

Momento óptimo para la cosecha de granos verdes en cinco variedades de quinchoncho *Cajanus cajan* (L.) Millsp. con fines agroindustriales¹

Best time for harvesting green grains in five varieties of pigeonpea *Cajanus cajan* (L.) Millsp. with industrial purposes

A. Higuera ², A. Chacín³, J. Semprún³ y B. Bracho⁴

Resumen

En una granja caracterizada por tener vegetación de bosque seco tropical, se condujo un ensayo en la Planicie de Maracaibo, Venezuela, con la finalidad de determinar el momento óptimo para cosechar granos verdes en 5 variedades de quinchoncho *Cajanus cajan* (L.) Millsp., de las cuales 4 procedieron de la India (ICPL-12865, ICPL-13258, ICPL-13172, ICPL-13233) y una de Venezuela, la variedad TAC-401 recolectada por FONAIAP. Los factores estudiados fueron: etapa óptima de cosecha y variedades. La etapa óptima de cosecha fue evaluada mediante 12 observaciones hechas con intervalos de 3 días en cada variedad después de iniciada la apertura de la flor en un 75% de las ramas. El comportamiento de las variedades se evaluó mediante la medición de componentes de rendimiento, tales como: número, peso fresco y longitud de las vainas verdes, número de semillas/vaina, tamaño del grano, peso de 100 semillas y densidad del grano verde. Las variedades ICPL-12865 y TAC-401 presentaron el mejor comportamiento en cuanto a los componentes de rendimiento estudiados ($P < 0,01-0,05$). Se concluye que la mejor época para cosechar grano verde se encuentra entre los 15 y 18 días después de la floración debido a que es el momento donde existe la mayor cantidad de quinchoncho fresco con la mejor calidad para enlatar.

Palabras clave: *Cajanus cajan*, quinchoncho, época de cosecha, granos verdes.

Recibido el 28-04-1999 ● Aceptado el 30/09-1999

1. Proyecto Condes No. 1538-96

2. Departamento de Agronomía. Facultad de Agronomía. LUZ. Maracaibo

3. Ingeniero Agrónomo egresado de LUZ

4. Departamento de Estadística. Facultad de Agronomía. LUZ. Maracaibo

Abstract

An assay was conducted in a farm located in a tropical dry zone in Maracaibo plain, Venezuela, in order to evaluate the best time for harvesting green grains in 5 pigeon pea varieties *Cajanus cajan* (L.) Millsp. Four varieties came from India (ICPL-12865, ICPL-13258, ICPL-13172, ICPL-13233) and the other one from Venezuela (TAC-401). Two factors were studied: best time for harvesting and varietal performance. In each variety the best time for harvesting green grains was determined after the flowers were opening in 75% of the branches. The varieties were compared in relation to number, fresh weight and green pods length, number of seeds/pod, seed size, weight of 100 seeds and green grain density. A statistical split plot design along time was used. For all variables ICPL-12865 and TAC-401 were the best varieties ($P < 0,01-0,05$) in relation to yield components. Best time for harvesting green grain was between 15 and 21 days after flowering because is the moment were more green grains are produced with best canning quality.

Key words: *Cajanus cajan*, pigeon pea, harvesting time, green grains.

Introducción

El cultivo de quinchoncho *Cajanus cajan* (L.) Millsp. fue introducido a Venezuela durante la época de la esclavitud. Se caracteriza por ser una leguminosa capaz de asociarse con bacterias nitrificantes del suelo para fijar nitrógeno atmosférico. (8). Es un cultivo de fácil adaptación a diferentes zonas agroecológicas del país, en las cuales ha sido probado (5, 7, 12). Su importancia radica en ser una especie vegetal cuya semilla posee un alto contenido proteico por encima del 20% y produce altos rendimientos y granos de calidad excelente (5, 9).

