

**Original****Respuesta morfoagronómica en variedades de Soya en suelo Fluvisol del municipio de Cauto Cristo****Morphoagronomic response in soybean varieties planted in Fluvisol soil from Cauto Cristo municipality**Ing. Odalis Esther Marrero Puebla. Empresa Agropecuaria Roberto Estévez Ruz. Cauto Cristo. Granma. Cuba. [[yhechavarriap@udg.co.cu](mailto:yhechavarriap@udg.co.cu)] MS.c. Yolennis Hechavarría Paneque. Profesora Asistente. Filial Universitaria Municipal. Cauto Cristo. Granma. Cuba. [[yhechavarriap@udg.co.cu](mailto:yhechavarriap@udg.co.cu)] Esp. Elizabet Santos Fuentes. Profesora Asistente. Filial Universitaria Municipal. Cauto Cristo. Granma. Cuba. [[esantosf@udg.co.cu](mailto:esantosf@udg.co.cu)] **Recibido:** 26 de septiembre 2021 | **Aceptado:** 12 de enero 2021**Resumen**

La investigación se realizó en la cooperativa de producción agropecuaria "Carlos Bastidas Arguello" del municipio Cauto Cristo en la provincia Granma, con el objetivo de contribuir al establecimiento del cultivo de la soya, sobre un suelo Fluvisol. Se evaluaron cinco variedades, sembradas en la época de frío, distribuidas en un diseño de bloques al azar, con cuatro réplicas. Las variables fenológicas evaluadas fueron: días a florecer y fructificar, días entre floración-fructificación, número de hojas en el momento de la floración y longitud y ancho de la hoja. Se evaluó el rendimiento agrícola y sus componentes, vainas por planta, granos por vainas y peso de 100 granos. Los datos se procesaron mediante análisis de varianza de clasificación doble y la comparación múltiple de medias se realizó mediante la prueba de Duncan para  $p \leq 0.05$ . Los resultados mostraron que la variedad más precoz y tardía fueron William-82 y Canadá respectivamente, con 28 y 33 días; el período más largo para fructificar lo mostró Canadá, con 38 días, los días entre floración-fructificación osciló desde 4,3 (Cubasoy 23) hasta 5,8 (William-82). El mayor número de hojas en el momento de la floración lo mostró William-82, la máxima longitud y ancho de la hoja lo presentó Duocrop; el rendimiento más elevado correspondió a Cubasoy 23, con  $1,29 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , en correspondencia con el mayor número de vainas y peso de 100 granos. La valoración económica reflejó que todas las variedades mostraron rentabilidad, resultando Cubasoy 23 la de mejor comportamiento con una relación costo-beneficio de 0.56 centavos.

**Palabras clave:** respuesta morfoagronómica; crecimiento; rendimiento; glycinemax (l) merr

## **Abstract**

This research was carried out in Carlos Bastidas Arguello Agricultural Production Cooperative from Cauto Cristo municipality, located in Granma province. Stating as the objective of this investigation: To contribute to the establishment of soybean cultivation on fluvisol soil. Also, five varieties planted in winter were evaluated. All of them were shared in a random block designed with four replications. The Phonological variables evaluated were: flowering and productive days of soybean plants, days between flowering and production, the number of leafs at the time of flowering, length and width of the leaves. Its yield and components were evaluated too, it was checked pads of each plant, grains for each fad and it was weighted 100 grains. The data were processed by variance analysis of double classification and the multiple comparisons of means were performed by Duncan test top  $\leq 0,05$ . The results showed that the earlier and later variety were William-82 and Canada with 28 and 33 days, the longest period to fructify it was Canada, with 38 days, the days between flowering and production ranged from 4,3 (Cubasoy 23) to 5.8 (William 82). The highest number of leafs at the time of flowering was showed by William, the maximum length and width of the leaves was presented by Doucrop, the highest yield corresponded to Cubasoy 23 with 1,29 t. ha<sup>-1</sup> in correspondence to the highest number of pods and weighing of 100 grains. The economic assessment showed that all varieties showed profitability, resulting Cubasoy 23 the best performing with a cost-benefit of \$ 0,58.

**Keywords:** morphoagronomic response; growth; yield; glycine max (l) merr

## **Introducción**

La soya es uno de los cultivos más antiguos de la humanidad y constituye en la actualidad la fuente de aceite y proteína vegetal de mayor importancia. El grano de soya contiene entre el 18 y el 21 % de grasa y del 38 al 40 % de proteína Batista (2001). A nivel mundial es una leguminosa de gran valor en la alimentación INCA (2002), ya que no contiene sustancias que podrían afectar al organismo.

