,33 b	23,0 b
Cv(%)	4,14	0,08	0,07	0,2
E.S. ($\pm \bar{x}$)	2,32	0,03	0,002	0,2
Velazco Largo				
Régimen hídrico	Legumbres por plantas	Peso de Legumbres (mg)	Largo de Legumbres (cm)	Ancho de Legumbres (mm)
Riego	100,3 a	5,1 a	0,33 a	22,1a
Sequía	96,4 b	5,0 a	0,23 b	22,0 a
Cv(%)	2,98	1,04	0,04	0,67
E.S. ($\pm \bar{x}$)	2,76	0,2	0,42	0,02
Delicia-364				
Régimen hídrico	Legumbres por plantas	Peso de Legumbres (mg)	Largo de Legumbres (cm)	Ancho de Legumbres (mm)
Riego	90,8 a	4,9 a	0,32 a	40 a
Sequía	88,0 b	4,7 b	0,30 a	32 b
Cv(%)	1,76	0,11	0,43	3,42
E.S. ($\pm \bar{x}$)	1,15	0,07	0,20	3,21

*Medias en una misma columna con letras iguales no difieren significativamente según la prueba de rangos múltiple de Tukey para $p < 0,05$

las variedades de frijol sometidas a condiciones de sequía, al compararse con los resultados obtenidos cuando se aplica el riego durante todo el ciclo del cultivo.

2 Las variedades con granos de color negro tienen mejores resultados en los indicadores estudiados, y el porcentaje de reducción de los mismos productos a la sequía es menor.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta-Díaz, E.; M.D. Amador-Ramírez; J.S. Padilla-Ramírez; J.P. Gómez-Delgado; H. Valadez-

Montoya: Biomasa y rendimiento de frijol tipo flor de junio bajo riego y sequía. *Agricultura técnica de México*, 33 (2): 153-162, 2007.

2. Araujo, J.P.; E.E. Watt; G.P. Ríos.: Situação do caupi no Brasil. In: Araújo, J.P.P. de; Watt, E.E., org. O caupi no Brasil. Brasília: EMBRAPA/IITA, 1988, 18-43p.

3. Barrios, E. J.; C.C. López; J. Sh. Kohashi; J.A. Acosta; C.S. Miranda; M.P. Netzahualcóyotl: Avances en el mejoramiento genético del frijol en México por tolerancia a temperatura alta y a sequía. *Rev. Fitotec. Mex.* 34 (4): 247 – 255, 2011.

4. Benítez, R.: Nuevas variedades de frijol común para la producción comercial en Cuba. Libro

Tabla 3. Efectos de las condiciones de riego sobre los componentes de rendimiento asociados a la producción de legumbres en variedades de frijol negro

Bat-304				
Régimen hídrico	Legumbres por plantas	Peso de Legumbres (mg)	Largo de Legumbres (cm)	Ancho de Legumbres (mm)
Riego	30,5 a	1000 a	8,80 a	8,42 a
Sequía	29,8 b	980 b	8,34 b	8,15 b
Cv (%)	0,31	6,87	0,34	0,21
E.S. ($\pm \bar{x}$)	0,28	4,23	0,24	0,23
Tomeguín				
Régimen hídrico	Legumbres por plantas	Peso de Legumbres (mg)	Largo de Legumbres (cm)	Ancho de Legumbres (mm)
Riego	16,03 a	1120 a	8,90 a	8,00 a
Sequía	15,5 b	1000 b	8,25 b	7,52 b
Cv (%)	0,42	8,21	0,43	0,35
E.S. ($\pm \bar{x}$)	0,32	5,67	0,21	0,32
Cull-156				
Régimen hídrico	Legumbres por plantas	Peso de Legumbres (mg)	Largo de Legumbres (cm)	Ancho de Legumbres (mm)
Riego	31,50 a	1200 a	9,63 a	8,75 a
Sequía	28,63b	1000 b	9,27 b	8,23b
Cv (%)	1,07	5,98	0,33	0,47
E.S. ($\pm \bar{x}$)	1,23	5,34	0,32	0,31

*Medias en una misma columna con letras iguales no difieren significativamente según la prueba de rangos múltiple de Tukey para $p < 0,05$

Resumen. 5to Encuentro Internacional de Arroz. En: I^{er} Simposio de Granos, Palacio de Convenciones de la Habana, del 6 al 11 de Junio de 2011, pp. 109 -110, La Habana, Cuba.

5. Broughton, W. J.; G. Hernández; M. Blair; S. Beebe; P. Gepts; J. Vanderleyden: Beans (*Phaseolus spp.*)—model food legumes. *Plant and Soil*, (252):55-128, 2003.

