

## Distribución de materia seca en el frijol, *Vigna unguiculata* (L.) Walp variedad ojo negro y tres de sus mutantes en los alrededores de Maracaibo.<sup>1</sup>

Distribution of dry matter in beans, *Vigna unguiculata* (L.) Walp ojo negro variety and three of its mutants at Maracaibo surrounding.

Norelys Rodríguez R.<sup>2</sup>  
Mora Lennys.<sup>2</sup>  
Merilyn Marín.<sup>3</sup>  
Douglas Esparza.<sup>4</sup>  
Alonso del Villar.<sup>4</sup>

### Resumen

Con el objeto de evaluar el patrón de distribución de materia seca en frijol variedad ojo negro y tres de sus mutantes (ON-30(1), ON-30(5) y ON-30(6)), se condujo un ensayo bajo condiciones de bosque seco tropical, utilizándose un diseño completamente aleatorizado, con arreglo de parcelas divididas. A plantas muestreadas cada 7 días se les separó cada uno de sus órganos a los cuales se les determinó el peso seco. El análisis de varianza para peso de folíolos senescentes (PFS) y peso de vainas secas (PVS) detectó diferencia significativa ( $P < .01$ ) para la interacción genotipo x edad, mientras que para el peso de tallos (PT), pecíolos (PP), folíolos verdes (PFV), ramas (PR), ramas florales (PRF), vainas verdes (PVV), vainas secas (PVS) y peso seco total (PST), detectó diferencias significativas ( $P < .01$ ) para genotipo, edad y su interacción. En todos los genotipos el patrón de distribución de materia seca fue similar en las fases tempranas del cultivo, hasta llegar a los 35 días, donde comienzan a mostrar un patrón distinto, con la mayor fracción correspondiendo a folíolos en las primeras fases del desarrollo. Los tallos, ramas y pecíolos representaron una fracción relativamente constante. Las vainas aumentaban su participación a lo largo del tiempo, convirtiéndose en el principal sumidero de asimilados al final del ciclo.

**Palabras claves:** *Vigna unguiculata*, desarrollo, crecimiento, peso seco.

Recibido el 06-03-95 • Aceptado el 27-03-96

1. Proyecto No. 1038-94 financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) de LUZ.

2. Ingeniero Agrónomo.

3. Departamento de Botánica-Agronomía. Facultad de Agronomía, LUZ. Apartado 15205. Maracaibo, ZU 4005, Venezuela.

4. Departamento de Estadística.

## Abstract

An experiment under tropical dry forrest conditions was carried out to evaluate the dry matter distribution pattern of ojo negro variety bean and three of its mutants (ON-30(1), ON-30(5) and ON-30(6)), by using a completely randomized design and split plots arrangement. Parts of the plants sampled every 7 days were separated and weight dry was determined. The analysis of variance for senescent folioles weight (SFW) and dry pod weight (PPW) showed significantly ( $P < .01$ ) differences in genotype x age interaction and also for stem weight (SW), petioles weight (PW), green folioles weight (GFW), branches weight (BW), floral branches weight (FBW), green pods weight (GPW), dry pods weight (DPW) and total dry weight (TDW). In all genotypes, dry matter distribution pattern was similar in the early crop phases; at 35 days a different pattern appears, with the greater fraction corresponding to first developing phases folioles. Stems, branches and petioles represented a relatively constant fraction.

**Key words:** *Vigna unguiculata*, development, growth, dry weight.

## Introducción

En todas las investigaciones subyace el deseo de lograr cultivares con altos rendimientos, de allí que se haya estimulado el interés por los factores fisiológicos que contribuyen con el rendimiento final, a objeto de estudiar la posibilidad de usar estos factores como indicadores del proceso de selección (7).

Para la conducción de cualquier cultivo, tanto en la experimentación como en la producción comercial, es de gran interés conocer más detalladamente acerca de la estrategia de desarrollo de estos materiales a través de su ciclo vital (5).

La acumulación de materia seca en las plantas depende mayormente del balance entre los procesos fotosintéticos y la respiración. Los fenómenos que afectan este balance se traducen en última instancia, en una variación

de la eficiencia de acumulación de materia seca por la planta (8).

Dadas las condiciones que actualmente atraviesa la economía del país y a la singular importancia que revisten las leguminosas de grano como fuente de proteína indispensable para la alimentación de humanos y animales, descrita anteriormente por Rodríguez *et al.* (6), es necesario realizar estudios e investigaciones, que proporcionen información para obtener materiales de frijol con mayores rendimientos que los actuales, por lo que se consideró justificado estudiar la distribución de materia seca en el frijol, *Vigna unguiculata* (L.) Walp variedad ojo negro y tres de sus mutantes para de esta manera aportar la información necesaria sobre las potencialidades del cultivo, instrumento importante en los programas de mejoramiento.

## Materiales y métodos

La ubicación, condiciones climáticas y edáficas de la zona de estudio, el material utilizado y el método de campo han sido descritos anteriormente por Rodríguez *et al.* (6).