Ello está relacionado en que está libre de colesterol y de ácido úrico que causan malestares digestivos. Además, posee altos contenidos de vitaminas B como la tiamina y riboflavina Adriana (2009). Tanto en forma de grano como en sus subproductos, constituye un factor importante para la alimentación humana y animal.

Los mayores productores son Estados Unidos, Brasil, China y la India con el 91% del volumen total; sin embargo, los países tropicales a pesar de ser los más necesitados se encuentran más rezagados en el desarrollo del cultivo (INCA, 2002).

El éxito de la producción de soya en regiones tropicales se debe en gran medida a la obtención de variedades muy productivas, adaptadas a determinadas condiciones.

Ferraz de Toledo (1995), plantearon que la búsqueda de variedades con adaptación a las condiciones edafoclimáticas de Cuba, ha estado estrechamente vinculada con la introducción y vinculación de variedades foráneas, práctica aún explotada en alta medida, de manera que el porcentaje más alto de las siembras actuales en nuestro país se realizan con variedades introducidas.

Debido a la disminución de las importaciones de soya en Cuba, para la extracción de aceites y elaboración de concentrados, se desarrollan grandes esfuerzos para incrementar su producción en el país.

La importancia actual y futura de la soya en nuestra economía, aunado al hecho de que la demanda mundial de esta leguminosa es satisfecha fundamentalmente a través de la producción de países con climas templados como Estados Unidos, China y parte de Brasil, plantea la necesidad de realizar trabajos de investigación de naturaleza básica para determinar las posibilidades de producir soya en forma rentable en climas tropicales.

En nuestro país, a partir de investigaciones realizadas, están recomendadas como variedades comerciales Cubasoy-23, G7 R-315 y Willians-82 para la producción de granos, las cuales se adaptan a casi todas las regiones durante la época de primavera (Batista, 2001)

Refieren dicho autor, que de acuerdo con estadísticas nacionales, las primeras variedades de soya obtenidas han tenido rendimientos potenciales de 2-3 toneladas por hectárea, similar al promedio mundial. Las de mayor viabilidad productiva son: Cubasoy-23 y Cubasoy-120, complementadas por su buen comportamiento frente a las enfermedades más comunes para este cultivo y al nemátodo *Meloidogyne incógnita*. En Guantánamo, sin embargo, los mejores resultados se han logrado con INCASOY-24 y la INCASOY-32.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto se definió el siguiente objetivo: contribuir al establecimiento del cultivo de la soya en suelos Fluvisoles del municipio de Cauto Cristo, en la provincia de Granma.

### **Materiales y métodos**

La investigación se desarrolló en época de frío sobre un suelo Fluvisol Hernández, Pérez, Bosch y Rivero (1999) en la Finca No.1 de la Cooperativa de Producción Agropecuaria “Carlos Bastidas Arguello”, municipio de Cauto Cristo, provincia de Granma.

Las variedades objeto de estudio fueron: Cubasoy-23, Duocrop, William-82, Canadá e IS-24.

La preparación del suelo se realizó con tracción animal y mecanizada de la forma tradicional; las labores realizadas fueron: aradura, rastrillo, cruce, rastrillo y surca.

La fertilización se realizó en el fondo del surco, con materia orgánica bien descompuesta a razón de 5 t.ha<sup>-1</sup>.

La siembra se efectuó, en un marco de 0,70 m entre surcos y 0,05 m entre plantas. Los surcos contaron con seis metros de largo y cinco de ancho. Las variedades se distribuyeron en un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas, para un total de 20 tratamientos.

Los riegos aplicados fueron cuatro, los que se realizaron en el momento de la siembra, después de la germinación, en la floración y fructificación. El control de malezas se realizó de forma manual con azada, manteniendo el experimento libre de plantas indeseables durante su ejecución.

La preparación del suelo, y atenciones culturales se realizaron según las normas técnicas para el cultivo.

Para los análisis agroquímicos del suelo se tomaron las muestras en cada parcela, a una profundidad de 0-20 cm, las cuales fueron secadas al aire y posteriormente tamizadas. Los métodos utilizados fueron: pH (KCL), Potenciométrico; materia orgánica (M.O), colorimetría; fósforo y potasio asimilable: Oniani y cuyos resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Análisis agroquímico del suelo.

