

## Caracterización agronómica del crecimiento en el cultivar de soya Incasoy-27 [*Glycine max* (L.) Merr.] en una época de siembra

### Agronomic characterization of the growth in cultivar of soya Incasoy-27 [*Glycine max* (L.) Merr.] in a sow season

Ahmed Chacón Iznaga<sup>1\*</sup>, Cecilia Pedraza Herrera<sup>1</sup>, Amílcar Barreda Valdés<sup>1</sup>, Ariany Colás Sánchez<sup>1</sup>, Reinaldo Alemán Pérez<sup>1</sup> y Gudelia Rodríguez Valdés<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Agronomía, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV, \*Carretera a Camajuaní km 5 ½. Santa Clara, Villa Clara, Cuba. C/P: 54830.

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) de la Universidad Central de las Villas, \*Carretera a Camajuaní km 5 ½. Santa Clara, Villa Clara, Cuba. C/P: 54830.

Email: ahmedci@uclv.edu.cu

**RESUMEN.** En las condiciones tecnológicas del área de un productor individual se desarrolló una investigación de campo sobre un suelo Pardo mullido medianamente lavado, con el objetivo de caracterizar el crecimiento en el cultivar de soya Incasoy-27 en la época de siembra de seca, para lo cual se evaluó la duración de fases fenológicas, los índices de crecimiento altura de las plantas, área foliar, índice de área foliar (IAF), tasa de asimilación neta (TAN) y potencial fotosintético, así como la acumulación de materia seca total del cultivo en diferentes fases fenológicas. Entre los principales resultados se obtuvo que la máxima altura de la planta correspondió al tiempo que media entre las fases de V4 a V8 y de V8 a R1, además de que el área foliar, IAF, TAN y potencial fotosintético determinan una mayor actividad fotosintética que tiene importantes implicaciones en que la acumulación de materia seca total sea superior al iniciarse la primera fase fenológica reproductiva.

**Palabras clave:** Caracterización, índices de crecimiento, materia seca, soya.

**ABSTRACT.** According to the technological conditions of an individual producer's area, a field investigation was developed on a Brown soil, with the objective of characterizing the growth in soybean variety Incasoy-27 in the dry sowing season, for that reason the duration of stages of growth and the indexes of growth plants height, foliar area, foliar area index (IAF), rate of net assimilation (TAN) and photosynthetic potential, as well as the accumulation total dry matter of plants were evaluated, at different stages of growth. Among the main results obtained the maximum plant height corresponded at period between phases from V4 to V8 and V8 to R1, beside the foliar area, IAF, TAN and photosynthetic potential determine a higher photosynthetic activity that has important implications in total dry matter accumulation be superior when the first reproductive stage of growth has been started.

**Key words:** Characterization, growth indexes, dry matter, soybean.

## INTRODUCCIÓN

En el cultivo de soya [*Glycine max* (L.) Merr.], las condiciones favorables de temperatura, radiación solar, disponibilidad de agua, nutrientes y un buen estado estructural del suelo, contribuyen a que se obtenga una mayor tasa de crecimiento que indica la acumulación de materia seca por unidad de superficie de suelo por unidad de tiempo. La etapa de acumulación de materia seca máxima y constante, inicialmente se produce sobre las estructuras vegetativas, o sea, hojas, tallos, pecíolos y raíces, para luego gradualmente cambiar hacia las legumbres y semillas (Baigorri *et al.*, 2002).

Al respecto Pergolini (2007), refiere que este cultivo está sometido a diferentes condiciones de disponibilidad hídrica y nutricional a lo largo de su estación de crecimiento, por lo tanto, al existir diferente disponibilidad de recursos ocurren importantes variaciones en sus componentes ecofisiológicos y, por ende, del rendimiento en grano.

De lo anterior se infiere que la caracterización agronómica del crecimiento en función de la fecha de siembra, resulta un aspecto significativo para lograr una correcta asociación entre la tecnología

aplicada, las circunstancias ambientales y las condiciones genotípicas del cultivo, que contribuya a la adecuada elección y manejo de cultivares para un sitio determinado. Si se elige un cultivar inadecuado para un determinado ambiente, según Belloso (2003), no será suficiente ningún paquete tecnológico para lograr un rendimiento aceptable, dado que la interacción genotipo-ambiente y su relación con la fecha de siembra y estructura de

cultivo es el aspecto central a manejar en la determinación del rendimiento.

