

# COMPORTAMIENTO DE DIEZ CULTIVARES DE CARAOTA (*Phaseolus vulgaris* L.) DURANTE DOS EPOCAS DE SIEMBRA EN SANARE, ESTADO LARA \*

Carlos Lozada \*\*

## Resumen

En algunas zonas agroclimáticas, es posible el cultivo de la caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) durante dos épocas al año. A tal efecto, se observó el comportamiento de 10 materiales genéticos de caraota durante los períodos: abril-julio 1986 (ensayo-1) y septiembre-diciembre 1986 (ensayo-2), bajo las condiciones de Sanare, Estado Lara. Los experimentos se realizaron en la finca "La Laguna", a 1.000 m.s.n.m., en un suelo de textura arcillosa, pH de 4,3 y con nivel nutricional medio en materia orgánica y alto en fósforo y potasio. El experimento permitió evaluar ocho cultivares de caraota procedentes del CIAT y los testigos nacionales 'COCHE' y 'TAGARIGUA'. Las observaciones realizadas señalan a la antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) como la enfermedad de mayor incidencia durante el ensayo-2, afectando severamente a los cultivares nacionales. El rendimiento promedio fue superior en la época de abril-julio (ensayo-1) con 2.979 Kg/ha, en comparación a 1.618 Kg/ha evidenciado en la época de septiembre-diciembre (ensayo-2). Los cultivares 'BAT-1057' y 'L-80-2' presentan los mayores rendimientos en el ensayo-1, mientras el ensayo-2 son los cultivares 'L-80-2', 'NAG-11' y 'BAT-525'. En ambos experimentos el rendimiento promedio en conjunto para los testigos nacionales fue inferior a los cultivares introducidos. Se encontró una alta correlación negativa ( $r = -0,922$ ) entre la incidencia de antracnosis en el ensayo-2 y el rendimiento, siendo el número de vainas por planta el componente más afectado ( $r = -0,777$ ). Además, hubo asociaciones significativas con el rendimiento para las características de altura de planta y población de plantas a la cosecha, y altamente significativa para número de vainas por planta. Basado en el comportamiento para las diferentes características evaluadas de los ocho cultivares introducidos, se recomienda su inclusión en los ensayos sobre estabilidad del rendimiento en el cultivo de la caraota.

## Abstract

Ten cultivars of black beans (*Phaseolus vulgaris* L.) were evaluated in two cycles: april-july 1986 (experiment-1) and september-december 1986 (experiment-2). This research was carried out at La Laguna farm (Sanare, Lara State, Venezuela), located 1.000 meters over sea level. The experiments were conducted on a clay soil with a pH 4,3, medium content of organic matter and high content of phosphorus and potassium. Yield in the cycle of april-july (2.979 Kg/ha) was higher than september-december (1.618 Kg/ha). The cultivars BAT-1057 and L-80-2 showed the highest yields in the experiment-1, while the cultivars L-80-2, NAG-11 and BAT-525 did so in the experiment-2. In both experiments, the average yield of the controls (native cultivars) was lower than that of the others cultivars. A high negative correlation ( $r = -0,922$ ) was observed between incidence of disease (*Colletotrichum lindemuthianum*) and yield in the experiment-2. That disease was more severe on native cultivars.

## Introducción

A nivel mundial, la caraota, originaria del sur de México y norte de Guatemala, es la segunda leguminosa de grano en lo que se refiere a superficie cosechada después de la Soya y ocupa el tercer lugar en producción (14 millones de toneladas) siendo superada por la soya y el maní. Su rendimiento promedio es de 526 Kg/ha. En Venezuela, según los datos del Ministerio de Agricultura y Cría (1986), la superficie cosechada de caraota alcanzó a 61.183 hectáreas, con una producción de 29.599 toneladas y un rendimiento promedio de 484 Kg/ha. Estos rendimientos podrían mejorarse en el país, si se aprovechan las condiciones

agroclimáticas de algunas zonas donde es posible su cultivo en dos periodos al año, como sucede en la Laguna del Cocuy en las cercanías de Sanare, Municipio Autónomo Andrés Bello Blanco, Estado Lara. Esta zona, a 1.000 m.s.n.m., presenta una alternancia de relieve con predominio del plano, lo cual permite la mecanización de los cultivos. En la zona, durante el primer periodo de lluvia, conocido entre los productores como época de "primavera", la mayor extensión de tierras se dedica al cultivo de papa, mientras en el segundo periodo (época de los "nortes" o "travesía"), es la caraota el principal rubro, cuya productividad se ve afectada mayormente por el complejo de enfermedades que la atacan. Con tal finalidad, se realizó el presente trabajo, que tuvo como objetivos:

1. Determinar el comportamiento en la

\* Trabajo financiado por el C.D.C.H.T- UCLA.