Se seleccionaron plantas enteras cada 7 días a partir de la germinación, cosechando 12 plantas por genotipo, evitando plantas de bordura. En total se hicieron 7 muestreos o cosechas, ya que no se realizó la tercera. Después de extraídas las plantas del suelo, fueron conducidas al laboratorio de fisiología vegetal dentro de cavas portátiles refrigeradas. A cada planta se le separó cada uno de sus órganos a los cuales se les determinó el peso seco.

Para evaluar la distribución de materia seca de las plantas se tomaron como variables los pesos de: tallos (PT), folíolos verdes (PFV), folíolos senes-

centes (PFS), pecíolos (PP), ramas (PR), ramas florales (PRF), flores (PFL), vainas verdes (PVV), vainas secas (PVS), y el peso seco total (PST).

El diseño experimental utilizado fué un modelo completamente aleatorizado, dispuestos en un arreglo de parcelas divididas.

Para el procesamiento de la información experimental se utilizó el paquete de análisis estadístico SAS (Statistical Analysis System), efectuándose el análisis de la varianza mediante el Modelo Lineal General (GLM), y el procedimiento de medias por el método de las medias mínimas cuadráticas (LS MEANS). Los resultados fueron representados gráficamente utilizando Harvard Graphics Versión 3.0.

## Resultados y discusión

En las figuras 1 al 8 se observa el comportamiento de cada uno de los genotipos estudiados con sus edades respectivas para cada una de las variables anteriormente mencionadas.

El análisis de varianza para las variables PT, PP, PFV, PR, PRF, PVV y PST, detectó diferencias significativas ( $P < .01$ ) para genotipo y la interacción genotipo x edad, mientras que el PFS y PVS sólo presentó diferencias ( $P < .01$ ) para la interacción.

**Peso de tallo.** En la comparación de medias por el método de las medias mínimas cuadráticas para genotipo (cuadro 1) se detectó que no

existen diferencias significativas entre el genotipo ON-original y el resto de los genotipos, pero sí existen diferencias significativas ( $P < .01$ ) entre los genotipos ON-30(1) y ON-30(5), presentando el mayor valor promedio (1.352 g) el ON-30(5) y el menor valor promedio (1.706 g) el ON-30(1).

Para edad (cuadro 3) la prueba a nivel de medias determinó que no existen diferencias significativas entre las edades 42 y 49 días, pero sí entre ellas con respecto a las demás edades.

Para la interacción genotipo x edad la prueba de medias no detectó diferencias significativas entre los

**Cuadro 1. Comparación de medias del peso de tallos (PT), peciolos (PP), folíolos verdes (PFV), folíolos senescentes (PFS) y ramas (PR) por el método de las medias mínimas cuadráticas (LS MEANS) entre genotipos de frijol, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. var. Ojo Negro.<sup>1</sup>**

Genotipo	PT (g)	PP (g)	PFV (g)	PFS (g)	PR (g)
ON-original	1.870 <sup>ab</sup>	1.205 <sup>a</sup>	4.437 <sup>a</sup>	2.420 <sup>a</sup>	2.297 <sup>a</sup>
ON-30(1)	1.706 <sup>b</sup>	0.935 <sup>b</sup>	3.515 <sup>b</sup>	2.068 <sup>a</sup>	1.653 <sup>b</sup>
ON-30(5)	1.952 <sup>a</sup>	1.206 <sup>a</sup>	4.774 <sup>a</sup>	1.971 <sup>a</sup>	2.477 <sup>a</sup>
ON-30(6)	1.831 <sup>ab</sup>	1.165 <sup>a</sup>	4.993 <sup>a</sup>	2.139 <sup>a</sup>	1.958 <sup>ab</sup>

1. Medias con letras diferentes difieren significativamente ( $P < .01$ ). PT: Peso de tallos. PP: Peciolos. PFV: Folíolos verdes. PFS: Folíolos senescentes. PR: Ramas.

genotipos ON-original, ON-30(1) y ON-30(6) a los 42, 49 y 56 días, y tampoco existen diferencias entre los genotipos a los 7 y 14 días de edad, presentando el ON-30(5) el mayor valor promedio (3.551 g) a los 49 días y el ON-30(6) el menor valor promedio (0.061 g) a los 7 días de edad.

**Peso de peciolos.** Al realizar la comparación de medias por el método de las medias mínimas cuadráticas para genotipos (cuadro 1) se determinó

que el genotipo ON-original no presenta diferencias significativas con respecto al ON-30(5) y ON-30(6), presentándose el mayor valor promedio (1.206 g) en el genotipo ON-30(5) y el menor valor promedio (0.935 g) en el ON-30(1).