6. Castañeda-Saucedo, M.C.; L. Córdova-Téllez; V.A. González-Hernández; A. Delgado-Alvarado; A. Santacruz-Varela; G. García-de Los Santos: Physiological performance, yield, and quality of dry bean seeds under drought stress. *Interciencia*, 34 (10):748-754, 2009.

7. Chaveco, P. O.: Evaluación de líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo dos condiciones de humedad utilizando criterios de selección. Tesis

en opción al título de Master en Ciencias Agrícolas. Universidad de Holguín, Cuba, 2005, 76 p.

8. García, M.E.; [et al.]: Guía técnica para el cultivo de frijol en los municipios de Santa Lucía, Teustepe y San Lorenzo del Departamento de Boaco, Nicaragua. Proyecto Innovaciones para mejorar la competitividad de la cadena agroindustrial de granos y semillas de frijol de los socios de ASOPROL. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA, Managua, Nicaragua, 2009. 28 p.

9. Guerrero, A.: Cultivos Herbáceos Extensivos, 5ta Edición, Ed. Mundi-Prensa, España. 1992, 779p. ISBN: 84-7114-797-1

10. Hernández, J. A.; R. A. Cabrera; G. M. Ascanio; D. M. Morales; R. L. Rivero; D. R. Cánovas; A. N. Martín; A. J. Buisre; M. E. Frómeta: Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba.

Tabla 4. Efectos de las condiciones de riego sobre los componentes de rendimiento asociados a la producción de legumbres en variedades de frijol colorado

Hatuey				
Régimen hídrico	Legumbres por plantas	Peso de Legumbres (mg)	Largo de Legumbres (cm)	Ancho de Legumbres (mm)
Riego	26,2 a	1000 a	8,40 a	8,11 a
Sequía	22,5 b	1000 a	8,18 b	7,90 b
Cv(%)	2,34	6,76	0,18	0,06
E.S. ($\pm \bar{x}$)	1,34	4,65	0,23	0,21
Velazco Largo				
Régimen hídrico	Legumbres por plantas	Peso de Legumbres (mg)	Largo de Legumbres (cm)	Ancho de Legumbres (mm)
Riego	15,3 a	1000 a	8,55 a	7,70 a
Sequía	14,9 b	900 b	8,18 b	7,00 b
Cv(%)	0,21	7,98	0,33	0,45
E.S. ($\pm \bar{x}$)	0,32	6,3	0,32	0,56
Delicia-364				
Régimen hídrico	Legumbres por plantas	Peso de Legumbres (mg)	Largo de Legumbres (cm)	Ancho de Legumbres (mm)
Riego	15,8 a	1100 a	9,90 a	8,50a
Sequía	14,5 c	950 b	7,95b	7,25 b
Cv(%)	0,34	6,78	1,34	0,67
E.S. ($\pm \bar{x}$)	1,00	5,64	0,54	0,43

*Medias en una misma columna con letras iguales no difieren significativamente según la prueba de rangos múltiple de Tukey para $p < 0,05$

Instituto de Suelos. AGRINFOR, La Habana, Cuba. 1999, 64 p.

11. Iturriaga, G.: Genes para combatir la sequía en los cultivos. Academia de Ciencias de Morelos, A.C., Morelos, México, 2007, 34p.

12. Liu, F.; N.M. Andersen; C.R. Jensen: Root signal controls pod growth in drought-stressed soybean during the critical abortion-sensitive phase of pod development. *Field Crops Res.* (85):159-166, 2004.

13. López, E.; Ó. H. Tosquy; F.J. Ugalde; J.A. Acosta: Rendimiento y tolerancia a sequía de genotipos de frijol negro en el estado de Veracruz. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 31 (3):5-39, 2008.

14. Martínez, J. P.; H. Silva; J.F. Ledent; M. Pinto: Effect of drought stress on the osmotic adjustment, cell wall elasticity and cell volume of six cultivars of

common beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Europ. J. Agron.*, (26): 30-38, 2007.

15. MINAGRI: Situación actual de los cultivos varios en Granma. Informe de balance de los resultados del año 2010. Ministerio de la Agricultura en Granma, Cuba. 2010, 5 p.

16. MINAGRI. Guía Técnica para el cultivo del frijol en Cuba. Órgano de comunicación del Instituto de Investigaciones del Arroz para el proyecto Cu/98/003/L 03. La Habana, Cuba. 2000.

17. Muñoz-Perea, C. G.; H. Teran; R.G. Allen; J.M. Wright; D.T. Westermann; S.P. Singh: Selection for drought resistance in dry bean landraces and cultivars. *Crop Sci* (46): 2111-2120, 2006.