Localidad	Profundidad d (cm)	Suelo	pH (H <sub>2</sub> O)	fósforo (cmol/kg)	potasio (cmol/kg)	M.O %
CPA "Carlos Bastidas Arguello"	0,20	Fluvisol	5,1	12,8	8,3	1,7
		I				0

Variabes fenológicas: floración: se marcaron diez plantas al azar, en cada parcela y se registraron los días transcurridos, desde la siembra hasta la aparición de la primera flor abierta, en cada una de las plantas seleccionadas.

Fructificación: en las plantas marcadas, en cada parcela, se registraron los días transcurridos, desde la siembra hasta la aparición de la primera vaina.

Floración – Fructificación: se registraron los días transcurridos, desde la aparición de la primera flor abierta hasta la aparición de la primera vaina, en cada una de las plantas seleccionadas.

Caracteres morfoagronómicos: número de hojas por planta: se registró el número de hojas en 10 plantas seleccionadas al azar, en el área de cálculo de cada parcela, en el momento de la floración masiva, en cada variedad.

Longitud de la hoja (cm): se midió la longitud del foliolo central, en 10 hojas seleccionadas al azar, en 10 plantas del área de cálculo de cada parcela, en el momento de la floración masiva, en cada variedad.

Ancho de la hoja (cm): se midió el ancho del foliolo central, en 10 hojas seleccionadas al azar, en 10 plantas del área de cálculo de cada parcela, en el momento de la floración masiva, en cada variedad.

Rendimiento ( $t \cdot ha^{-1}$ ): se consideró como área de cálculo los tres surcos centrales, excepto dos plantas en ambos extremos de cada surco. Se realizó la conversión a toneladas por ha a partir de la masa promedio por planta cosechada.

Componentes del rendimiento: se determinó el número de vainas por planta, número de granos por vaina y peso de 100 granos, en 10 plantas seleccionadas al azar, en el área de cálculo de cada parcela, en el momento de la cosecha, en cada variedad.

Procesamiento estadístico: Los datos obtenidos en el experimento se procesaron mediante el paquete estadístico Statistica (Stat Soft, inc.2006), se aplicó la prueba de Kolmogorov – Smirnov y la prueba de Bartlett para determinar la distribución normal y la homogeneidad de varianza.

Para determinar si existen diferencias significativas entre las variedades evaluadas se aplicó un análisis de varianza de clasificación doble, y en caso de diferencias se aplicó la prueba de Duncan para la comparación múltiple de las medias para  $p \leq 0.05$ .

Valoración económica: se realizó teniendo en cuenta los gastos de producción y el valor de la producción obtenida en cada variedad, según los precios de comercialización de la Empresa de Semillas y la Cooperativa.

### **Análisis de los resultados**

Floración: las variedades evaluadas expresaron la fase de floración entre los 28 y 33 días después de la siembra. La variedad más precoz fue William-82, con diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) con el resto de las variedades evaluadas, con valores intermedios las variedades Cubasoy 23, Duocrop e IS-24, que no muestran diferencias significativas, y la más tardía, Canadá con 33 días después de la siembra.

Bazán (2011), al evaluar variedades de soya en el municipio de Bayamo, en época primavera-verano comprobó que la variedad más precoz fue BR-4 sin diferencias significativas con las variedades Jarba y Foscarín, mientras que las más tardías fueron INIFAT-120, Doko e IS-35, que no se diferenciaron significativamente con Júpiter.

En estudios realizados por Gouveia y Marín (2000), en Venezuela, observaron que la floración ocurrió entre los 51 y 60 días después de la siembra. Por otra parte, Rincón y De Silva (1992) en

investigaciones realizadas en este mismo país, con otras variedades, encontraron valores entre 39 y 47 días.

Como se puede observar, los resultados obtenidos no muestran correspondencia con el límite superior y discrepan con el valor señalado como límite inferior, por parte de los dos primeros autores.

Por su parte, Fundora, López, Hernández, Ravelo, López y Sánchez (2003), a partir de sus estudios, consideraron como precoces las variedades que presentaron un período hasta la floración masiva entre 36 y 46 días, mientras que las que tardaron más de 46 días para florecer, fueron consideradas como tardías.

Con anterioridad, Villalobos y Camacho (2000), al realizar estudios fenológicos en nueve genotipos de soya en Costa Rica, encontraron que el período de floración se presentó entre los 40 y 48 días después de la siembra.