En correspondencia con los criterios anteriores el objetivo de la investigación es caracterizar agronómicamente el crecimiento del cultivar de soya Incasoy-27 mediante la evaluación de fases fenológicas, índices de crecimiento y acumulación de materia seca en una época de siembra.

## MATERIALES Y METODOS

La investigación se desarrolló en áreas de un productor individual, que anteriormente pertenecían a la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) No. 4 “28 de Octubre”, donde el suelo predominante es Pardo mullido medianamente lavado según la nueva versión de clasificación de los suelos de Cuba de Hernández et al. (1999).

El experimento se llevó a cabo durante la época de invierno (20 de diciembre del 2008). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA) con seis parcelas de seis surcos de 10 m de largo,

sembrándose el cultivar Incasoy-27 procedente del Instituto de Ciencias Agrícolas (INCA) con espaciamiento entre surcos de 0.70 m, manteniéndose constante en todos los casos la distancia de 0.04 m entre plantas, con lo cual se obtuvo una densidad de población aproximada de 357 142 plantas por hectárea. La preparación de suelo se realizó con maquinaria agrícola, la siembra se efectuó de forma manual, se realizó un deshierbe a los 20 días de sembrado y no se aplicó riego, ni productos químicos plaguicidas o fertilizantes. La información climatológica se obtuvo de la estación 78343 del Yabú (Figuras 1; 2 y 3)

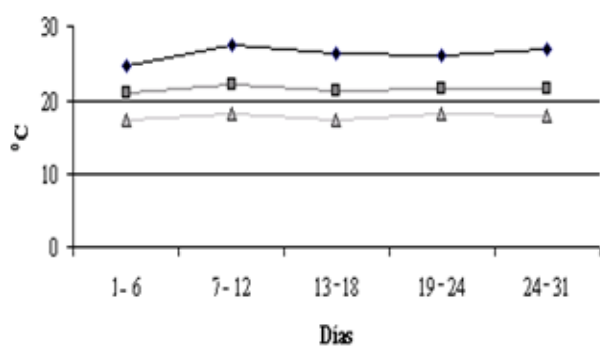


Figura 1. Temperatura del aire (°C) diaria

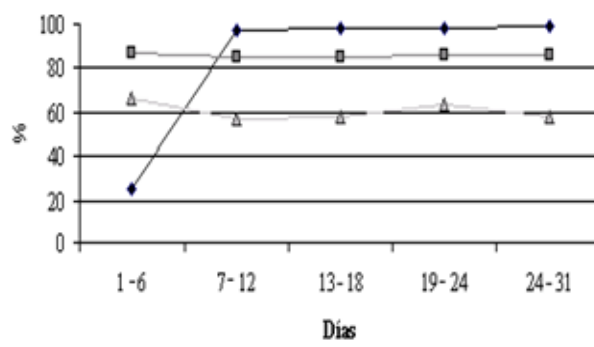


Figura 2. Humedad relativa (%) diaria

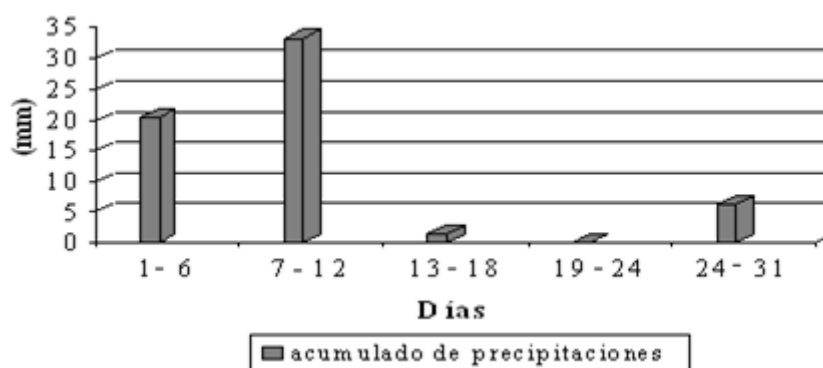


Figura 3. Acumulado de precipitaciones (mm)

1. Fases fenológicas. Se determinó la duración de fases fenológicas en los cultivares (Tabla 1), (Fehr *et al.* (1971), desde la emergencia (Ve) hasta el inicio de la floración (R1), para ello se observaron las plantas, tres veces por semana en cada parcela.

