

## EVALUACION AGRONOMICA DE NUEVE VARIEDADES ARBUSTIVAS DE HABICHUELA, *Phaseolus vulgaris*, EN EL MUNICIPIO DE ARBELAEZ, CUNDINAMARCA.\*

### Agronomic evaluation of nine bush bean varieties, *Phaseolus vulgaris*, in Arbeláez, Cundinamarca.

Juan C. Higueta C<sup>1</sup>, Diego F. Rincón Ch.<sup>1</sup>, Carlos E. Núñez L.<sup>2</sup>

#### RESUMEN

Nueve variedades arbustivas de habichuela (*Phaseolus vulgaris*) se compararon contra una variedad testigo voluble (Blue Lake) por variables fisiológicas, fenológicas y de rendimiento en el municipio de Arbeláez (Cundinamarca) a una altura de 1500 m.s.n.m. Las variedades arbustivas no presentaron diferencias estadísticas en altura de planta y fueron coincidentes en el número de días hasta la floración, fructificación e iniciación de la cosecha. Todas las variedades evaluadas fueron estadísticamente iguales para el rendimiento de vaina comercial, lo cual resalta el buen comportamiento de los materiales arbustivos en las condiciones de estudio.

**Palabras claves:** Variables fenológicas y fisiológicas, rendimiento.

#### SUMMARY

Nine bush bean varieties (*Phaseolus vulgaris*) were tested against a regional bean variety (Blue Lake), for some physiological, phenological and yield variables in Arbeláez

(Cundinamarca) at an altitude of 1500 m. Bush bean varieties did not show differences in plant height and phenological variables. All bush bean varieties had comparable commercial pod yields, which emphasizes the good performance of these materials under the conditions of this study.

**Key words:** Physiological and phenological, variables, yield.

#### INTRODUCCION

En general, Colombia carece de sus propias variedades de habichuela y, sólo se ha dado importancia a las habichuelas de tipo voluble, entre las que se destaca la variedad Blue Lake que ocupa aproximadamente el 90 % del área sembrada en el país. Actualmente se están evaluando líneas de porte arbustivo con alto potencial de rendimiento, que auguran un mercado para estacionar el cultivo, asegurar una producción con menos riesgos y utilizar la producción para enlatados (Agudelo y Montes de Oca, 1988).

Según el Ministerio de Agricultura, Cundinamarca es el departamento con mayor área sembrada en habichuela. En 1996, se sembró en el país cerca de 2400 hectáreas, incluyendo áreas tecnificadas y sin tecnificar, con una producción aproximada de 21.866 toneladas (Cuadro 1).

La habichuela de buena calidad, que se comenzó a utilizar como verdura, tiene su origen en Europa y es el resultado de muta-

\* Recibido en Noviembre de 1997

1. Ingeniero Agrónomo, facultad de Agronomía, Universidad nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, D. C.

2. Profesor, facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, A. A. 14490 Santafé de Bogotá, D. C. Colombia.

**Cuadro 1.** Departamentos productores de habichuela y áreas estimadas de siembra en el periodo 1991-1996.

AREA SEMBRADA (Has)						
DEPARTAMENTO	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Meta	8	8	-	-	-	-
Norte de Santander	20	36	61	114	-	77.5
Caldas	28	25	101	224	-	22
Quindío	60	25	17	21	-	8.8
Santander	70	71	59	-	-	-
Tolima	85	127	169	188	155	-
Boyacá	106	98	68	165	162	166
Cauca	180	65	41	-	-	-
Huila	400	373	429	854	409	470
Risaralda	-	36	61	74	56	83
Valle	-	225	295	123	130	485
Antioquia	250	375	323	265	300	200
Cundinamarca	1994	1780	1520	1950	527	871
TOTAL	3201	3244	3144	3978	1739	2383.25

Fuente : Ministerio de Agricultura, 1997.

ciones genéticas del frijol común, introducido de América después de su descubrimiento. Su evolución y mejoramiento se presentó en los Países Bajos y en Francia. Posteriormente, el material de este tipo se introdujo a Norteamérica, donde se lograron importantes avances en calidad y rendimiento de nuevas variedades (Agudelo y Montes de Oca, 1988).

El CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) es el encargado de la obtención de nuevas variedades de habichuela para el trópico, con resistencia a las principales enfermedades limitantes de la producción. La estrategia seguida por dicho Centro consiste en adoptar las experiencias y logros alcanzados en frijol seco, para desarrollar una metodología propia del mejoramiento en habichuela.

Existen dos tipos de habichuela : el arbustivo, o de crecimiento determinado, que posee tallos erectos y cuya inflorescencia es un racimo terminal y el voluble, o de crecimiento indeterminado, con tallos que crecen

sobre un soporte llamado tutor y cuya inflorescencia es un racimo axilar (Agudelo y Montes de Oca, 1988) (Cuadro 2).

En zonas tropicales la temperatura óptima para el cultivo de la habichuela está en un rango entre 16 y 23° C (Federación Nacional de Cafeteros, 1985), mientras que, en zonas templadas, está entre 15,5 y 21° C, sembrándose en las estaciones de otoño y primavera (Curwen y Sclute, 1982).

Para la fertilización, además de los elementos mayores, la habichuela es exigente en Ca y es sensible a la aplicación de P y K, debido a que la sobredosificación de estos elementos disminuyen la absorción de Mg y Zn (Mosiul-Hoque, 1988).

En Arbeláez (Cundinamarca) las enfermedades de mayor incidencia son: Roya (*Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth.), antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Scribner) y la mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* (Frank.) Donk); y las plagas de mayor incidencia son: Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*

**Cuadro 2.** Comparación de algunos aspectos agronómicos entre habichuelas arbustivas y volubles.

Tipo de habichuelas	Necesidades hídricas (en mm)	Densidades de siembra (pl./ha)	Período vegetativo (en días)	Extracción de elementos (kg./ha)			
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca
ARBUSTIVO	350	200.000 250.000	75 - 80	60	15	55	80
VOLUBLE	400	165.000 210.000	80 - 100	110	25	84	130

(Agudelo y Montes de Oca, 1988)

(West Woods)), minadores (*Liriomiza* spp), lorito verde (*Empoasca kraemeri* Ross et Moore ) y áfidos (*Aphis* spp.).

Los objetivos planteados para el trabajo fueron: Evaluar aspectos del comportamiento agronómico de nueve variedades arbustivas de habichuela en el municipio de Arbeláez (Cundinamarca) y seleccionar, dentro de las introducciones evaluadas variedades promisorias para la región.

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el municipio de Arbeláez (Cundinamarca) a 1500 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 21°C y en un suelo de textura franco-arcillosa, con relación Calcio/Magnesio normal (2 :1), contenido medio de potasio (0,70 me/100 g) y pH de 5,9.

Se utilizó semilla de habichuela de porte arbustivo de las variedades Gator Green, Hialeah, Javelin, Derby, TenderLake, TrueBlue, Xera RS, Tavera RS y Clyde Bean la cual fue importada por el Departamento Agrícola de Levapan y facilitada para el presente trabajo, y como testigo la variedad Blue Lake, de tipo voluble (Cuadro 3),. Además, se utilizaron estacas de madera, alambre calibre 14, pesticidas (Furadan, Tamaron), fertilizantes (10-30-10), herramientas, varas de madera y bolsas de papel.

Los variedades se evaluaron en un diseño de Bloques completos al azar con submuestreo y con tres repeticiones. La uni-

dad experimental estuvo constituida por 4 surcos de 3 m. de largo, sembrados a una distancia de 0,50 m. entre surcos y 0,30 m. entre plantas.

Las labores realizadas fueron: Preparación del terreno y siembra (dos semillas por sitio), desyerba, raleo y aplicación del 50% de la fertilización (150 Kg./ha 10-30-10), de acuerdo con el análisis de suelo a los 15 días después de la siembra (dds), establecimiento de tutores para el testigo voluble a los 21 dds, otra desyerba, aplicación del 50% restante de fertilizante y aplicaciones preventivas de insecticida y fungicida a los 35 dds. La cosecha se realizó durante tres semanas (un pase semanal). El experimento se monitoreo semanalmente durante todo el ciclo del cultivo, a partir de los 15 dds.