Por otra parte, Aburto (2004) en la evaluación de cinco variedades en Nicaragua señaló que la floración se presentó entre los 43 y 61 días después de la siembra. Tales resultados se deben a las diferencias existentes entre las variedades evaluadas y en las condiciones edafoclimáticas donde se desarrollaron las investigaciones.

En esta fase la diferencia entre la variedad más precoz y la más tardía fue de cinco días, lo cual es muy importante, pues según Ferraz de Toledo (1995), la precocidad influye en la duración de las etapas y causa diferencias importantes en el desarrollo de la planta.

Fructificación: la fase de fructificación se presentó entre los 34 y 38 días después de la siembra. Las variedades más precoces fueron: Cubasoy 23, Doucrop, William-82 e IS-24, sin mostrar diferencias significativas entre sí, mientras la más tardía fue Canadá, la cual difiere de las restantes.

Bazán (2011), detectó que la fase de fructificación se presentó entre los 43 y 96 días como promedio después de la siembra, siendo la variedad más precoz BR-4 sin diferencia significativa con las variedades Jarba, Foscarín y IS-24, y que la más tardía fue Duocrop, sin diferencias significativas con las variedades Doko, Conquista y FT-2, con una diferencia de 53 días entre la más precoz y la más tardía. El resto de las variedades expresaron esta fase entre los 55 y 82 días como promedio después de la siembra.

Como se puede observar, las variedades evaluadas muestran una fase de fructificación menor, debido probablemente a la fecha de siembra, realizada en época de frío, mientras Bazán (2011), realizó su investigación en época de primavera.

Estos resultados no coinciden con los indicados por Gouveia y Marín (2000), en Venezuela, quienes señalaron que la fructificación en variedades de soya se presentó entre los 61 y 70 días después de la siembra. Tales diferencias pueden estar dadas por la utilización de variedades distintas y diferencias en las condiciones edafoclimáticas donde fueron evaluadas.

Floración – Fructificación: en esta variable se muestra los días transcurridos desde la floración a la fructificación; se observa que la variedad Willian-82 difiere significativamente del resto de las variedades, mientras Canadá e IS-24 no difieren entre sí, alcanzando los menores valores Cubasoy 23 y Duocrop.

Los días transcurridos entre estas dos fases oscilaron entre 4,3 y 5,8 días, valores que discrepan de los alcanzados por Rincón y de Silva (1992) y Bazán (2011), quien al evaluar variedades en el municipio Bayamo señaló valores entre 7 y 36 días.

Número de hojas por planta: el número de hojas por planta, en el momento de la floración, osciló entre 6,9 y 8,7, alcanzando la variedad William-82 el máximo valor, difiriendo de las restantes variedades, mientras Cubasoy 23 logra el menor valor.

Bazán (2011), señaló que los valores promedios en el número de hojas por planta oscilaron entre 33,6 y 83,9, en el momento de la cosecha.

FAO (1995), indicó que el número de hojas en el cultivo de la soya, es un carácter morfológico determinado genéticamente que influye en el rendimiento.

Longitud de la hoja: los resultados obtenidos en la longitud de la hoja muestran como los valores promedios se enmarcaron en el intervalo comprendido entre 7,3 y 8,7 cm, los cuales se encuentran en el rango planteado por Wikipedia (2009), que señaló: valores entre 6 y 15 cm de longitud en correspondencia con lo señalado por Bazán (2011), excepto para la variedad William-82, que alcanza un valor de 7,3 cm. Sin embargo, discrepan con lo señalado por Villalobos y Fournier (1978), quienes indicaron longitudes de las hojas de soya entre 9 y 11 cm.

Entre variedades, el máximo valor lo presentó Cubasoy 23, sin diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) con Duocrop e IS-24, mientras Doucrop, Canadá e IS-24 no muestran diferencias entre sí; los menores valores lo obtiene Willian-82.

Ancho de la hoja: el ancho de la hoja, muestra valores entre 5,0 y 5,6 cm, valores que caen dentro del rango señalado por Wikipedia (2009), al referir un intervalo entre 2 y 7 cm, mientras Villalobos y Fournier (1978), refirieron valores entre 4.8 y 7.8 cm.

Los resultados obtenidos coinciden con los señalados por Bazán (2011), al informar valores en el ancho de la hoja entre 4,0 y 9,3 cm, en estudios realizados en variedades de soya en suelos del municipio Bayamo.