\*\* Prof. Asociado Departamento de Agricultura, Decanato de Agronomía, UCLA.

parte baja de Sanare, Estado Lara, de ocho cultivares de caraota procedentes del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, Cali, Colombia), durante dos épocas de siembra, y establecer comparaciones con las variedades nacionales 'Coche' y 'Tacarigua'.

2. Indicar los cultivares más apropiados para cada época de siembra en particular y seleccionar los más promisorios para conducir ensayos posteriores sobre estabilidad del rendimiento en el cultivo de la caraota.

3. Evaluar la resistencia de cultivares de caraota a la antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) y determinar sus efectos sobre el rendimiento y sus componentes.

#### Revisión de Literatura

Las siembras de caraota deben realizarse cuando la máxima probabilidad de precipitaciones está entre los 350 y 400 mm., a fin de que los excesos de lluvia no perjudiquen al cultivo con el desarrollo de hongos y otros agentes patógenos. Este período muchas veces coincide con los llamados "nortes" (Guzmán, 1986).

Para el área comprendida por la presión del Lago de Valencia y el Valle del río Tucutunemo, la siembra de la caraota debe iniciarse en la segunda quincena de agosto y puede prolongarse hasta finales de septiembre. Siguiendo las fechas indicadas se evita el exceso de humedad en los suelos, propiciadas por las precipitaciones frecuentes. Bajo condiciones de riego, enero y febrero son los meses recomendados para la siembra, lo cual permite que la cosecha coincida con la época seca (FONAIAP - CENIAP, 1984).

Lozada et al (1991), en una evaluación de 100 cultivares de caraota en los Humocaros, Estado Lara, a 950 m.s.n.m., observaron que existe una amplia variación en los materiales genéticos para las diferentes variables medidas. Así se tiene que el 33% de los materiales mostró síntomas de roya (*Uromyces appendiculatus*), enfermedad considerada como uno de los factores limitantes de los rendimientos obtenidos durante el experimento; los resultados obtenidos en cuanto a rendimiento mostraron la potencialidad de los cultivares

'L-80-2', 'NAG -105', 'ICA- Pijao', 'NAG-11' y 'NAG-37', con valores iguales o superiores a 2000 kg/ha; los testigos nacionales 'TACARIGUA' y 'COCHE', no dieron diferencias significativas entre sí para los valores de rendimiento, pero ambos están por debajo del promedio de 1320 kg/ha del ensayo.

Santelíz et al (1985), en una siembra de seis cultivares de caraota en San Miguel, Estado Lara, a 950 m. s.n.m., indican que las variedades 'Río Tibgi', 'BAT-1554' e 'Icta Tamazulapa', dan rendimientos por sobre los 2200 kg/ha, mientras los otros cultivares presentan rendimientos inferiores a 2000 kg/ha.

#### Materiales y Métodos

Se realizaron dos ensayos en la finca "La Laguna del Cocuy", parte baja de Sanare, municipio autónomo Andrés Bello Blanco, Estado Lara, ubicada a 1000 m.s.n.m., durante los periodos abril-julio y septiembre-diciembre de 1986. Esta localidad se ubica en la zona de vida conocida como bosque seco premontano.

Las características fisico-químicas del suelo donde se llevó a cabo la experimentación corresponden a una textura arcillosa, con un pH de 4,3 y niveles nutricionales medio en materia orgánica y alto en fósforo y potasio. Los dos ensayos fueron ejecutados en el mismo lote de terreno pero en periodos diferentes.