Tabla 1. Fases fenológicas evaluadas en el cultivar Incasoy-27

Fases	Descripción
Ve	Emergencia. Cotiledones por encima de la superficie del suelo y en posición más o menos vertical.
Vc	Cotiledones en posición más o menos horizontal.
V2	Hojas trifoliadas completamente desenvueltas por encima del nudo unifoliado
V4	Cuatro nudos en el tallo principal con hojas completamente desenvueltas.
V8	Ocho nudos en el tallo principal con hojas completamente desenvueltas.
R1	Comienzo floración. Una flor abierta en cualquier nudo del tallo principal.

2. Índices de crecimiento. Los índices de crecimiento se evaluaron en 7 plantas tomadas al azar dentro de los dos surcos centrales de cada parcela. Todas las evaluaciones se hicieron durante las fases fenológicas V2; V4; V8 y R1.

La altura de la planta se midió desde el nivel del suelo hasta el extremo apical, con la utilización de una regla milimetrada. El área foliar se calculó mediante el método de "Dibujo en papel" (Cain y Castro, 1971), por lo que se tomaron todas las hojas de la planta sin pecíolo, determinándose su peso fresco en una balanza de precisión Kerns prs 320-3. Se eligieron diez folíolos al azar, pesándose y dibujándose su contorno sobre el papel. Se cortó y pesó un cuadrado de papel de 1 dm<sup>2</sup>, del mismo tipo que fue utilizado para dibujar el contorno de los folíolos. Se determinó el Índice de Área Foliar (IAF). La Tasa de Asimilación Neta (TAN), expresada en g dm<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> se calculó en tres intervalos (V2-V4; V4-V8 y V8-R1).

e. El Potencial Fotosintético (PF) expresado en dm<sup>2</sup> d<sup>-1</sup> se calculó en dos intervalos (V2-V4; V2-R1).

Las fórmulas utilizadas en cada caso se muestran a continuación:

$$(1) AF = \frac{A_c P_{F10} PT}{P_c P_{h10}}$$

AF- Área Foliar total de la planta; Ac: Área de un cuadrado de papel de 1 dm<sup>2</sup>; Pc- Peso del cuadrado de papel de 1 dm<sup>2</sup>;

P<sub>F10</sub>: Peso de diez figuras de papel;

PT- Peso fresco (g) de todos los folíolos de la planta;

P<sub>h10</sub>- Peso fresco (g) de diez folíolos de la planta.

$$(2) IAF = \frac{AF}{A}$$

AF- Área Foliar total de la planta;

A- Área vital de la planta

$$(3) TAN = \frac{2(P_2 - P_1)}{(AF_2 + AF_1)(t_2 - t_1)}$$

P<sub>1</sub>- Peso inicial de la materia seca total (g); P<sub>2</sub>- Peso final de la materia seca total (g);

AF<sub>2</sub>- Área Foliar final; AF<sub>1</sub>: Área Foliar inicial; t<sub>1</sub>- tiempo inicial; t<sub>2</sub>- tiempo final.

$$(4) PF = \frac{(AF_2 + AF_1)t}{2}$$

AF<sub>2</sub>- Área Foliar final; AF<sub>1</sub>- Área Foliar inicial; t: tiempo que media en cada intervalo.

3. Acumulación de materia seca. Se determinó la acumulación de materia seca total por planta, mediante la sumatoria del peso seco de todos los órganos presentes en la planta en los momentos evaluados. Se utilizó una balanza de precisión Kerns prs 320-3 y una estufa a 60 °C hasta obtener peso constante.