18. Padilla-Ramírez, J. S; J.A. Acosta-Gallegos; E. Acosta-Díaz; N. Mayek-Pérez; J.D. Kelly: Partitioning and partitioning rate to seed yield in

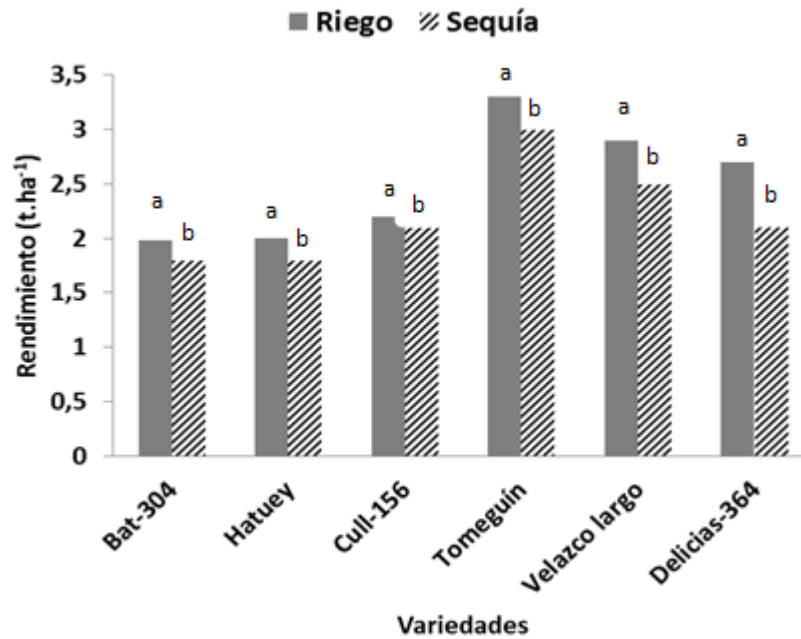


Figura 1. Rendimiento agrícola de las seis variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) obtenido en ambas condiciones de riego

*Medias con letras diferentes sobre las barras en una misma variedad difieren significativamente según la prueba de rangos múltiple de Tukey para p < 0,05

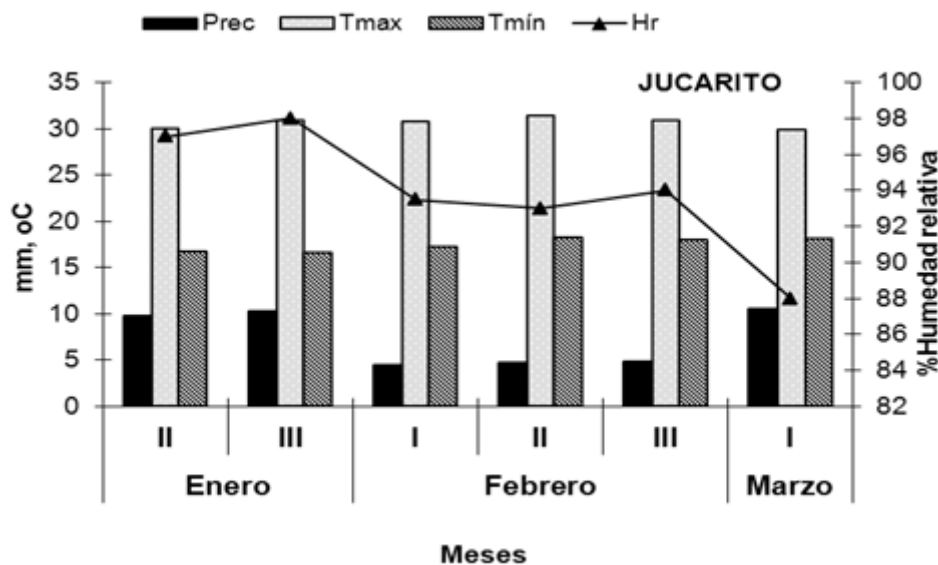


Figura 2. Dinámica de los elementos del clima durante el periodo de enero a marzo de 2013

drought-stressed and non stressed dry bean genotypes. *Ann. Rep. Bean Improv. Coop.*, (48):152 – 153, 2005.

<http://www.lamolina.edu.pe/zonasaridas/za11/pdfs/ZA11%2000%20art06.pdf> consultado el 04 de junio de 2014.

19. Roghayeh, A.; M. Khodambashi; M. Yadegari: Study Of Seed Yield Correlation With Different Traits Of Common Bean Under Stress Condition. *AIP Conference Proceedings*. 971: 255-258, 2008.

21. Voysest, O.: Mejoramiento Genético del Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.): Legado de Variedades de América Latina 1930- 1999. Centro Inter-nacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Valle, Colombia, 2000, 195 p. ISBN: 9586940322

20. Solano, O.; A. Vázquez-Centella; B. Lapinel: Una aproximación al conocimiento de la sequía en Cuba y sus efectos en la producción agropecuaria. 2007. En sitio web:

Recibido: 08/07/2014
Aceptado: 15/06/2015