Para edad (cuadro 3) se detectó que a los 42 días se presenta el mayor valor promedio (2.056 g) y a los 7 días el menor valor promedio (0.018 g), no existiendo diferencias significativas

**Cuadro 2. Comparación de medias del peso de ramas florales (PRF), flores (PFL), vainas verdes (PVV), vainas secas (PVS) y peso total de la planta (PST) por el método de las medias mínimas cuadráticas (LS MEANS) entre genotipos de frijol, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. var. Ojo Negro.<sup>1</sup>**

Genotipo	PRF (g)	PFL (g)	PVV (g)	PVS (g)	PST (g)
ON-original	3.649 <sup>b</sup>	0.234 <sup>a</sup>	6.052 <sup>ab</sup>	16.238 <sup>a</sup>	21.784 <sup>b</sup>
ON-30(1)	3.325 <sup>b</sup>	0.140 <sup>b</sup>	5.921 <sup>b</sup>	15.456 <sup>a</sup>	19.891 <sup>b</sup>
ON-30(5)	4.298 <sup>a</sup>	0.180 <sup>ab</sup>	7.722 <sup>a</sup>	17.266 <sup>a</sup>	24.541 <sup>a</sup>
ON-30(6)	3.460 <sup>ab</sup>	0.239 <sup>a</sup>	5.724 <sup>b</sup>	14.618 <sup>a</sup>	21.018 <sup>b</sup>

1. Medias con letras diferentes difieren significativamente ( $P < .01$ ). PRF: Peso de ramas florales. PFL: Flores. PVV: Vainas verdes. PVS: Vainas secas. PST: Peso total de la planta.

**Cuadro 3. Comparación de medias del peso de tallos (PT), peciolo (PP), folíolos verdes (PFV), folíolos senescentes (PFS) y ramas (PR) por el método de las medias mínimas cuadráticas (LS MEANS) para la fuente de variación edad en genotipos de frijol, *Vigna unguiculata* (L) Walp. var. Ojo Negro.<sup>1</sup>**

Edad (días)	PT (g)	PP (g)	PFV (g)	PFS (g)	PR (g)
7	0.062 <sup>e</sup>	0.018 <sup>d</sup>	0.200 <sup>e</sup>		
14	0.174 <sup>e</sup>	0.084 <sup>d</sup>	0.612 <sup>e</sup>		
28	1.295 <sup>d</sup>	1.081 <sup>c</sup>	5.181 <sup>c</sup>		0.383 <sup>d</sup>
35	2.255 <sup>c</sup>	1.696 <sup>b</sup>	7.596 <sup>b</sup>		1.517 <sup>c</sup>
42	3.267 <sup>a</sup>	2.056 <sup>a</sup>	9.123 <sup>a</sup>		3.211 <sup>a</sup>
49	3.114 <sup>a</sup>	1.778 <sup>b</sup>	3.869 <sup>d</sup>	2.432	2.998 <sup>a</sup>
56	2.710 <sup>b</sup>	1.183 <sup>c</sup>		1.867	2.371 <sup>b</sup>

1. Medias con letras diferentes difieren significativamente ( $P < 0.01$ ). PT: Peso de tallos. PP: Peciolo. PFV: folíolos verdes. PFS: Folíolos senescentes. PR: Ramas.

entre los 7 y 14 días, pero sí entre éstas ( $P < 0.01$ ) con respecto a las demás edades.

Para la interacción genotipo x edad la prueba de medias detectó que a los 42 y 49 días no existen diferencias significativas entre los genotipos ON-original y ON-30(5), presentando el ON-original el mayor valor promedio (2.223 g) a los 42 días y el menor valor promedio (0.016 g) a los 7 días de edad.

**Peso de ramas.** Al realizar la comparación de medias por el método de las medias mínimas cuadráticas para genotipo (cuadro 1), no se detectaron diferencias significativas entre el ON-original con respecto al ON-30(5) y ON-30(6), observándose el mayor valor promedio (2.477 g) en el ON-30(5) y el menor valor promedio (1.653 g) en el ON-30(1).

Para edad (cuadro 3) se detectó que no existen diferencias significativas entre las edades 42 y 49 días,

pero si hay significancia ( $P < 0.01$ ) en re estas dos edades con respecto a las demás, presentando la edad 42 días el mayor valor promedio (3.211 g) y la edad 28 días el menor valor promedio (0.383 g).

En los resultados obtenidos de la prueba de medias para la interacción genotipo x edad se observa que no existen diferencias significativas a los 42, 49 y 56 días en los genotipos ON-original, ON-30(1) y ON-30(6), presentándose el mayor valor promedio (3.905 g) a los 49 días en el ON-30(5) y el menor valor promedio (0.214 g) a los 28 días en el ON-30(1).

**Peso de ramas florales.** En la comparación de medias para genotipo (cuadro 2) se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.01$ ), detectándose 2 grupos de medias, el grupo A conformado con el genotipo ON-30(5) y el grupo B por los genotipos ON-original, ON-30(1) y ON-30(6), observándose el

mayor valor promedio (4.298 g) en el ON-30(5) y el menor valor promedio (3.325 g) en el ON-30(1).

El análisis de prueba de medias para edad (cuadro 4) indica que existen diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) entre las edades, presentándose el mayor valor promedio (6.069 g) a los 42 días y el menor valor promedio (0.306 g) a los 28 días de edad.

En lo que se refiere a la interacción genotipo x edad, la prueba de medias indica que no existen diferencias significativas entre el ON-original y el ON-30(6) en edades de 42 y 49 días, observándose el mayor valor promedio (6.839 g) a los 49 días del ON-30(5) y el menor valor promedio (0.214 g) a los 28 días del ON-30(1).