Para el procesamiento estadístico de los resultados, se aplicó un análisis descriptivo mediante el uso de tablas de frecuencia, en correspondencia con el diseño experimental utilizado y con el empleo del paquete Statgraphics plus 5.0 del 2000.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Evaluación de fases fenológicas vegetativas e inicio de la floración en función de la época siembra. La transición de una fase fenológica a otra se manifestó de forma similar en cuanto al período que demoró el cultivar en alcanzar la fase siguiente de las evaluadas, observándose que esta duración estuvo próxima a los 7 días, excepto entre la fase V4 a V8 donde fue de 12 días (Figura 4).

máximos de 5.07; 16.33 y 21.67 cm en las fases V2, V8 y R1 respectivamente, observándose que este porcentaje fue superior a 54 % en todos los casos, excepto para la fase fenológica V4, en la cual se destaca que igual número de plantas (17) alcanzaron una altura máxima de 8.53 y 9.87 cm, lo cual representa el 40.48 % tanto para el primero como para el segundo intervalo de clase de las 42 plantas evaluadas (Tabla 2).

La altura de la planta obtenida en esta época no está cercana a los máximos valores promedios en un rango de 70 a 80 cm que puede expresar el genotipo de este cultivar en épocas de siembra como la de primavera.

En la figura 5 se muestra que el máximo incremento de la altura de la planta, según los intervalos de mayor porcentaje, estuvo

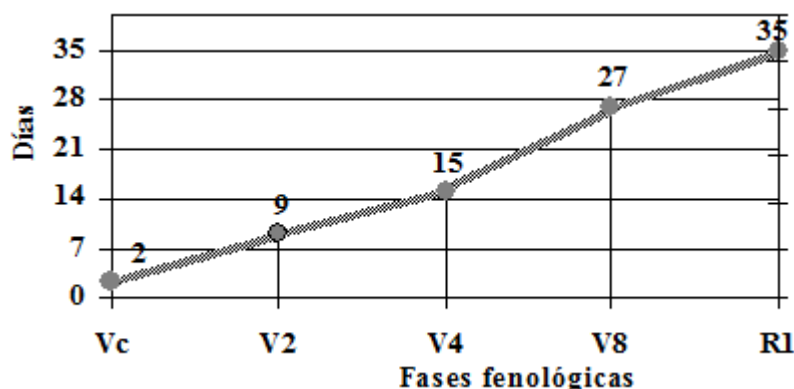


Figura 4. Tiempo de duración entre fases fenológicas

comprendido entre el tiempo que media entre las fases de V4 a V8 y de V8 a R1 con un promedio de 5.47 y 5.33 cm respectivamente, mientras que el menor aumento de la altura se produjo de V2 a V4 con 4.80 cm como promedio durante el cambio de una fase a otra

Los resultados obtenidos se corresponden con los estudios realizados por Chacón (2007) donde en suelos Pardos sialíticos este cultivar alcanzó una altura al final del ciclo de la planta cercana a los 20 cm.

Los resultados obtenidos coinciden con Graterol y González (2004), al expresar que la menor duración entre etapas puede deberse al efecto de genotipo, aunque en mayor grado a las condiciones de fotoperíodo decreciente de la época de invierno, donde el cultivar tiende a acortar la duración de los estados de desarrollo.

b. Área foliar. Los máximos valores de área foliar se observaron en los segundos intervalos, excepto en V8 (primer intervalo) con un porcentaje superior o igual al 50 % en todas las fases evaluadas, observándose valores comprendidos en rangos de 2.10 a 3.10 dm<sup>2</sup>, 8.67 a 11.33 dm<sup>2</sup>, 8 a 13 dm<sup>2</sup> y de 21 a 27 dm<sup>2</sup>, para las fases fenológicas V2, V4, V8 y R1 respectivamente.