Las variables se cuantificaron sobre una muestra de 10 plantas tomadas al azar en los surcos centrales de cada unidad experimental. Las variables evaluadas fueron: Altura de planta, días hasta floración y fructificación, número de vainas por planta, longitud de vainas, peso de biomasa verde y seca por planta (a la cosecha sin vainas) y rendimiento de vaina comercial por variedad.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### ALTURA DE PLANTA

La variedad Blue Lake, cuyo crecimiento es indeterminado, alcanzó una altura superior a 2,0 m., pero no hubo diferencias significativas en altura entre las variedades

**Cuadro 3.** Características generales de las variedades evaluadas y presentadas por las casas productoras de las semillas.

Variedad	Días a madurez	Tamaño (cm)	Sección transversal	Color de vaina	Color de semilla	Resistencia	Uso
Gator Green <sup>1</sup>	53	15-18	R-O	MV	Blanco	BV-1A	Fresco
Hialeah <sup>1</sup>	53	14-16	R-O	MV	Blanco	BV-1A	Fresco
Javelin <sup>1</sup>	53	15	R/R-O	MV	Blanco	BV-1A	Fresco
Derby <sup>1</sup>	55	16-19	R	MVO	Blanco	BV-1A	Fresco Industria
TenderLake <sup>1</sup>	52	15	R-LP	MVO	Blanco	BV-1A	Industria
True Blue <sup>1</sup>	54	13-16	R-LP	MVO	Blanco	BV-1A	Industria
Xera <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-
Tavera <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-
Clyde Bean <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-
Blue Lake <sup>4</sup>	50-74	14-16	R-O	MVO	Blanco	-	Fresco Industria

R= Redonda; R-O= Redondo-Oval; R-LP= Redonda-Ligeramente Plegada; MV= Medio Verde; MVO= Medio Verde Oscuro; BV-1A= Virus común del mosaico del frijol; (1) Casa productora de semillas Ferry-Morse; (2) Casa productora de semillas Royal St. Louis; (3) Casa productora de semillas Asgrow; (4) Semilla proveniente de la región de Arbeláez, Cundinamarca.

arbusivas (Cuadro 4), y estos materiales presentaron crecimiento activo hasta cuando se presentó la floración, característica de este tipo de crecimiento. La variedad de mayor altura fue Derby (56,3 cm), y la de menor altura fue Xera RS (48,7 cm) (Cuadro 5).

Las alturas registradas en este experimento (Cuadro 5) son similares a las obtenidas por el CIAT en una evaluación de introducciones realizada en Palmira (Valle) en 1986; en dicho experimento, se destacan las variedades Duart Bean (46,6 cm), Primel (50,6 cm) e ICA-Nariño (48,3 cm).

#### DESARROLLO DE VARIEDADES

El inicio de la floración se presentó entre los 23 dds para Xera y los 28 dds para Blue Lake. Blue Lake presentó el mayor rendimiento promedio, y Xera presentó el rendimiento promedio más bajo (Cuadro 5).

La variable 'número de días hasta la fructificación', varió entre 28 y 34 dds. Las variedades más precoces fueron TenderLake,

Xera, TrueBlue y Javelin y las más tardías Blue Lake y Tavera. El período entre floración y la iniciación de la fructificación varió entre cinco y siete días. Con respecto a la información suministrada por las compañías productoras de semilla, el período hasta madurez comercial fue ocho días menor en las variedades distribuidas por la Ferry- Morse.

El número de días hasta la iniciación de la cosecha y la duración de la cosecha fue igual en todas las variedades, y se realizaron tres pases, uno semanal. La diferencia es la distribución de los picos de producción en cada una de las variedades.

Para las variedades Gator Green, Hialeah, Javelin, True Blue y Derby, las producción se concentró en los dos primeros pases, es decir entre 38 y 45 dds, o sea que, para las condiciones del lugar del estudio, estas variedades fueron mucho más precoces que en las condiciones de los sitios de origen de los materiales. Debido a que estas variedades fueron creadas para estaciones

**Cuadro 4.** Cuadrados medios para las variables evaluadas en 10 variedades de habichuela en la localidad de Arbeláez (Cundinamarca).