En países como República Dominicana, Puerto Rico, Trinidad y

Tobago, se produce quinchoncho como grano tierno, el cual es enlatado y exportado a Estados Unidos generando ingresos de divisas a través de agroindustrias enlatadoras (2, 3). En Venezuela, el CIEPE ha generado tecnología para enlatar el grano de quinchoncho en estado verde de variedades multiplicadas por el FONAIAP (6).

El presente trabajo pretende determinar el momento óptimo de cosecha de granos verdes en variedades de quinchoncho, con fines de recomendar las más adecuadas para la agroindustria del enlatado.

Materiales y métodos

Ubicación del ensayo. El ensayo fue realizado en la Granja Experimental Ana María Campos, de la

Facultad de Agronomía, de La Universidad del Zulia (Venezuela) en una zona de vida con vegetación de

bosque seco tropical (5), con precipitación media anual de 400 mm., evapotranspiración de 2100 mm. anuales, temperatura media anual de 28°C y suelo aridisol, textura Fa y un horizonte argílico superficial de profundidad variable y por encima de los 30 cm. (4)

Prácticas agronómicas. El terreno se preparó con dos pases de rastra y un abonamiento con fórmula completa, aplicado 15 días después de la germinación del cultivo. Se sembraron 15 hilos de 12 puntos de siembra a razón de 3 semillas/punto para cada una de las variedades, tomándose solo 3 hilos efectivos y 2 como borduras. Se aplicó herbicida glifosato en forma preemergente un día después de la siembra. 15 días más tarde se procedió a colocar una capa de cobertura vegetal con *Cenchrus ciliaris* entre los hilos de siembra a objeto de erradicar la incidencia de malezas para evitar la competencia con el cultivo, evitar la aplicación de productos químicos y mejorar la retención de humedad en el suelo (6). Un mes después de la siembra se efectuó un raleo con la finalidad de seleccionar las plantas más vigorosas. Para asegurar el crecimiento de las plantas se aplicó riego por aspersión a razón de 2 horas, una vez por semana.

Factores de estudio. Se evaluaron 5 variedades de quinchoncho, ICPL-12865, ICPL-13258, ICPL-13172, ICPL-13233 provenientes del Instituto Internacional de Investigación en cultivos de las zonas semiáridas (ICRISAT, India) e introducidas por el FONAIAP y la variedad nacional TAC-40, todas seleccionadas de acuerdo a

su alto rendimiento en grano. Se establecieron 12 fechas de cosecha a intervalos de tres días, agrupando las fechas en 4 etapas diferentes, una vez que cada una de las variedades alcanzaron el 75% de floración. Las etapas contemplaron las siguientes cosechas: etapa 1 (cosechas a los 3, 6 y 9 días), etapa 2 (cosechas a los 12 y 15 días), etapa 3 (cosechas a los 18 y 21 días) y etapa 4 (cosechas a los 24, 27, 30, 33 y 36 días).

Metodología de Campo.

Estuvo realizada en dos fases. En la primera fase, dos meses después de sembrado el cultivo se procedió a identificar las hileras y las plantas por hilos efectivos, para posteriormente establecer las fechas de cosecha una vez comenzado el proceso reproductivo de las plantas (2,3). En una segunda fase se comenzaron a realizar observaciones diarias de cada una de las variedades, hasta que un 75% de las ramas fructíferas alcanzó totalmente su floración, debido a la existencia de mucha variabilidad durante dicho proceso, motivado posiblemente a la presencia de insectos polinizadores capaces de realizar fecundaciones cruzadas. Posteriormente, se registró la fecha en que cada variedad presentó un 75% de las ramas fructíferas con flores y de esta manera se asignó la fecha de inicio de cosecha a cada planta en la medida u orden en que alcanzaban la floración. Esta fase se prolongó por 5 meses (Noviembre-Marzo) debido a que las variedades ICPL-13172, ICPL-13233 e ICPL-13258 resultaron de ciclo tardío, mientras que las restantes se comportaron como precoces y de

floración más uniforme.