Rendimiento y sus componentes: al analizar los componentes del rendimiento se observó que el número de vainas por planta mostró diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ). La variedad Cubasoy 23 alcanzó los mayores valores, que difiere del resto, con 61,5 vainas por planta, mientras los menores lo obtiene Canadá, con 48,1. El número de granos por vaina no mostró diferencias significativas.

Abdou (2006), en estudios realizados en variedades de soya encontró variedades con 64,2 y 56,0 vainas por planta en suelo Fersialítico y Fluvisol, aunque el resto de las variedades mostraron pocas diferencias entre sí, e indica una asociación entre el número de vainas y el rendimiento.

El peso de 100 granos, alcanzó valores entre 17,0 y 23,4 gramos. La variedad Cubasoy 23 mostró diferencias significativas con las restantes, con un valor en el grano de 23,4 gramos y los menores lo presentó la variedad IS-24, con 17,0 gramos.

Respecto a este indicador, Farias (1995), indica que en Cuba, el peso de 100 granos de soya oscila entre 11,6 y 23,5 gramos.

Por su parte, Abdou (2006), señala que las variedades IS-24, Cubasoy 23 y William-82 mostraron un peso de 100 granos de 12; 14,2 y 13,5, respectivamente, cuando las mismas se cultivan en suelo Fluvisol y época de frío.

Como se puede observar, el peso de 100 granos cae en el rango señalado por Farias (1995), y son superiores a los referidos por Abdou (2006).

Los rendimientos expresados por las variedades evaluadas oscilaron entre 0,76 y 1,29 t.ha<sup>-1</sup>. Se observa, en general, que todas las variedades difieren entre sí, mostrando el máximo valor la Cubasoy 23, con 1,29 t.ha<sup>-1</sup>, las variedades Doucrop y William-82 no muestran diferencias entre sí y el menor rendimiento lo presentó la variedad IS-24.

Abdou (2006), al evaluar variedades de soya en suelo Fersialítico obtuvo rendimientos de 2,23; 2,10 y 2,29 t.ha<sup>-1</sup>, en IS-24, Cubasoy 23 y William- 82, mientras en suelo Fluvisol los rendimientos, en estas variedades, fueron 1,10; 2,47 y 0,70 t/ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Al comparar ambos suelos, los rendimientos fueron 2,16 y 1,11 t.ha<sup>-1</sup>, en el Fersialítico y Fluvisol.

Bazán (2011), indicó que los rendimientos expresados por las variedades evaluadas oscilaron entre 0,28 y 1,3 t.ha<sup>-1</sup>, mientras las variedades Júpiter, INIFAT-120, INIFAT-382, Doko, Conquista, Doucrop, IS-35 e Incasoy-1 alcanzaron rendimientos por encima de la media general, con valores superiores a 0,75 t.ha<sup>-1</sup>, destacándose las variedades Doko, Conquista e Incasoy-1, con promedios superiores a la tonelada por hectárea.

Respecto a la variedad Cubasoy -23, se señala: que se desarrolla bien en las condiciones de primavera con un ciclo de 90 a 100 días, lo que permite utilizarla en rotación de cultivos e

intensificar el uso de la tierra en un período de menor manejo, mientras la INIFAT V-9 posee características de rusticidad que proporcionan buenos rendimientos en ambientes de bajos insumos (Abdou, 2006).

Como se puede observar, estos rendimientos son inferiores a los señalados por Aburto (2004), en Nicaragua quien logró rendimientos entre 2,3 y 3,1 t.ha<sup>-1</sup>, y Abdou (2006). Tales diferencias están dadas por la utilización de variedades y condiciones edafoclimáticas diferentes.

Valoración económica; La valoración económica indica que todas las variedades mostraron rentabilidad (Tabla 2), resultando Cubasoy 23 la que alcanza mejor comportamiento en los indicadores económicos. La aplicación de insumo de bajo costo, durante el ciclo productivo favoreció la relación costo – beneficio.