2. Índices de crecimiento en función de la época de siembra. a. Altura de la planta. La evaluación de la altura mostró que el mayor % de las plantas alcanzó valores

Tabla 2. Intervalos de altura de la planta según fase fenológica

Fase fenológica	Altura (cm)		No. de plantas observadas	% según No. de plantas observadas
	Valor mínimo	Valor máximo		
V2	2.40	3.73	12	28.57
	3.73	5.07	24	57.14
	5.07	6.40	6	14.29
V4	7.20	8.53	17	40.48
	8.53	9.87	17	40.48
	9.87	11.20	8	19.04
V8	13	16.33	23	54.76
	16.33	19.67	15	35.71
	19.67	23	4	9.52
R1	15	18.33	10	23.81
	18.33	21.67	26	61.90
	21.67	25	6	14.29

\* Intervalo de clase para un 95 % de confiabilidad

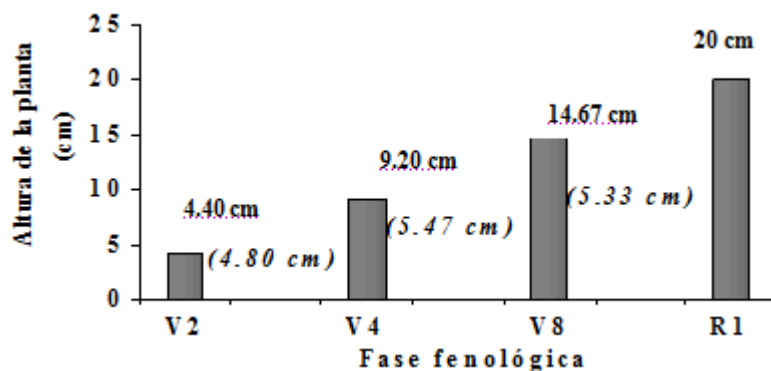


Figura 5. Altura promedio de las plantas según fase fenológica

Los resultados anteriores son una medida de que el cultivar de soya Incasoy-27, en dependencia de la época de siembra ajusta el área foliar por planta y mantiene estable su nivel de cobertura y están en correspondencia con Sylvester (2000) al referir que una planta de soya recién establecida cuenta con suficiente superficie foliar para captar el estímulo fotoperiódico y a su vez no difieren de Sasovsky (2002), al referirse a que debido a las deficiencias prolongadas de agua la planta de soya manifestará reducción del área foliar como en este caso en que la época de invierno es de seca por lo que las precipitaciones no son abundantes (Figura 3).

c. Índice de área foliar (IAF). Los valores de IAF donde se observaron mayor cantidad de plantas se corresponden con los comprendidos en el segundo intervalo de clase, excepto en la fase fenológica V8

que fue en el primero (Tabla 4). Cuando el cultivar Incasoy-27 comienza la floración (R1) los valores de IAF se enmarcan en el rango de 7.97 a 10.63 en la mayoría de las plantas, momento a partir del cual existe una estabilidad en este índice de crecimiento, debido a que las hojas superiores sombream a las inferiores en una magnitud tal, que el proceso fotosintético de estas hojas es insuficiente para compensar la respiración de mantenimiento, por lo cual, según refiere Sylvester (2000) se desencadenan los procesos de envejecimiento que conducen al amarillamiento y finalmente a la caída de las hojas.

En los resultados obtenidos se muestra un incremento progresivo de los valores del IAF desde V2 hasta R1, lo que demuestra que entre una fase y otra, la planta tiende a alcanzar un nivel óptimo de cobertura y aprovechar toda la energía lumínica disponible, lo que coincide con Rincón y Silva (1992), acerca de que los cultivos anuales inician la acumulación de área foliar a partir de la emergencia, en la cual la intercepción de la radiación es casi 0, pero el IAF se incrementa y eventualmente intercepta la mayoría de la radiación solar.

d. Tasa de asimilación neta (TAN). En el cultivar evaluado los valores de TAN fueron mayores en el momento de la primera evaluación (V2-V4) con respecto a la segunda (V4-V8) y tercera (V8-R1), lo cual se debe a que inicialmente hay una acumulación de