Metodología de laboratorio.

Debido al efecto de fecundación cruzada en el cultivo a pesar de considerarse principalmente autógamo, se presentó una gran variabilidad morfológica, tal como indican estudios conducidos por el IPGRI y el ICRISAT, citados por Oropeza (11), por lo que se consiguieron diferentes estados de desarrollo de los frutos a través de un muestreo destructivo sobre las plantas llevado a cabo al momento de inicar las diversas cosechas que permitió clasificar las vainas en 4 grandes grupos:

Grupo 1, catalogado como vainas pequeñas, caracterizadas por presentar poco estado de desarrollo, longitud menos a 2 cm, coloración verde intenso y ningún o poco desarrollo de las semillas, granos de sabor amargo.

Grupo 2, catalogado como vainas verdes que presentaron granos de coloración verde claro uniforme, vainas de mayor tamaño y variable de acuerdo a la variedad, semillas turgentes que ofrecían resistencia al tacto y de sabor dulce al paladar.

Grupo 3, catalogado como vainas amarillas, con granos de coloración verde amarillenta y tonalidades claras y extremadamente duros.

Grupo 4, catalogado como vainas secas que suenan al agitarlas con la mano, con granos secos y duros, de colores de marfil a castaño claro.

Variables objeto de estudio:

Se analizaron las siguientes variables:

Número de vainas verdes.

Una vez separadas las vainas verdes se seleccionaron de acuerdo a las características anteriormente mencionadas, del grupo 2 y se procedió a contarlas en su totalidad.

Peso fresco de las vainas verdes. Luego de contadas, se procedió a pesar el total de vainas con balanza electrónica.

Longitud de las vainas verdes. Del total de vainas verdes, se tomaron 10 al azar para ser medidas en cm. con una cinta métrica.

Número de semillas por vainas verdes. Las mismas 10 vainas medidas en longitud se desgranaron manualmente, de manera ordenada para posteriormente contar con el número de semillas que poseían completo desarrollo.

Tamaño del grano verde. Con un vernier se procedió a medir en mm. el largo y ancho de los granos de cada vaina obteniendo un promedio de las dos medidas.

Peso de 100 semillas. Se seleccionaron 100 semillas por tratamiento y luego fueron pesados en una balanza electrónica con apreciación en gramos.

Densidad del grano verde. Para calcularla se utilizó un cilindro graduado al cual se le aplicó 50 ml. de agua destilada y 100 semillas previamente pesadas a objeto de medir el volumen desplazado y luego proceder al siguiente cálculo:

$D \text{ (densidad)} = \text{masa (g)} / \text{volumen desplazado} = \text{g/cm}^3$

Diseño del experimento. Se utilizó un análisis estadístico de bloques al azar con cuatro repeticiones, con arreglo de tratamientos en parcelas divididas en el tiempo, asignando las variedades a la parcela principal y las etapa de cosecha a la parcela secundaria. Las pruebas de medias se realizaron por el método de mínimas diferencias significativas.

Resultados y discusión

Número de vainas verdes. El análisis de varianza permitió detectar diferencias significativas entre las 5 variedades al nivel del 1%. El número de vainas verdes fue significativamente inferior en la variedad ICPL-13233 con 55 vainas verdes en comparación con la variedad ICPL-12865 que presentó un promedio de 87 (cuadro 1). Dicho resultado tal vez está influenciado por el crecimiento tardío (ciclo de 6 meses) de la variedad ICPL-13233, además de considerar que el número de vainas está estrechamente relacionado con el número de ramas fructíferas y este a su vez con el tipo de polinización (12). Respuestas similares se han obtenido en estudios realizados por Martínez, Castellanos y León (10) quienes consideraron a la variedad ICPL-12865 bastante aceptable para consumo fresco. Dichos autores indican que la variable número de vainas verdes no siempre es consecuencia del número de ramas fructíferas, es decir que no siempre la línea con mayor número de ramas fructíferas produce mayor número de vainas. Para el resto de las variedades el número de vainas fue similar con valores promedios que oscilaron entre 60 y 68 vainas verdes por planta.