Se usó un diseño experimental en bloques al azar con cuatro repeticiones, que permitió evaluar 10 materiales genéticos de caraota. Cada tratamiento constaba de una parcela constituida por tres hilos de cuatro metros cada uno. La distancia entre hilos fue de 0,75 m mientras que la densidad en las hileras fue de 15 plantas. El área de cada parcela fue de 9 m<sup>2</sup>, mientras que la del bloque o repetición fue de 90 m<sup>2</sup>, para un total bajo siembra de 360 m<sup>2</sup>. Para las evaluaciones se trabajó con el área total de la parcela.

Las malezas fueron controladas mediante aplicación de un herbicida pre-emergente al cultivo y a las malezas: metolactor + metobromuron, en dosis de 1,5 l/ha. Posteriormente, se dió un aporque cerca de los 30 días. Se realizó una aplicación de úrea a razón de 150 Kg/ha, como reabono en

ambos ensayos. Con relación a los insectos-plagas, el principal problema fue con el minador de la hoja: *Liriomyza* spp (Diptera: Agromyzidae). Se aplicaron insecticidas para su control. Se utilizó el riego por aspersión.

Para la evaluación de la incidencia de antracnosis se utilizó la siguiente escala (Castaño, 1985):

1. Ningún síntoma visible o lesiones muy pequeñas en hojas y vainas, afectando hasta 1% del tejido.
3. Pocas lesiones de color localizadas sobre las nervaduras secundarias por el envés de las hojas. Alrededor del 5% de las vainas afectadas.
5. Lesiones sobre las nervaduras principales y secundarias en el envés de las hojas. Se pueden observar lesiones necróticas por el haz y aún en los peciolo. Alrededor del 10% de las vainas afectadas.
7. Lesiones en hojas, tallos, ramas y vainas. Sobre el haz de las hojas se observa gran cantidad de áreas necrosadas. Alrededor del 25% de las vainas afectadas.
9. Fuerte necrosamiento no sólo en las nervaduras primarias y secundarias sino también del tejido adyacente, provocando muerte de la hoja, ramas, tallos. Alrededor del 50% o más de las vainas afectadas.

Por otro lado, se evaluaron las siguientes variables: hábito de crecimiento, días entre la siembra y la floración (50% de las plantas en la parcela presentaban la primera flor), días entre la siembra y madurez fisiológica (90% de las vainas cambiaron el color de verde a amarillo), días entre la siembra y madurez a cosecha (95% de las vainas estaban maduras), altura de la planta (desde la superficie del suelo hasta donde finaliza el follaje). Al final del ciclo del cultivo se registró el número total de plantas dentro del área cosechada (parcela útil), número de vainas por planta (promedio de 5 plantas por parcela), peso de 100 semillas y el rendimiento. La metodología para la recolección de datos fue la utilizada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, 1979).

### Resultados y Discusión

#### Comportamiento frente a la antracnosis.

Esta enfermedad se presentó con mayor incidencia en el ensayo-2 (septiembre-diciembre). La prueba de Duncan (Cuadro 1) para la evaluación correspondiente a los 63 días después de la siembra, muestra que el cultivar 'TACARIGUA' es estadísticamente inferior a los otros materiales genéticos con un valor de 6,5 en la escala utilizada. Le siguió en orden, el cultivar 'COCHE' con 4,5. Con relación a la 'ICA-PIJAO' y 'BAT-873', presentaron un valor de 3,0, estadísticamente inferior a los cultivares 'L-80-2', 'NAG-11', 'BAT-525', 'BAT-304', 'NAG-105' y 'BAT-1057', los cuales mostraron igual comportamiento estadístico.

#### Hábito de crecimiento

Todos los cultivares presentaron hábito de crecimiento tipo II-indeterminado erecto, con la sola excepción del 'L-80-2', que es el tipo III-indeterminado rastrero.

#### Días de floración

La variación mostrada por los cultivares en el ensayo-1 (Cuadro 2) va desde 34 días en el 'BAT-304' y hasta 43,75 en el 'BAT-1057'. En el ensayo-2, la falta de precipitación después de la siembra motivó mayor duración del ciclo del cultivo (Cuadro 2), debido al retraso de la germinación. El rango de variación osciló entre 39 días en 'BAT-304' y 52 días en el 'BAT-1057'.