**Peso de flores.** La prueba de medias para genotipo (cuadro 2) indica que no existen diferencias significativas entre los genotipos ON-

original, ON-30(5) y ON-30(6), así mismo, no existen diferencias entre ON-30(5) y ON-30(1) para esta variable, observándose el mayor valor promedio (0.239 g) en el ON-30(6) y el menor valor promedio (0.140 g) en el ON-30(1).

En lo que se refiere a la interacción genotipo x edad, la prueba de medias indica que no existen diferencias significativas entre las edades 35 y 42 días de los genotipos ON-original y ON-30(6), presentando el mayor valor promedio (0.264 g) el ON-30(6) a los 35 días y el menor valor promedio (0.039 g) el ON-30(1) a los 42 días de edad.

**Peso de vainas verdes.** En la comparación de medias para genotipo (cuadro 2) no se detectaron diferencias significativas entre el ON-original y el resto de los genotipos, existiendo diferencias ( $P < 0.01$ ) entre el ON-30(5)

**Cuadro 4. Comparación de medias del peso de ramas florales (PRF), flores (PFL), vainas verdes (PVV), vainas secas (PVS) y peso seco total de la planta (PST) por el método de las medias mínimas cuadráticas (LS MEANS) para la fuente de variación edad en genotipos de frijol, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. var. Ojo Negro.<sup>1</sup>**

	PRF (g)	PFL (g)	PVV (g)	PVS (g)	PST (g)
7					0.384 <sup>f</sup>
14					0.871 <sup>f</sup>
28	0.306 <sup>e</sup>				8.257 <sup>e</sup>
35	1.954 <sup>d</sup>	0.247	0.138 <sup>c</sup>		15.404 <sup>d</sup>
42	6.069 <sup>a</sup>	0.149	5.867 <sup>b</sup>		29.742 <sup>c</sup>
49	5.537 <sup>b</sup>		13.059 <sup>a</sup>	8.650	41.700 <sup>b</sup>
56	4.550 <sup>c</sup>			23.154	56.302 <sup>a</sup>

1. Medias con letras diferentes difieren significativamente ( $P < 0.01$ ). PRF: Peso de ramas florales. PFL: Flores. PVV: Vainas verdes. PVS: Vainas secas. PST: Peso total de la planta.

con respecto al ON-30(1) y ON-30(6), observándose el mayor valor promedio (7.722 g) en el ON-30(5) y el menor valor promedio (5.724 g) en el ON-30(6).

La prueba de medias para edad (cuadro 4) indica que existen diferencias significativas ( $P < .01$ ) entre edades, presentándose el mayor valor promedio (13.059 g) a los 49 días, y el menor valor promedio (0.138 g) a los 35 días de edad.

En cuanto a la prueba de medias para la interacción genotipo x edad, se determinó que no existen diferencias significativas entre los genotipos a los 35 días de edad, presentando el mayor valor promedio (17.682 g) el ON-30(5) a los 49 días, y el menor valor promedio (0.012 g) el ON-30(1) a los 35 días de edad.

**Peso de vainas secas en la planta.** La prueba de medias para genotipo (cuadro 2) indica que no existen diferencias significativas entre los genotipos, presentando el ON-30(5) el mayor valor promedio (17.266 g) y el ON-30(6) el menor valor promedio (14.648 g).

Para la interacción genotipo x edad, la prueba de medias indica que no existen diferencias significativas entre los genotipos a los 49 días, presentando el ON-30(5) el menor (5.264 g) y el mayor valor promedio (29.266 g) a los 49 y 56 días respectivamente.

**Peso total de la planta.** Al realizar la comparación de medias para genotipo (cuadro 2), se observa que el ON-30(5) presenta el mayor valor promedio (24.541 g) y el ON-30(1) el menor valor promedio (19.891 g),

detectándose diferencias significativas ( $P < .01$ ) entre el ON-30(5) y el resto de los genotipos.

Para edad (cuadro 4) se detectó que no existen diferencias significativas entre los 7 y 14 días, pero sí ( $P < .01$ ) entre estas 2 edades con respecto a las demás, presentándose a los 56 días el mayor valor promedio (56.302 g) y a los 7 días el menor valor promedio (0.384 g).

Para la interacción genotipo x edad se determinó que no existen diferencias significativas entre genotipos a los 7 y 14 días de edad, presentando el mayor valor promedio (68.883 g) el genotipo ON-30(5) a los 56 días y el menor valor promedio (0.279 g) el genotipo ON-30(1) a los 7 días.

En las figuras 1, 2, 3 y 4 se muestra la distribución del peso seco de cada uno de los órganos en el peso total de la planta en relación al tiempo para cada uno de los genotipos, donde se observa que el crecimiento de la planta se caracteriza por una baja tasa de incremento en peso seco durante los primeros 14 días, un elevado ritmo decrecimiento entre los 28 y 49 días, para luego volver a disminuir dicha tasa entre los 49 y 56 días de edad.