En cuanto a las diferentes etapas evaluadas (cuadro 1), las etapas 2 y 3 presentaron el mayor número de vainas en estado verde para enlatar, con valores promedios ubicados entre 93 y 113 vainas por planta existiendo altas diferencias al compararlas con las etapas 1 y 4. Esto posiblemente se deba a que en los primeros días de cosecha (etapa 1), el período de

floración y fructificación se caracteriza por presentar vainas pequeñas con ninguno o poco estado de desarrollo y que durante la etapa 4 se ha iniciado el proceso de maduración y secado del grano, lo cual contribuye a la existencia de un mayor número de vainas en estado seco que en estado verde. Por tanto, se deduce que el número de vainas verdes aumenta después de la primera etapa y disminuye después de la tercera como consecuencia del inicio del proceso de secado del grano.

Peso fresco de las vainas verdes (g). El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas entre las variedades y las etapas, las cuales se evidencian en el (cuadro 2). La variedad ICPL-12865 obtuvo el mayor peso fresco, 135 g/vaina en comparación con el resto de las otras variedades, el cual está influenciado por el número de vainas verdes presentes en las plantas. Las variedades TAC-401 e ICPL-13258 tuvieron un comportamiento estadístico similar con pesos promedios entre 94,16 y 101,22 g superior a las variedades restantes, las cuales presentaron valores entre 57,99 y 94,16 g. Según Higuera (8) el rendimiento está altamente correlacionado con el peso fresco y el número de vainas por planta. Las etapas de cosecha segunda y tercera fueron las más favorables para obtener el mayor peso fresco de vainas verdes. Un experimento similar conducido por Guevara (7) y citado por Lobo (8) obtuvo el máximo peso seco entre 30 y 33 días después de iniciado el proceso de

Cuadro 1. Valores promedios y desviaciones estándar para número de vainas verdes por variedad y etapa de cosecha

Variedad	Número de vainas verdes	Desviación estándar	Etapas	Número de vainas verdes	Desviación estándar
ICPL-12865	87 ^a	± 3,892	2	113 ^a	± 9,700
ICPL-13258	68 ^{ab}	± 3,892	3	93 ^a	± 9,700
TAC-401	65 ^{ab}	± 3,892	4	57 ^b	± 9,700
ICPL-13172	60 ^{ab}	± 3,892	1	35 ^b	± 9,700
ICPL-13233	55 ^b	± 3,892			

Medias seguidas con letras distintas en sentido vertical presentan significación para la prueba de m.d.s.

Cuadro 2. Valores promedios y desviaciones estándar para peso fresco de las vainas verdes (g) por variedad y etapa de cosecha.

Variedad	Peso fresco de las vainas verdes (g)	Desviación estándar	Etapas	Peso fresco de las vainas verdes (g)	Desviación estándar
ICPL-12865	135,26 ^a	± 4,132	3	139,41 ^a	± 4,289
TAC-401	101,22 ^{ab}	± 4,132	2	139,17 ^a	± 4,289
ICPL-13258	94,16 ^{ab}	± 4,132	4	70,01 ^b	± 4,289
ICPL-13172	70,67 ^b	± 4,132	1	41,58 ^b	± 4,289
ICPL-13233	57,99 ^b	± 4,132			

Medias seguidas con letras distintas en sentido vertical presentan significación para la prueba de m.d.s.

llenado del grano con un contenido de humedad entre 55,04 y 60,37%. Dicho autor sugiere que las cosechas para grano verde deberían realizarse en días menores a los antes señalados, lo que explicaría porque las vainas verdes poseen bajo peso fresco en la etapa 4. Benero *et al* (2,3) indican que durante la primera etapa de cosecha, las vainas presentan poco estado de desarrollo de tal manera que el número de vainas y el peso fresco son bajos (41,58 g), ya que apenas se está iniciando el proceso de formación de las vainas.