#### Altura de planta

El rango de variación mostrado en el ensayo-1 (Cuadro 2) fue de 34,7 cm para 'BAT-1057', hasta 42,5 cm en 'ICA-PIJAO', con un promedio de 37,50 cm para 'TACARIGUA' y 46,75 cm para 'NAG-11', con un valor promedio general de 42,34 cm (Cuadro 2).

#### Días a la madurez fisiológica

Se presentó una variación en el ensayo-1 desde 69,25 días en el 'BAT-304' hasta 84,75 días en el 'L-80-2'. El rango de variación en el ensayo -2 osciló entre 75,25 días para 'BAT-304' y 90,75 días en el 'L-80-2'. Comparando ambos ensayos se tiene que los cultivares más precoces fueron 'BAT-304' y 'BAT-873', y los más tardíos 'L-80-2', 'BAT-1057', 'BAT-525', 'NAG-11' y 'NAG-105' (Cuadro 2).

#### Población de plantas a la cosecha

El rango comprendido en el ensayo-1 está entre 141,25 plantas para 'TACARIGUA' y 158,75 plantas con 'BAT-873' por parcela de 9 m<sup>2</sup> (Cuadro 2). La población por hectárea en promedio sería 166.777 plantas. En el ensayo-2, el rango de variación estuvo entre 83,5 plantas para 'TACARIGUA' y 153,25 plantas con 'BAT-525' por parcela de igual superficie. En este caso la población promedio por hectárea sería 145.189 plantas.

#### Número de vainas por planta

El rango de variación en el ensayo-1 se ubicó entre 9,8 vainas para 'BAT-304' y 21,4 para 'COCHE' con un promedio de 15,9 vainas por planta (Cuadro 3). En el ensayo-2, el rango de variación estuvo entre 10,70 vainas para 'BAT-873' y 18,65 para 'NAG-105', con un promedio de 14,7 vainas por planta (Cuadro 3). Es importante señalar que 'BAT-873' presentó valores bajos de número de vainas por planta en los dos ensayos, 11,0 y 10,7 vainas por planta, respectivamente, mientras que los cultivares 'NAG-105' con 17,85 y 18,65 vainas por planta, y 'L-80-2' con 17,05 y 17,25, presentaron valores altos y mostraron consistencia en ambos ensayos 'TACARIGUA' y 'COCHE', tuvieron valores fluctuantes.

Cuadro 1. Incidencia de antracnosis en diez cultivares de caraota.

Cultivar	Incidencia de antracnosis *
L-80-2	1,0 a
NAG-11	1,0 a
BAT-525	1,0 a
BAT-304	1,0 a
NAG-105	1,0 a
BAT-1057	1,5 a
ICA-PIJAO	3,0 b
BAT-873	3,0 b
COCHE	4,5 c
TACARIGUA	6,5 d

Significativo ( $p < 0,05$ )

\* Los cultivares seguidos de la misma letra, no presentan diferencias significativas entre sí.

#### Rendimiento por hectárea

Se observó un rango de variación en el ensayo-1 desde 2.226 kg/ha para 'TACARIGUA' hasta 3.701 kg/ha para 'BAT-1057', con un promedio de 2.978 kg/ha (Cuadro 3). En el ensayo-2, el rango de variación fluctuó entre 719 para 'TACARIGUA' y 2.226 kg/ha para 'L-80-2', con promedio de 1.618 kg/ha (Cuadro 3). Los cultivares 'TACARIGUA' y 'COCHE' presentaron bajos niveles de rendimiento en ambos ensayos, mientras que los cultivares 'BAT-1057', 'L-80-2', 'NAG-105', 'BAT-525' y 'NAG-11' mostraron valores altos en los dos experimentos.

Estableciendo una comparación entre los ocho cultivares de caraota procedentes del CIAT y las variedades nacionales 'COCHE' y 'TACARIGUA', se tiene en caso del ensayo-1, que el promedio de los testigos nacionales fue de 2.426 kg/ha y en los del CIAT alcanzó 3.116 kg/ha. En el ensayo-2 los valores fueron 781 y 1.827 kg/ha, respectivamente. Como se observa, la diferencia es mucho más notoria en el ensayo-2 ya que los cultivos nacionales fueron afectados severamente por la antracnosis.