El follaje constituyó el mayor componente del cuerpo de la planta. En las gráficas 5, 6, 7 y 8 se muestra la distribución porcentual de cada uno de los órganos y se observa que durante los primeros 28 días el mayor porcentaje de la parte aérea de la planta corresponde a los folíolos. Esto es por que se hace necesario el desarrollo de un vigoroso sistema foliar capaz de proveer los productos de fotosíntesis

necesarios para mantener la tasa general de desarrollo (8). Su participación en el peso total de la planta varió desde un 71.09% en el ON-30(5) y un 72.04% en el ON-30(6) a los 7 días, disminuyendo progresivamente hasta alcanzar un porcentaje que varió entre 4.05% en el ON-30(1) y 7.16% en el ON-30(6) a los 56 días de edad, siendo este descenso más acentuado a partir de los 35 días, período en el cual los factores de crecimiento son utilizados en la formación de flores, pero mayormente de frutos (1).

A partir de los 28 y 35 días surgen nuevos órganos (ramas, ramas florales, flores y vainas) que van aumentando gradualmente su participación relativa en la conformación del peso seco total de la planta. La planta exige el desarrollo de estructuras como ramas, que aumenten su competitividad por luz, aire y espacio físico; tallos y ramas más largas facilitan la captación de luz (8).

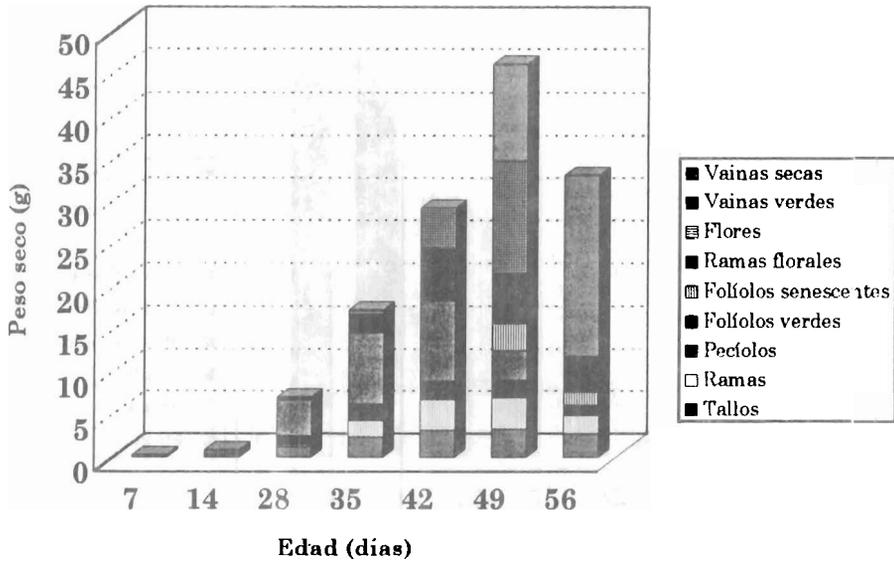
La acumulación de materia seca del conjunto formado por el tallo, las ramas y los pecíolos, se caracterizó al igual que los folíolos, por un período inicial lento para luego producirse un aumento significativo de la tasa de acumulación de materia seca hasta los 49 días, a partir de la cual vuelve a disminuir, como es el caso del ON-original y el ON-30(5), en los genotipos ON-30(1) y ON-30(6) este descenso comienza a producirse a partir de los 42 días, quizás motivado por el traslado de material fotosintetizado desde estos órganos hacia los frutos, demostrando esto que sí existen diferencias claras entre genotipo. Esto concuerda con lo reportado por Diaz y Kohashi (2)

quienes encontraron que el peso de tallos y ramas en plantas de soya fue menor en la madurez fisiológica.

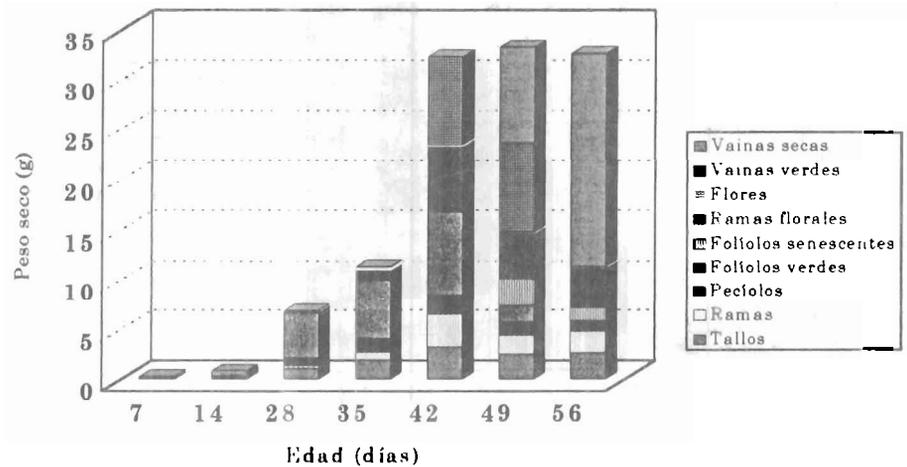
Las inflorescencias formaron la menor fracción del peso total de la planta, alcanzando apenas entre 0.12% en el ON-30(1) y 0.76% en el ON-30(6).