Todas las variedades aumentaron progresivamente su ganancia en peso a medida que transcurrieron los días, pero los menores resultados correspondieron a las variedades ICPL-13233 e ICPL-13172. Durante la tercera etapa las vainas obtuvieron su máximo peso fresco (cuadro 2) hasta una vez finalizado el proceso de secado (etapa 4), razón por la cual se observan vainas con las cáscaras secas y el grano de color amarillo.

Longitud de las vainas verdes (cm). Se detectaron diferencias significativas al nivel del 1% entre variedades, lo cual afirma que el tamaño, longitud y color de las vainas varía de acuerdo con la variedad (6). Las variedades TAC-401, ICPL-13172 e ICPL-12865 alcanzaron longitudes similares con un promedio de 6,6 cm mientras que la variedad ICPL-13258 presentó la mayor longitud con 7,67 cm (cuadro 3). Dicho resultado no significa esa variedad posea el mayor número de semillas, ya que la longitud de la vaina no está necesariamente correlacionada con el número de semillas (12). El resto de las variedades

presentaron promedios inferiores a 6 cm.

Número de semillas por vainas verdes. Los valores promedios del número de semillas por vainas verdes correspondientes a cada variedad y etapa se presentan en el (cuadro 4). La producción de semillas verdes por planta fue semejante en las variedades TAC-401 e ICPL-13258, con valor promedio de 5 semillas por vaina, seguido por las variedades ICPL-13172 e ICPL-12865 con 4 semillas cada una en contraposición con la variedad 13233 la cual arrojó el menor promedio (cuadro 4). Es importante señalar que las variedades ICPL-12865 y TAC-401 se destacan en todas las variables analizadas, ya que según investigaciones realizadas, el rendimiento está correlacionado con el número de vainas por planta y el número de semillas por vaina (Dahyva y Colb, citados por Oropeza (11)). El número de granos verdes no varió durante las diferentes etapas o fechas de cosecha.

Tamaño del grano verde. Esta variable presentó diferencias significativas al 1% para las diferentes etapas de cosecha. En las etapas 3 y 4 se observaron granos con un tamaño promedio entre 0,71 y 0,76 mm. (cuadro 5). El grano alcanzó el mayor peso promedio en la etapa 4, sin embargo en esa etapa no es la más conveniente para cosechar grano tierno. Por tanto, la cosecha debería realizarse cuando las semillas están por alcanzar el punto máximo de peso seco, lo cual ocurre cuando la semilla alcanza el máximo volumen dentro de la celda y conserva el color verde

Cuadro 3. Valores promedios y desviaciones estándar para longitud de vainas verdes (cm) por variedad y etapa de cosecha.

Variedad	Longitud de las vainas verdes (cm)	Desviación estándar
ICPL-13258	7,67 ^a	± 0,4670
TAC-401	6,70 ^a	± 0,4670
ICPL-12865	6,61 ^b	± 0,4670
ICPL-13172	6,53 ^{bc}	± 0,4670
ICPL-13233	5,95 ^c	± 0,4670

Medias seguidas con letras distintas en sentido vertical presentan significación para la prueba de m.d.s.

Cuadro 4. Valores promedios y desviaciones estándar para Número de semillas/vainas por variedad

Variedad	Número de semillas por vainas verdes	Desviación estándar
TAC-401	5 ^a	± 0,023
ICPL-13258	5 ^a	± 0,023
ICPL-13172	4 ^{ab}	± 0,023
ICPL-12865	4 ^{ab}	± 0,023
ICPL-13233	3 ^b	± 0,023

Medias seguidas con letras distintas en sentido vertical presentan significación para la prueba de m.d.s.