Tabla 3. Intervalos de área foliar según fase fenológica

Fase fenológica	Área foliar (dm <sup>2</sup> )		No. de plantas observadas	% según No. de plantas observadas
	Valor mínimo	Valor máximo		
V2	1.10	2.10	4	9.52
	2.10	3.10	31	73.81
	3.10	4.10	7	16.67
V4	6	8.67	18	42.86
	8.67	11.33	21	50
	11.33	14	3	7.14
V8	8	13	22	52.38
	13	18	18	42.86
	18	23	2	4.76
R1	15	21	13	30.95
	21	27	21	50
	27	33	8	19.05

\* Intervalo de clase para un 95 % de confiabilidad



Tabla 4. Intervalos de IAF según fase fenológica

Fase fenológica	IAF		No. de plantas observadas	% según No. de plantas observadas
	Valor mínimo	Valor máximo		
V2	0.40	0.73	3	7.14
	0.73	1.07	32	76.19
	1.07	1.40	7	16.67
V4	2.10	2.90	14	33.33
	2.90	3.70	19	45.24
	3.70	4.50	9	21.43
V8	3.1	4.77	22	52.38
	4.77	6.43	18	42.86
	6.43	8.10	2	4.76
R1	5.30	7.97	19	45.24
	7.97	10.63	21	50
	10.63	13.30	2	4.76

\* Intervalo de clase para un 95 % de confiabilidad

Tabla 5. Intervalos de TAN según fase fenológica

Fase fenológica	TAN (g dm <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup> )		No. de plantas observadas	% según No. de plantas observadas
	Valor mínimo	Valor máximo		
V2-V4	0.039	0.066	20	47.62
	0.066	0.092	18	42.86
	0.092	0.119	4	9.52
V4-V8	0.010	0.017	19	45.24
	0.017	0.023	21	50
	0.023	0.030	2	4.76
V8-R1	0.014	0.021	20	47.62
	0.021	0.027	20	47.62
	0.027	0.034	2	4.76

\* Intervalo de clase para un 95 % de confiabilidad

materia seca de reserva que se encuentra en las semillas y pasa a formar parte de las hojas, lo cual trae como resultado que los valores de la TAN en el momento inicial se incrementen con respecto a las otras evaluaciones donde solo se mide la producción de materia seca, perteneciente a las hojas (Tabla 5).

Al comparar los intervalos de mayor cantidad de plantas, se observó que los valores obtenidos en V2-V4 superan a los del resto de las fases al menos en 0.039 g dm<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>, por lo que a medida que el cultivo crece y el IAF se incrementa, más hojas comienzan a sombrearse, lo cual causa una disminución de la TAN con el crecimiento. Los resultados obtenidos coinciden con Chiesa *et al.* (2000), que expone que la TAN es alta cuando las plantas son pequeñas y la mayoría de las hojas están expuestas a la luz solar directa.

e. Potencial fotosintético (PF). En el período que media entre V2 y V4 (Figura 6), la mayor cantidad

de plantas (25 de las 42 evaluadas) alcanzaron valores de potencial fotosintético en el rango de 30.33 a 43.66 dm<sup>2</sup> d<sup>-1</sup>.

El potencial fotosintético se incremento hacia la etapa reproductiva inicio de la floración, lo que evidencia una actividad fotosintética superior por parte de la superficie foliar de que dispone la planta, en ese momento, lo que incide de manera favorable en una producción de materia seca creciente.

La mayoría de las plantas (19) en el período desde la fase vegetativa (V2) hasta el inicio de la floración (R1), están comprendidos entre 300 y 380 dm<sup>2</sup> d<sup>-1</sup>, (Figura 7), lo cual se corresponde con la mayor superficie foliar.

f. Acumulación de materia seca en función de la época de siembra. En la etapa vegetativa inicial enmarcada entre V2 y V4, (inicio de producción

de biomasa aérea), se produce un lento incremento de la producción de materia seca y en la medida en que se avanza de una fase a la siguiente continúa incrementándose de forma constante, y llega a ser máxima en el comienzo de la floración (R1). En las cuatro evaluaciones realizadas se observó que la

mayor acumulación de materia seca total se produjo en el segundo intervalo, en V2 los valores obtenidos no alcanzaron los 2 g, por la menor acumulación de materia seca en relación al resto de las fases fenológicas, donde se han formado más hojas y la planta ha ganado en altura y consistencia (Tabla 6).