#### Peso de 100 semillas

La variación mostrada por los cultivares en el ensayo-1 estuvo entre 21,3 g para 'COCHE' y 29,1g para 'NAG-11', con un promedio de 25,2 g por cada 100 semillas (Cuadro 3). En el ensayo-2 el rango de variación osciló entre 19,5 g para 'BAT-1057' y 25,37 g para 'NAG-11' y 'BAT-304', con promedio de 22,7 g por cada 100 semillas. Los cultivares 'COCHE', 'TACARIGUA', 'NAG-105', 'BAT-1057' e 'ICA-PIJAO', presentaron valores por debajo de los promedios en ambos ensayos, mientras que los demás cultivares tuvieron valores superiores. Esto indica que el comportamiento de los cultivares para esta característica siguió la misma tendencia en las dos épocas de siembra, notándose una diferencia en relación a los pesos obtenidos.

#### Grado de correlación entre algunas características evaluadas

Con relación al ensayo-1 sólo se observó asociación significativa con el rendimiento para el número de plantas cosechadas ( $r = 0,754$ ). En el ensayo-2 existió una correlación negativa y altamente significativa ( $r = -0,922$ ) para incidencia de

## Lozada, C

## Cultivares de caraota

antracnosis, lo que implica su alta influencia sobre los rendimientos obtenidos durante el segundo periodo, particularmente sobre aquellos cultivares susceptibles (Cuadro 4). Así se tiene que, cuatro cultivares con valores de incidencia iguales o superiores a 3 según la escala utilizada, tienen un

rendimiento promedio de 972 kg/ha, valor muy por debajo de los 2048 kg/ha obtenido en los cultivares sin incidencia de la enfermedad. Es importante señalar, que el número de vainas por planta fue el componente del rendimiento más afectado por la antracnosis ( $R = -0,777$ ).

Cuadro 2. Valores promedios para las características días a floración, altura de planta, días a madurez fisiológica y plantas cosechadas en 10 cultivares de caraota, durante dos épocas de siembra en Sanare, Edo Lara.

Cultivar	Días de floración		Altura de planta		Días a mad. fisiológica		Plantas cosechadas	
	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 1 (cm)	Ensayo 2 (cm)	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 1	Ensayo 2
NAG-11	40,00	50,00	40,30	46,75	83,25	89,25	150,75	140,75
L-80-2	36,75	43,50	35,65	44,00	84,75	90,75	157,75	133,75
NAG-105	39,50	51,75	37,15	43,50	82,00	88,75	150,75	122,50
BAT-304	34,00	39,00	35,75	40,55	69,25	75,25	142,50	145,00
ICA-PIJAO	42,00	49,75	42,50	45,70	79,75	86,00	153,50	132,50
BAT-1057	43,75	52,00	34,70	42,80	83,75	89,00	150,25	143,75
BAT-525	42,00	49,50	36,70	45,20	83,75	86,50	153,50	153,25
BAT-873	35,25	42,00	35,45	41,30	75,00	78,50	158,75	151,25
TACARIGUA	42,25	48,50	36,30	33,55	80,00	84,75	141,25	83,50
COCHE	42,00	49,50	40,50	40,05	79,50	86,00	142,50	100,50
Promedio	39,75	47,55	37,50	42,34	80,10	85,47	150,10	130,67

Cuadro 3. Valores promedios para la característica número de vainas por planta, rendimiento y peso de 100 semillas, en 10 cultivares de caraota, durante dos épocas de siembra en Sanare, Estado Lara.

Cultivar	Número de vainas por planta		Rendimiento en kg/ha*		Peso de 100 semillas (g)	
	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 1	Ensayo 2
NAG-11	15,65	17,00	3075 ab	2183 a	29,150	25,375
L-80-2	17,05	17,25	3311 a	2226 a	27,300	24,500
NAG-105	17,85	18,65	3165 ab	1827 a	23,725	20,250
BAT-304	9,80	15,05	2345 c	1839 a	26,150	25,375
ICA-PIJAO	17,90	13,10	3122 ab	1184 b	24,125	21,750
BAT-1057	15,75	17,35	3701 a	2084 a	23,950	19,500
BAT-525	16,75	14,75	3105 ab	2132 a	27,275	23,750
BAT-873	11,00	10,70	3111 ab	1145 b	27,675	24,625
TACARIGUA	16,00	11,45	2226 c	719 b	22,150	21,375
COCHE	21,40	12,35	2627 bc	843 b	21,325	20,500
Promedio	15,19	14,76	2978,8	1618,2	25,282	22,700

\* Significativo ( $p < 0,05$ )

Los cultivares seguidos de la misma letra, no presentan diferencias significativas entre sí.