Cuadro 5. Valores promedios y desviaciones estándar para tamaño del grano verde

Etapa	Tamaño del grano verde	Desviación estándar
	0,76 ^a	± 0,0541
	0,71 ^{ab}	± 0,0541
	0,68 ^b	± 0,0541
	0,53 ^c	± 0,0541

Medias seguidas con letras distintas en sentido vertical presentan significación para la prueba de m.d.s.

intenso. Después que las semillas alcanzan el máximo peso seco se va produciendo un cambio progresivo de color, de verde hacia amarillo que ocurre asociado con la pérdida de humedad y reducción en el volumen, dejando de ser atractivas como grano para enlatar (11). En la primera etapa se consiguió el menor tamaño debido al poco desarrollo alcanzado por las vainas, las cuales presentaron un grano muy pequeño que al ser presionado con el tacto se destruye fácilmente.

Peso de 100 semillas verdes.

El peso promedio de 100 semillas varió significativamente de acuerdo a las diferentes variedades evaluadas, al nivel del 1%. La variedad ICPL-12865 presentó un peso promedio de 14,64 g/100 semillas comportándose de manera similar las variedades TAC-401 e ICPL-13172, cuyos pesos promedios estuvieron alrededor de 12 g/100 semillas. De las 5 variedades evaluadas

la ICPL-13233 e ICPL-13258 presentaron los menores resultados con valores promedios entre 10,02 y 11,5 g/100 semillas (cuadro 6).

Las diferentes etapas de cosecha influenciaron significativamente ($P < 0,01$). La mayor ganancia en peso se observó en las etapas 3 y 4, con valores de 15 a 16 gramos, debido a la acumulación de agua y carbohidratos. Sin embargo, después que la semilla alcanzó su máximo peso fresco comienza a secarse y por lo tanto baja de peso. Durante la etapa 4 existe mayor proporción de vainas verde amarillento de gran peso pero con menor atractivo para procesos de enlatado. En la etapa 1 y 2 se observaron las menores ganancias de peso debido a una baja acumulación de agua y carbohidratos, sobre todo en las cosechas realizadas durante la primera etapa, lo cual se traduce en un grupo poco desarrollado y por lo tanto poco apetecible para la industria.

Cuadro 6. Valores promedios y desviaciones estándar para peso de 100 semillas verdes (g), por variedad y etapa de cosecha

Variedad	Peso de 100 semillas	Desviación estándar	Etapas	Peso de 100 semillas	Desviación estándar
ICPL-12865	14,65 a	± 5,471	4	16,14 a	± 12,77
TAC-401	12,88 ab	± 5,471	3	15,22 ab	± 12,77
ICPL-13172	12,26 b	± 5,471	2	13,54 b	± 12,77
ICPL-13258	11,50 bc	± 5,471	1	6,75 c	± 12,77
ICPL-13233	10,02 c	± 5,471			± 12,77

Medias seguidas con letras distintas en sentido vertical presentan significación para la prueba de m.d.s.

Conclusiones y recomendaciones

La variedad ICPL-12865 sobresalió en el campo por ser la más precoz alcanzando la floración a los 4 meses después de la siembra. Las ramas fructíferas alcanzaron la floración de uniforme en más de un 75%. Dicha variedad presentó los mayores valores promedios para las variables número de vainas, peso fresco y peso de 100 semillas, presentando un alto rendimiento por planta y granos redondos con color verde uniforme y dulce al paladar.

La variedad TAC-401 floreció 145 días después de la siembra ocupando un segundo lugar pero teniendo comportamiento similar a la variedad ICPL-12865, con la ventaja de presentar mayor número de semillas por vaina, un tipo de grano redondo y consistente, con un período de floración más o menos uniforme, fácil de desgranar en estado tierno ya que la cáscara o cubierta de la semilla presenta poca resistencia al pelado, lo que facilitaría el proceso de enlatado verde. Las variedades se adoptaron bien a las condiciones locales tomando en consideración que fueron sembradas durante época de días largos (Agosto), ya que el quinchoncho muestra cierta sensibilidad al fotoperíodo.