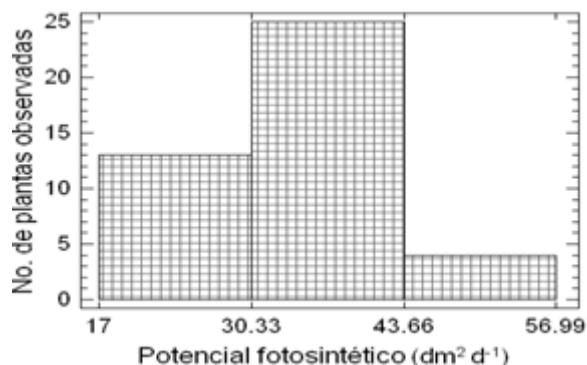


Figura 6. Potencial fotosintético de las plantas en las fases V2-V4

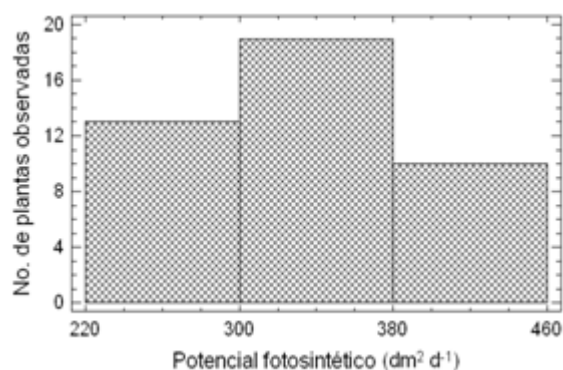


Figura 7. Potencial fotosintético de las plantas en las fases V2-R1

Tabla 6. Intervalos de acumulación de materia seca total según fase fenológica

Fase fenológica	Acumulación de materia seca (g)		No. de plantas observadas	% según No. de plantas observadas
	Valor mínimo	Valor máximo		
V2	1.10	1.30	11	26.19
	1.30	1.50	28	66.67
	1.50	1.60	3	7.14
V4	3	3.60	20	47.62
	3.60	4.20	21	50
	4.20	4.80	1	2.38
	4.90	5.57	10	23.81
V8	5.57	6.23	24	57.14
	6.23	6.90	8	19.05
	7.20	8.53	11	26.19
R1	8.53	9.87	28	66.67
	9.87	11.20	3	7.14

\* Intervalo de clase para un 95 % de confiabilidad

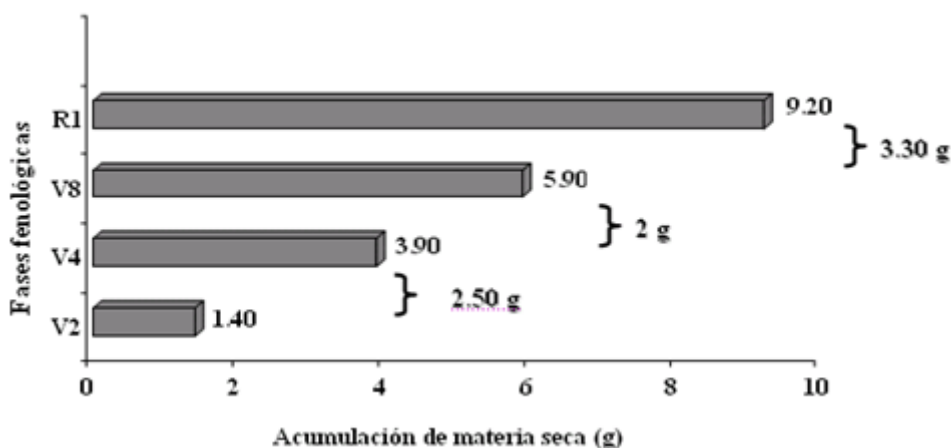


Figura 8. Acumulación de materia seca promedio según fase fenológica

Donde se observaron los mayores números de plantas con respecto a la máxima acumulación de materia seca tuvieron lugar entre la fases fenológicas V8 y R1, con una ganancia con 3.30 g como promedio y la menor tuvo lugar entre V4 y V8 con 2.50 g. (Figura 8). En este sentido en la medida en que las plantas han producido la mayor parte del crecimiento vegetativo, el peso seco y la acumulación de nutrientes se hacen máximos en la planta entera.