Tabla 2. Valoración económica para una hectárea

Variedad	Costo de producción (pesos)	Producción obtenida (t)	Valor de la producción obtenida (pesos)	Ganancia (pesos)	Relación costo/beneficio (pesos)
<b>Cubasoy 23</b>	2586,12	1,29	4 627,36	2041,24	0,56
<b>Doucrop</b>	2507,12	0,91	3 264,26	757,14	0,77
<b>William-82</b>	2507,38	0,92	3 300,13	792,75	0,76
<b>Canadá</b>	2 509,47	0,95	3 407,74	898,00	0,74
<b>IS-24</b>	2489,23	0,76	2 726,20	236,97	0,91

## Conclusiones

1. Las variedades mostraron diferencias significativas en la fase floración, fructificación. La más precoz y tardía fueron Wiliam-82 y Canadá y el período más largo para fructificar lo mostró la variedad Canadá.
2. En el momento de la floración, la variedad Wilian-82 mostró mayor número de hojas por planta, Cubasoy 23, Doucrop e IS-24 las máximas longitudes de la hoja, mientras Duocrop alcanzó valores superiores en el ancho de la hoja.
3. La variedad Cubasoy 23 obtuvo el máximo rendimiento agrícola, en correspondencia con el mayor número de vainas por planta y peso de 100 granos.
4. Los resultados económicos mostraron que al cultivar la variedad Cubasoy 23 se alcanza un valor de la producción de \$ 4627.36, una ganancia de \$ 2041.24 y una relación costo beneficio de 0.56 centavos.

## Referencias bibliográficas

- Abdou, S (2006). *Evaluación de variedades de soya (Glycine max (L) Merr) en época de frío en dos tipos de suelo en la provincia Granma*. Revista Electrónica Granma Ciencia, ISSN 1027-975x, 10(2), 9 pp. (Consultado en septiembre de 2020)
- Aburto, I. (2004): *Evaluación de cinco variedades de soya en dos fechas de siembra*. Informe técnico. INTA. Nicaragua, 4pp.
- Adriana, N. (2009): La importancia de la soya. Receta. 13-38.
- Batista, T. (2001). *La soya en Guantánamo, una realidad para la sostenibilidad de agricultura del territorio*. IV Taller Internacional sobre Recursos Fitogenéticos. pp 122.
- Bazán, R (2011). *Evaluación de caracteres fenológicos y morfológicos en variedades de soya (Glycine max (L) Merr)*. Tesis de Diploma, Universidad de Granma, 43 pp.
- FAO (1995). *El cultivo de la soya en los trópicos: Mejoramiento y producción*. Brasil: EMBRAPA – CNPSO. 254 p.
- Farias, J.R. (1995). *Requisitos climáticos*. En FAO (edit). El cultivo de la soya en los trópicos. Mejoramiento y producción. Roma, 37 pp.
- Ferraz de Toledo, P. (1995): *El cultivo de la soya en los trópicos*. Producción y Protección vegetal. (27) 19-36. [Consultado: en octubre de 2020].
- Fuentes, D. A.; Urquiola, A.; Baró, I.; Herrera, P. y González, L. (2008): *Comportamiento fenológico de 148 especies en Cuba Occidental*. Acta Botánica Cubana. No. 201: 1-11.
- Fundora, Z.; López, R.; Hernández, M.; Ravelo, I.; López, J. y Sánchez, A. (2003): *Evaluación agronómica de germoplasma de soya (Glycine max L. Merr.) en Cuba*. Agronomía Mesoamericana 14(1): 79-84. [Consultado: en octubre de 2020].
- Gouveia, E y Martín, F. (2000). *Desarrollo de variedades tropicales de soya para consumo humano*. Rev. Agrop. Vol 11. (2): 25-29.
- Hernández, A.; J, M, Pérez; D. Bosch y I. Rivero (1999). *Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba*. La Habana. 64 pp. [Consultado: 12 octubre de 2020].
- INCA, (2002): *Cultivos Tropicales*. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. República de Cuba 23(2). pp. 57.
- Rincón, C. A. y De silva, L. C. (1992): *Fenología, área foliar y producción de materia seca de tres variedades de soya Glicine max (L.) Merr bajo riego en condicionesde sabana*. Agronomía. Tropical. 42(3-4): 175-190.
- Villalobos, E. y Camacho, F. (2000): *Desarrollo de variedades tropicales de soya para el consumo humano*. Agronomía Mesoamericana 11(2): 1-6. [Consultado: 12 octubre de 2020].

Villalobos, E. y Fournier, L. A. (1978): *Identificación morfológica de algunas selecciones de soya introducidas en Costa Rica. Agron. Costarricense*. 2(1): 23-37.

Wikipedia (2009). [Recuperado 12 de octubre de 2020]. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Glycine\\_max](http://es.wikipedia.org/wiki/Glycine_max):

.