Fuente de variación	Bloque	Variedad	Error Experimental	Error Muestreo	CV (%)
GL	2	9	18	270	
Altura de planta <sup>1</sup>	363,60	244,45	181,96	28,31	25,9
Número vainas/planta <sup>2</sup>	2,36 *	2,28 **	0,450	0,088	20,5
Longitud de vaina	2001,50 **	3623,98 **	113,91	64,26	7,12
Biomasa verde <sup>2</sup>	36,51 *	34,43 **	8,78	3,98	34,54
Biomasa seca <sup>2</sup>	9,28 *	6,59 **	1,44	0,70	29,14
Rendimiento/ U.E	1026,86	3096,50	1448,66	-	14,4

CV = Coeficiente de variación; GL = Grados de libertad; (ns) = No significativo; (\*) = Significativo; (\*\*) = Altamente significativo; (1) El análisis no incluye la variable testigo (voluble); (2) Variables transformadas a Log Y.

en la zona templada, suponemos que las condiciones ambientales de la región de Arbeláez afectaron su respuesta, arrojando los resultados de precocidad observados en este experimento. No podemos discutir los niveles de adaptación por falta de información en otros ambientes y, además, no conocemos los rendimientos de estas variedades en sus lugares de origen, pero comparados con los registrados en la zona, resultan satisfactorios.

Las producciones de las variedades Xera, Tavera y Clyde Bean se concentraron entre el segundo y tercer pase de 45 a 52 días, y no se dispuso de información para contrastar el resultado con su sitio de origen, pero, comparando con estudios similares realizados en otras regiones del país, los resultados no difieren con los obtenidos en este experimento (Hincapié y Tabares, 1987).

Para la variedad tomada como testigo regional (Blue Lake), no se observaron diferencias en la duración de la cosecha con los variedades arbustivos evaluados y el ciclo vegetativo estimado en la zona, fue entre 50

y 75 días; la producción estuvo sobre el promedio de la zona y se concentró en el segundo y tercer pase.

#### NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

En esta variable, se presentaron diferencias altamente significativas entre variedades (Cuadro 4). Las variedades con mayor número promedio de vainas por planta fueron: Tavera (42,7), Clyde Bean (37,6) y Xera (36,1), pero estas variedades tuvieron las vainas más cortas. Además, Xera y Tavera fueron las variedades de menor rendimiento (Figura 1).

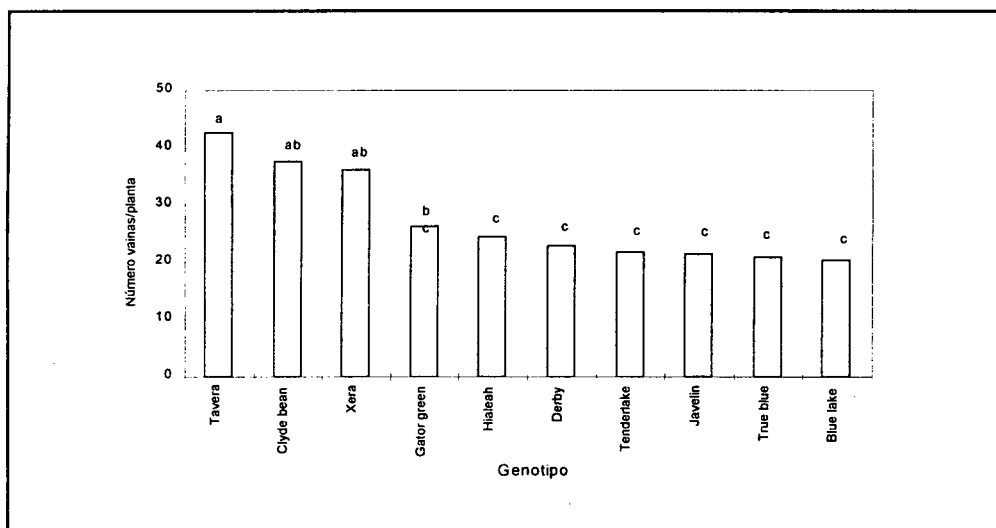
Las variedades con menor número de vainas por planta fueron: Blue Lake (20,4), True Blue (20,8) y Tenderlake (21,4), las cuales tuvieron una longitud intermedia de vaina y un rendimiento por planta alto para Blue Lake, bajo para True Blue e intermedio para Tenderlake.