Las vainas, a diferencia de las otras estructuras, a medida que la planta avanza en su desarrollo van aumentando en peso absoluto en gramos y también su valor en porcentaje (2). Durante la época del desarrollo y llenado de vainas, se desvía el sistema de distribución de los productos de asimilación de modo que favorezca a los mismos, de tal forma que los órganos restantes reciban únicamente materiales para su mantenimiento y las hojas llegan a reducirse (3). Este comportamiento es similar al observado en variedades de soya reportado por Santeliz y Páez (7). A los 35 días el peso seco de las vainas estaba entre 0.11% en el ON-30(1) y 1.13% en el ON-30(6), al finalizar el período de crecimiento de la planta el mayor porcentaje del peso está en los frutos, estos valores están comprendidos entre un 63.34% en el mutante ON-30(6) y un 65.47% en el ON-30(5) (figuras 6, 7 y 8).

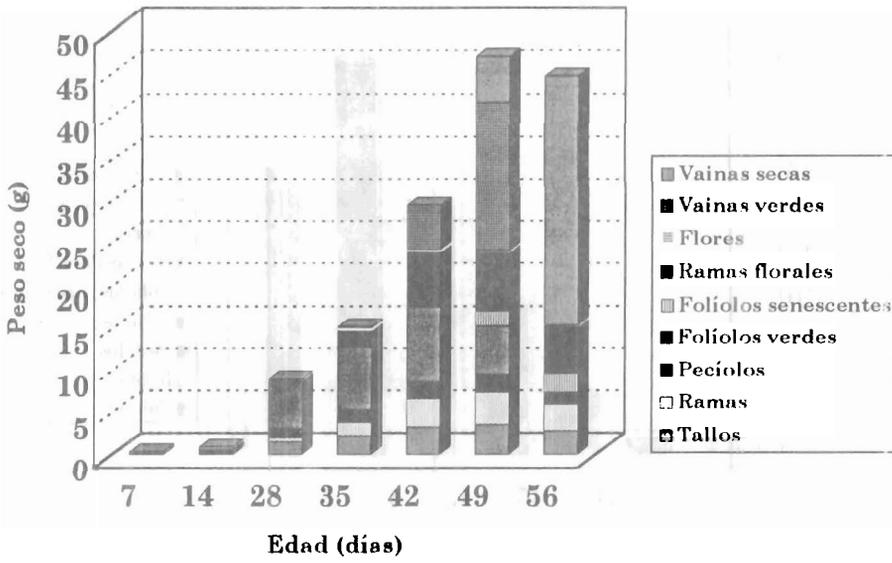
En general, el máximo peso seco lo alcanzan los genotipos a los 49 días de edad. En vista que el peso foliar se encontraba en pleno descenso para ese momento, se deduce que la acumulación de materia seca continuó aun después de iniciarse la senescencia foliar, lo cual destaca la importancia de los procesos de movilización de asimilados como contribuyentes al peso final de las plantas (4).



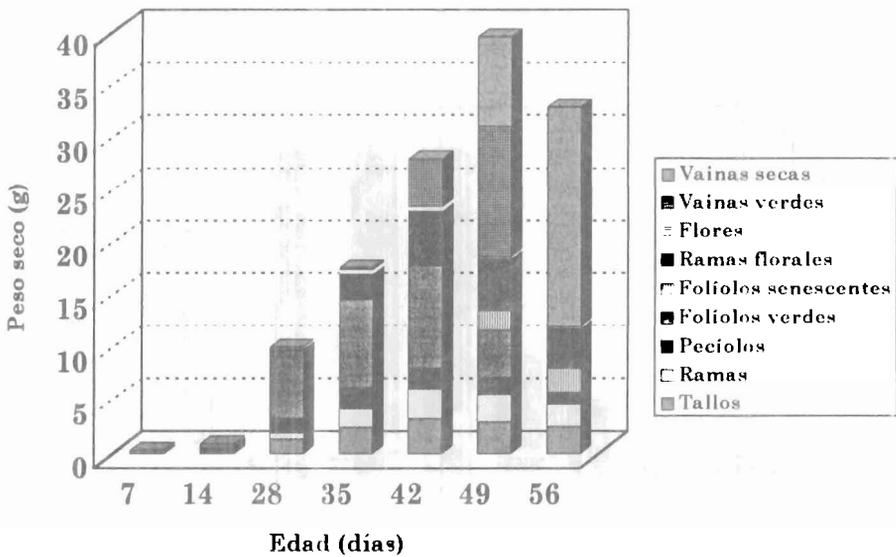
**Figura 1. Distribución de materia seca de los diferentes órganos en el peso total de la planta genotipo ON-Original.**