Las variedades ICPL-13233 e

ICPL-13172 son descartadas para cosechas de grano verde ya que la primera tuvo los más bajos rendimientos y comportamiento similar en cuanto al resto de variables estudiadas. Las plantas de la variedad ICPL-13172 presentaron granos con coloraciones moradas y rojizas lo cual desfavorece su calidad como grano verde para enlatar.

Las mejores fechas de cosecha en las que se produjo la mayor cantidad de granos verdes fueron las comprendidas entre las etapas 2 y 3, con los resultados más satisfactorios, tales como: mayor número de vainas verdes, mejor formación de granos relacionada con tamaño y peso promedio: así como también mayor uniformidad en el color (verde claro).

Durante la primera etapa no se recomienda cosechar plantas para grano verde debido al poco desarrollo que presentan los granos; así como tampoco en la etapa 4 porque las vainas han alcanzado su máximo peso seco y comienzan su proceso de secado obteniendo granos verdes con tonalidades amarillas y secas, lo cual hacen al quinchoncho poco apetecible para el mercado como grano verde para enlatar.

Literatura citada

1. Abrams, R.; B. Fortuño; J. López. 1969. The interaction of variety and environmental pigeon pea *Cajanus cajan* trials. *J. Agr. Univ. P.R.* 53(1).
2. Bebero, J.; Acevedo, E.; Ortiz, H.; Rodriguez, A. 1980. Maturity pattern of 2-B Bushy pigeon peas. *J. Agr. Univ. P.R.* 64(3)

3. Bebero, J.; Acevedo, E.; Ortiz, H.; Rodríguez, A. 1981. A method for determining optimum harvesting date of 2-B-bushy pigeon pea. *J. Agr. Univ. P.R.* 65(1).
4. Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH) 1974. Atlas Inventario Nacional de Tierras Región Lago de Maracaibo, Venezuela. 127 pp.
5. Ewel, J. y A. Madriz. 1968. Zonas de vida de Venezuela. Editorial Sucre. Caracas, Venezuela. Segunda edición.
6. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 1984. El cultivo de quinchoncho *Cajanus cajan* (L.) Millsp. Maracay, Venezuela, FONAIAP. 100 pp. (Serie paquetes tecnológicos, No. 7).
7. Guevara, E. 1984. Fisiología de la floración y maduración en dos variedades de quinchoncho para la cosecha fresca y seca. Universidad de Oriente. Núcleo monagas, Venezuela. Tesis de Grado. Resumen.
8. Higuera, A. 1985. Posibilidades de mejoramiento genético de nueve variedades de quinchoncho en las condiciones de la Planicie de Maracaibo. La Universidad del Zulia, Maracaibo. Facultad de Agronomía. Trabajo de ascenso. 98 pp.
9. Lobo, R. 1996. Comportamiento agronómico de 10 variedades de quinchoncho *Cajanus cajan* L. Millsp. en condiciones agroecológicas de un bosque seco tropical. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 13 (6):687-696.
10. Martínez, J., E. Castellano, L. León. 1995. Evaluación de 100 cultivares de quinchoncho para rendimiento y uso forrajero. Investigación Agropecuaria. Trabajo de opción a grado. 47 pp.
11. Oropeza, 1979. Maduración y deterioro en el campo de la semilla de frijol *Vigna unguiculata*. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 5(3): 537-558.
12. Sánchez, Y. 1990. Evaluación agronómica de 15 variedades de quinchoncho en la Sabana de Juscpin, de Agosto 1986 a Marzo 1987. Universidad de Oriente, Venezuela. Núcleo Monagas. Tesis de grado.