En un ensayo de introducción de variedades de habichuela, realizado en 1986, en el C.N.I. de Palmira se obtuvieron resultados

**Cuadro 5.** Resultados promedios de las variables evaluadas en 10 variedades de habichuela en el municipio de Arbeláez (Cundinamarca).

Genotipo	Altura planta (cm.)	No. vainas/planta	Longitud de vaina (mm)	No. Semillas/vaina	Biomasa verde (g)	Biomasa seca (g)	Rend. Prom. kg./UE
Xera	48,7	36,1	144,1	6,3	63,7	13,5	7,4
Gator Green	55,2	26,3	168,6	5,6	67,7	15,1	9,1
Hialeah	49,4	24,4	156,6	5,4	58,5	14,2	8,9
Javelin	52,1	21,4	156,4	6,0	74,1	18,2	8,7
TenderLake	54,7	21,7	149,4	5,5	72,9	16,7	8,7
TrueBlue	53,2	20,8	149,0	5,6	63,4	14,6	8,6
Clyde Bean	49,7	37,6	138,7	5,6	79,9	18,8	8,1
Derby	56,3	22,9	159,2	5,6	80,5	17,9	8,8
Testigo regional	> 200'	20,4	147,3	7,4	127,5	27,9	9,5
Tavera	49,7	42,7	130,2	5,6	58,1	15,1	5,9

\* No se pudo determinar, en razón de su comportamiento voluble.



**Figura 1.** Número de vainas para 10 variedades de habichuela evaluadas en la localidad de Arbeláez, Cundinamarca.

similares a los obtenidos en este experimento, aunque en Palmira las variedades evaluadas tuvieron un menor número de vainas por planta. De 12 variedades evaluadas, se

destacaron Dwarf Bean con 18, Primel con 22,8, ICA-Nariño con 12,8 y Ecuador con 9,8 vainas por planta (Agudelo y Montes de Oca, 1988).

## LONGITUD DE VAINAS

Se presentaron diferencias altamente significativas entre variedades (Cuadro 4), y estas se agruparon en tres categorías bien definidas. Las variedades que presentaron mayor longitud de vainas fueron: Gator Green (16,87 cm), Derby (15,93 cm), Hialeah (15,67 cm) y Javelin (15,64 cm); las de longitud más corta fueron: Tavera (13,03 cm) y Clyde Bean (13,85 cm); las restantes presentaron una longitud intermedia (Figura 2). En una evaluación de variedades realizada en Palmira (1986), se encontró que las variedades Dwarf Bean (18,4 cm) y Primel (17,5 cm) tuvieron longitud promedio de vaina superior.

Las variedades Blue Lake, True Blue, Xera, Tenderlake, Tavera y Clyde Bean cuentan con la longitud óptima exigida por las normas de ICONTEC (9-14 cm); las otras exceden el tamaño establecido (ICONTEC, 1985).

## BIOMASA VERDE Y SECA

En estas dos variables, se presentaron diferencias altamente significativas entre variedades, pese a que presentaron los mayores coeficientes de variación (Cuadro 4). La

variedad Blue Lake, de crecimiento indeterminado, fue el material que marcó las diferencias, debido al mayor volumen de su biomasa, mientras que las variedades arbustivas no presentaron diferencias entre sí (Figura 3).

Para la variedad Clyde Bean, se observó una relación directa entre el peso de biomasa verde y seca y un alto número de vainas por planta, mientras que, para Blue Lake, la relación fue inversa, puesto que tuvo el mayor peso de biomasa verde y seca y el menor número de vainas por planta. Esto evidencia una alta respuesta varietal para el número de vainas/planta. En las otras variedades no se evidenció la relación entre biomasa y número de vainas por planta.

## RENDIMIENTO DE VAINA COMERCIAL

En esta variable no se encontraron diferencias significativas entre variedades (Cuadro 4), aunque Blue Lake y Gator Green tuvieron los mayores rendimientos con 9,5 y 9,1 kg./UE (UE = 6m<sup>2</sup>), respectivamente, y Xera y Tavera con 7,4 y 5,9 kg./UE, respectivamente, tuvieron los menores rendimientos (Figura 4).