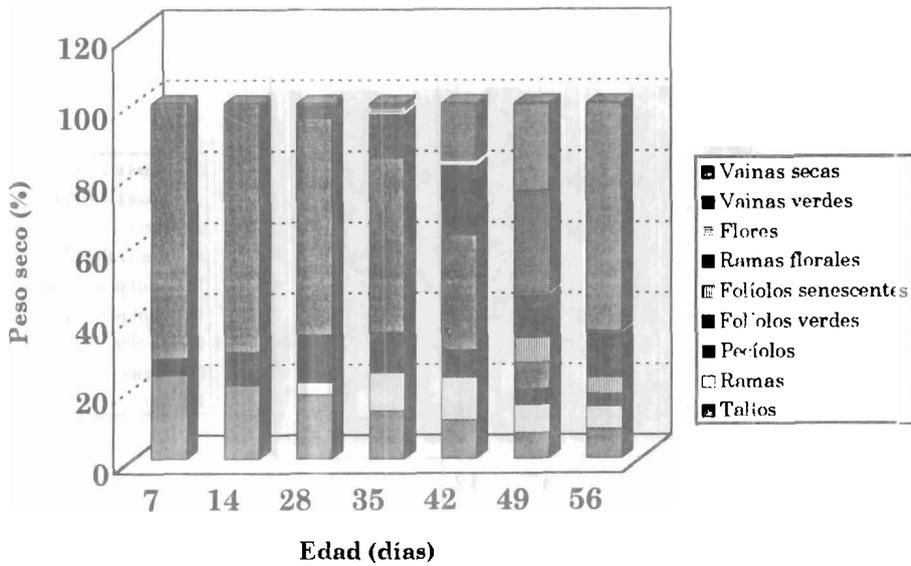
**Figura 2. Distribución de materia seca de los diferentes órganos en el peso total de la planta genotipo ON-30(1).**



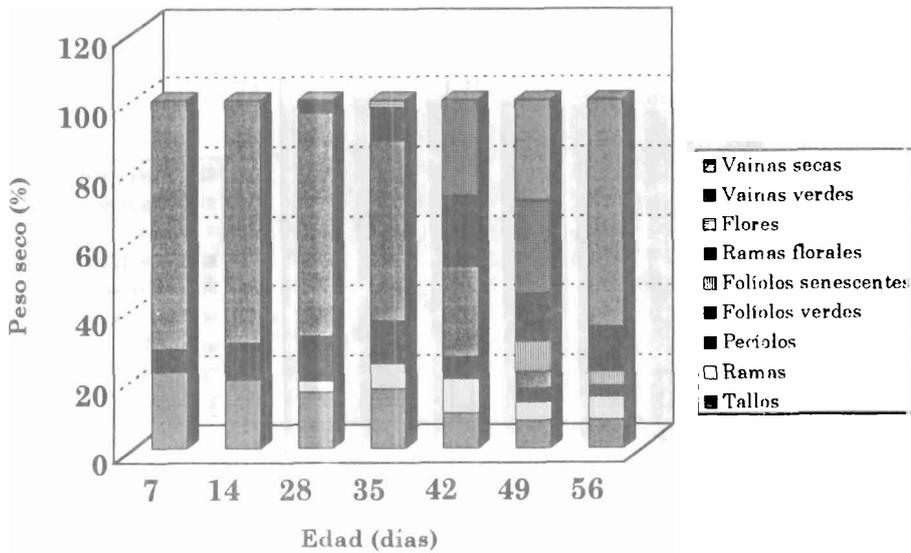
**Figura 3.** Distribución de materia seca de los diferentes órganos en el peso total de la planta genotipo ON-30(5).



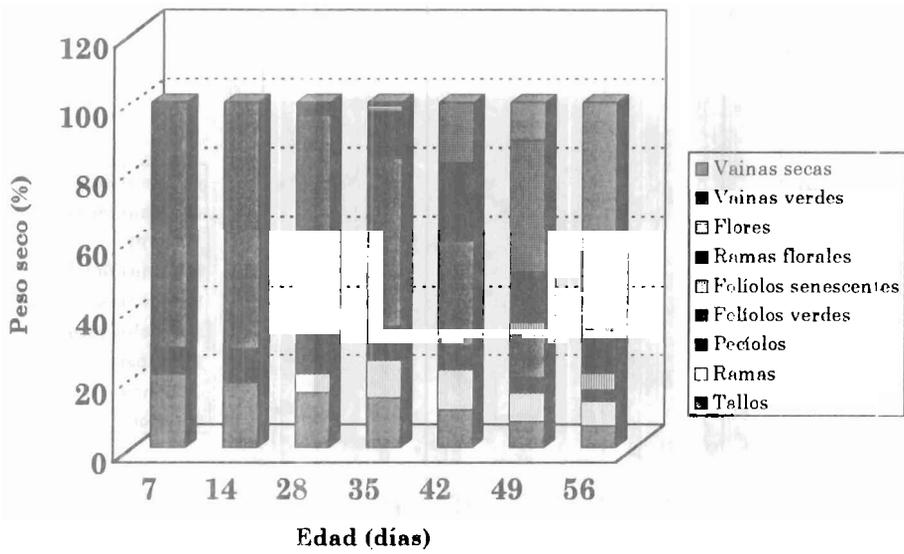
**Figura 4.** Distribución de materia seca de los diferentes órganos en el peso total de la planta genotipo ON-30(6).