Cuadro 4. Efecto de la incidencia de atracnosis en el número de vainas por planta, y rendimiento de 10 cultivares de caraota. Ensayo 2.

Cultivares	Incidencia		Rendimiento (Kg/ha)
	Antracnosis	Número vainas	
L-80-2	1,0	17,25	2.226
NAG-11	1,0	17,00	2.183
BAT-525	1,0	14,75	2.132
BAT-304	1,0	15,05	1.839
NAG-105	1,0	18,65	1.827
BAT-1057	1,5	17,35	2.084
ICA-PIJAO	3,0	13,10	1.184
BAT-873	3,0	10,70	1.145
COCHE	4,5	12,35	843
TACARIGUA	6,5	11,45	719

### Conclusiones y Recomendaciones

Dentro de las enfermedades, la antracnosis se presentó con mayor incidencia durante la ejecución del ensayo-2 (período: septiembre-diciembre), afectando severamente los cultivares 'TACARIGUA' y 'COCHE'. El material genético más precoz fue 'BAT-304' y los más tardíos 'L-80-2' y 'BAT-1057'.

El rendimiento promedio fue superior en la época de abril-julio, con 2979 kg/ha, en comparación a los 1618 kg/ha evidenciados en el período septiembre-diciembre, atribuible a la presencia de antracnosis en la segunda época.

Los mejores rendimientos en el ensayo-1 (abril-julio) lo presentaron los cultivares 'BAT-1057' y 'L-80-2', con valores de 3.701 y 3.311 kg/ha, respectivamente. Por su parte en el ensayo-2 (septiembre-diciembre), correspondió a 'L-80-2', 'NAG-11' y 'BAT-525', con promedios de 2.226, 2.183 y 2.132 kg/ha, respectivamente.

Las pérdidas de rendimiento en los cultivares con mayor incidencia de antracnosis en el ensayo-2, superan el 52% si se comparan con los no afectados, lo cual explica el alto grado de asociación encontrado ( $r = -0,922$ ).

Es recomendable la inclusión de los ocho cultivares introducidos para ensayos posteriores sobre evaluación de la estabilidad del rendimiento en el cultivo de

la caraota, basado en el comportamiento de sus diferentes características.

### Literatura Citada

1. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1979. Vivero internacional de rendimiento y adaptación de frijol (IBYAN). Instrucciones para el manejo, Cali (Colombia), Centro de Agricultura Tropical. 13 p (multigrafiado).
2. Castaño, J. 1985. Manual estándar para la cuantificación de daños causados por hongos, bacterias y nemátodos en frijol. Programa Frijol, CIAT, 26 p. (multigrafiado).
3. FAO, 1987. Anuario de producción. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Roma, 350 p.
4. FONAIAP-CENIAP, 1984. El cultivo de caraota en la depresión del Lago de Valencia y el Valle del Río Tucutunemo. Serie Paquetes Tecnológicos N°2-02, Maracay, Venezuela. 28 p.
5. Guzmán, J. 1986. Cultivo de la caraota y el maíz. Espasante Editores. Caracas, Venezuela. 310 p.
6. Lozada, C., D. Lozada y O. Borges. 1991. Selección de cultivares de caraota (*Phaseolus vulgaris*) adaptables a la zona de los Humocaros, Estado Lara. Bioagro 3(1): 19-25.
7. MAC, 1986. Anuario Estadístico Agropecuario. Ministerio de Agricultura y Cría. Dirección de Estadística. 556 p.

---

8. Santeliz, G., D. Lozada de Virquez y N. Sánchez, 1985. Evaluación de 6 cultivares de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) en la zona alta del Estado Lara. Universidad Centro Occidental "Lisandro Alvarado" Escuela de Agronomía. Departamento de Botánica (multigrafiado).