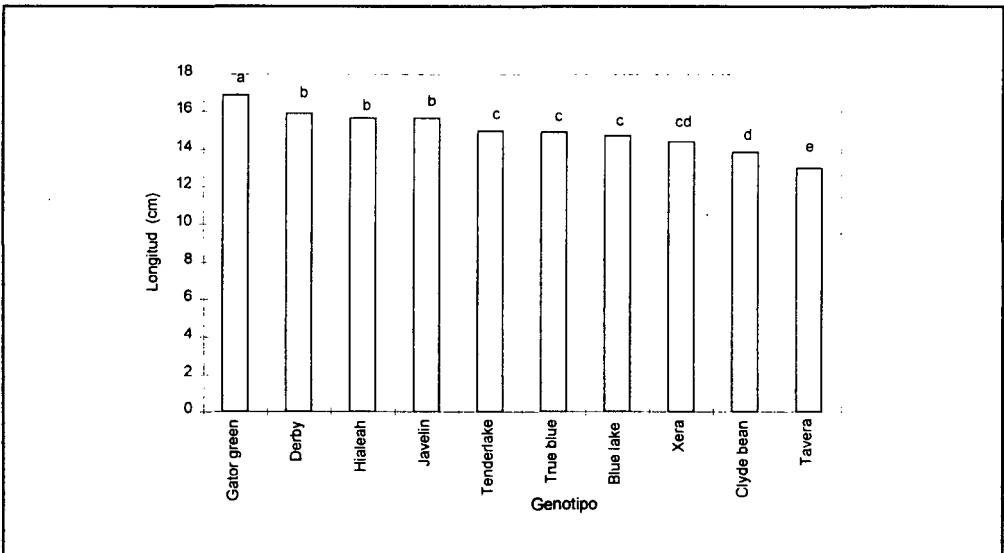


Figura 2. Longitud de vainas por planta de 10 variedades de habichuela evaluadas en la localidad de Arbeláez, Cundinamarca.

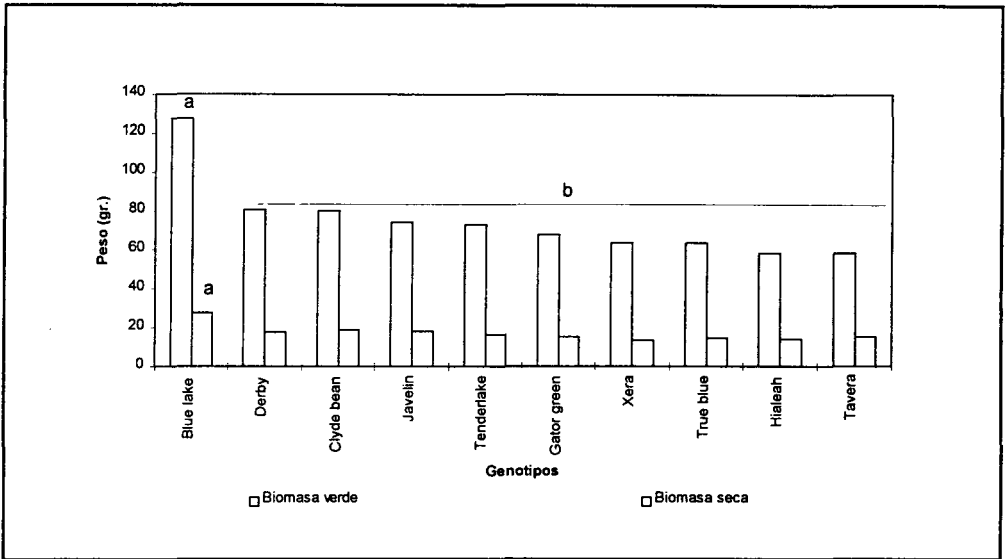


Figura 3. Biomasa verde y seca evaluada en 10 variedades de habichuela en la localidad de Arbeláez (Cundinamarca).