## CONCLUSIONES

1. La duración de cada fase fenológica se manifiesta próxima o igual a los 7 días en las evaluaciones excepto en la transición V4 a V8 que es de 12 días.
2. Los índices de crecimiento muestran un incremento progresivo desde V2 hasta R1, excepto en la TAN que es mayor en V2 cuando las plantas tienen menor altura y las hojas están menos sombreadas entre sí.
3. La máxima acumulación de materia seca corresponde al período de V8 a R1 con 3.30 g con una relación directa al aumento del índice de área foliar en la terminación de la etapa vegetativa.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Baigorri, H.; M. L. Bodrero; E. N. Morandi; R. A. Martignone; F. H. Andrade y D. R. Croatto (2002). Ecofisiología, formación del rendimiento y manejo del cultivo de soja. Disponible en: <http://www.aapresid.org.ar/elportal/nota.asp?did=48> Consultado [30-11-08].
2. Belloso, C. (2003). Mundosoja: El manejo sigue siendo la clave. <http://www.futurosyopciones.com/granos/produccion/especiales/soja/listado.asp?IdEncabezado=85> Consultado [30-11-08].
3. Cain, S.A. y G.M. Castro (1971). Manual of vegetation Analysis. Hafner Publishing Company, Inc. New York. 325 pp.
4. Chacón, A. (2007). Influencia de la época de siembra sobre el crecimiento y desarrollo de cultivares de soya [*Glycine max* (L.) Merr.] en suelo Pardo sialítico mullido. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Agricultura Sostenible. Mención fitotecnia.
5. Chiesa, J.; S. F. Luque y M. G. Cantarero. 2000. Fijación de carbono por los cultivos [Traducción de: Carbon fixation by crop canopies. In: Physiology of Crop Plants. Iowa State University Press. Pp. 31-57 por Gardner, F.P.; Brent Pearce, R; Mitchel, R.L. (1985)]. Consultado [11-02-06]. <http://vaca.agro.uncor.edu/~ceryol/documentos/ecofisiologia/FIJACION DE CARBONO POR LOS CULTIVOS.pdf>
6. Fehr, W. R.; C. E. Caviness; D. T. Burmood y J. S. Pennington (1971). Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merril. Crop Sci. 11: 929-931.
7. Graterol, Y. y R. González (2004). Poblaciones y sistemas de siembra en dos cultivares de soya [*Glycine max* (L.) Merr.] de diferentes hábitos de crecimiento en el estado Portuguesa. Revista Facultad de Agronomía (LUZ). 21: 321-334.
8. Hernández, A; J. Pérez; D. Bosch; R. Rivero; E. Camacho; J. Ruiz (1999). Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. AGRINFOR: 37
9. Pergolini, S. (2007). Factores que explican las variaciones de rendimiento del cultivo de soja entre los Sectores de Bajo y Loma. Disponible en: <http://www.elsitioagricola.com/articulos/pergolini/20Sectores%20de%20Bajo%20y%20Loma.asp>. Consultado [25-10-08].
10. Rincón, C.A. y L.C. de Silva (1992). "Fenología, área foliar y producción de materia seca en tres variedades de soya (*Glycine max* (L.) Merr) bajo riego en condiciones de sabana". Disponible en: [http://www.redpav-fpolar.info.ve/agrotrop/v42\\_3-4/v423a040.html](http://www.redpav-fpolar.info.ve/agrotrop/v42_3-4/v423a040.html) Consultado [25-01-05]
11. Sasovsky, C. (2002). Estrés hídrico en el cultivo de soya. Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/lasbrenas/info/documentos/pv/soya1.htm>. Consultado [22-10-08]
12. Sylvester, I. (2000). La Soya. Disponible en: <http://www.monografias.com>. Consultado [27-11-08].

Recibido: 06/03/2010

Aceptado: 22/10/2010