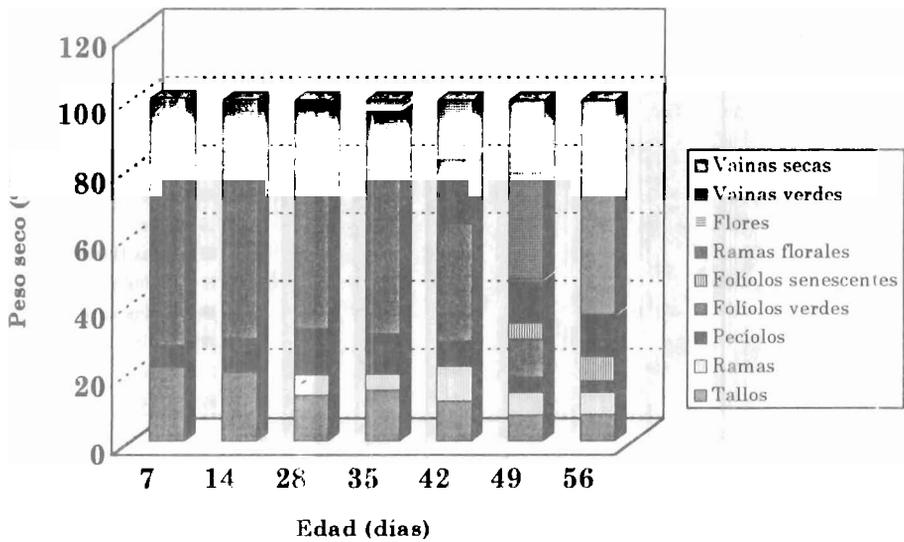
**Figura 5. Distribución porcentual de los diferentes órganos en el peso total de la planta genotipo ON-Original.**



**Figura 6. Distribución porcentual de los diferentes órganos en el peso total de la planta genotipo ON-30(1).**



**Figura 7.** Distribución porcentual de los diferentes órganos en el peso total de la planta genotipo ON-30(5).



**Figura 8.** Distribución porcentual de los diferentes órganos en el peso total de la planta genotipo ON-30(6).

Considerando la distribución de materia seca, el genotipo ON-30(5) mostró ser altamente eficiente desde el punto de vista de los rendimientos,

ya que el 65,47% de su peso seco total, al finalizar su ciclo de vida, correspondió al peso de vainas (figura 7).

## Conclusiones

La comparación de estos genotipos demostró que al menos uno de ellos superó la variedad original en la mayoría de las variables, como es el caso del ON-30(5), demostrando esto que sí hubo cambio genético en dichos materiales.

Para las variables peso de tallos, pecíolos, ramas, ramas florales, vainas y peso seco total, el ON-30(5) presentó los mayores valores, seguido del ON-original y ON-30(6), mientras que para las variables peso de folíolos y peso de

flores, el ON-30(6) presentó los mayores valores al compararlo con el resto de los genotipos.

Las gráficas de distribución de materia seca, se caracteriza por presentar un periodo inicial de crecimiento lento hasta los 28 días, el gran periodo de crecimiento con una elevada tasa de acumulación entre los 35 y 49 días, y el periodo final de maduración con una baja tasa de acumulación entre los 49 y 56 días.

## Literatura citada

1. Chirinos, D., F. Geraud, M. Marín, G. Rivero, J. Vergara, J. Moyeda, L. Mármol y A. Atencio. 1993. Desarrollo de la planta de tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller) cv. Río Grande, en la zona del Río Limón del Estado Zulia, Venezuela. I Altura de planta, peso fresco, peso seco, número de ramificaciones, hojas, flores y frutos. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 10: 311-324.
2. Diaz, F. y Kohashi, J. 1982. Distribución de materia seca en el frijol (*Phaseolus vulgaris* L) bajo condiciones de campo. Turrialba. 32(1):19-27.
3. Larcher, W. 1977. Ecofisiología vegetal. Ediciones Omega, S.A., Barcelona, p. 70 - 91.
4. Marín, Ch. Douglas. 1989. Análisis de crecimiento en *Canavalia ensiformis* (L) D.C. bajo condiciones de campo. Rev. Fac. Agron. (UCV). Maracay. 15(1-2): 1 - 16.
5. Quintero, F. y Hernandez, A. 1983. Dinámica del crecimiento y desarrollo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L) var. Cuba Cueto 25-9 en siembras tardías. Centro Agrícola. Universidad Central de las Vil as. Vol. 10(3):3-14.
6. Rodríguez, R. N., L. Mora, M. Marín, D. Esparza y A. del Villar. 1996. Análisis del desarrollo foliar del cultivo del frijol (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) var. Ojo Negro y tres de sus mutantes en los alrededores de Maracaibo. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 13: 521-531.
7. Santeliz, G. y E. Páez. 1991. Análisis del crecimiento de las variedades de soya Cristalina y DPA-2 (*Glycine max* (L) Merr) en condiciones de campo. Bioagro. Vol. 10(1):1-10.
8. Valverde, E. y M. V. Saenz 1985. Análisis del crecimiento del chayote (*Sechium edule* Sw). Turrialba. 35(4):395-402.