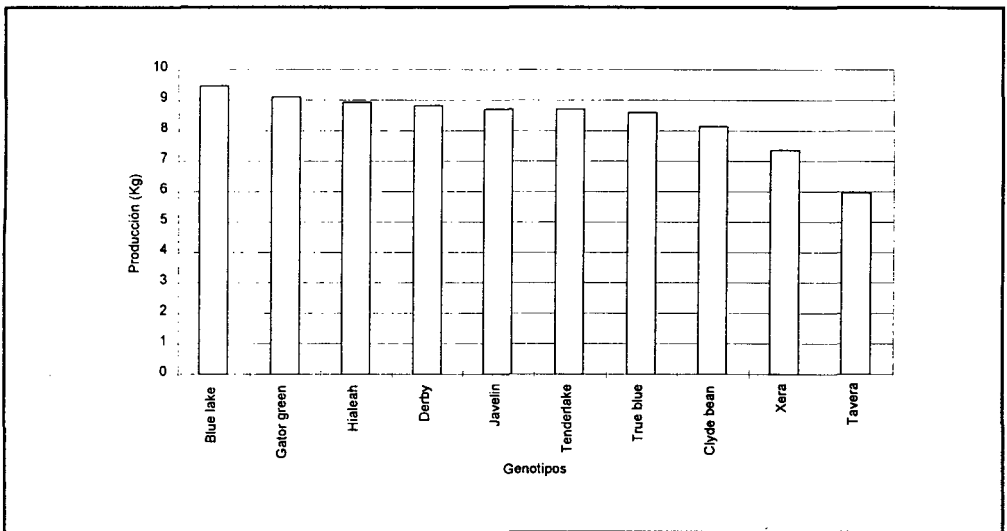


Figura 4. Rendimiento promedio (Kg./UE) de 10 variedades evaluadas en la localidad de Arbeláez, Cundinamarca.

Las variedades de mayores rendimientos presentaron un menor número de vainas por planta y mayor longitud de las mismas y a su vez, las de menor rendimiento tuvieron un mayor número de vainas por planta y una menor longitud de vaina, lo cual evidencia la

importancia del peso promedio de vainas. Sin embargo, no se pueden descartar las variedades de bajo peso promedio de vainas, ya que estos materiales pueden tener un uso comercial diferente al consumo fresco, como lo es el uso agroindustrial.



La densidad constante de siembra usada en el experimento, muy seguramente, tuvo un efecto importante en la no diferencia estadística entre las variedades arbustivas y el testigo voluble. Lo anterior se argumenta en razón de que, generalmente, el agricultor que cultiva habichuela voluble en la región de evaluación, utiliza densidades menores a las del experimento (70-100 cm entre surcos) y, por el contrario, en las arbustivas son mayores.

Un estudio realizado por la Universidad del Estado de Oregon (USA), en donde se evaluaban las densidades para obtener los mayores rendimientos en las variedades arbustivas, Oregon 1604 y Galamor, demostró que los mayores rendimientos se obtenían con densidad de 40-57 plantas/m<sup>2</sup>, superando a los sembrados a una densidad de 20-33 plantas/m<sup>2</sup> (Mack y Verseveld, 1982). Comparando estas densidades con las utilizadas en este experimento de 15 plantas/m<sup>2</sup>, indican que, muy probablemente, trabajamos con una población de plantas inferior a la óptima, aunque los rendimientos fueron aceptables y, por lo tanto, el presente trabajo evidencia el gran potencial que representan estos materiales arbustivos de habichuela para el país.

Otras razones que influyen en el rendimiento son las condiciones ambientales como lo demuestra un experimento realizado por el CIAT (1984), en tres localidades (Palмира, Saladito y Popayán) en donde se encontró,

de acuerdo con los rendimientos promedio en las tres localidades, que los materiales arbustivos tienden a aumentar su producción a medida que disminuye la altura sobre el nivel del mar.

#### CORRELACION ENTRE LAS VARIABLES EVALUADAS

La variable 'longitud de vaina' presentó una correlación positiva y altamente significativa con 'rendimiento de vaina por planta', y una correlación negativa y altamente significativa con la variable 'número de vaina por planta' (Cuadro 6).

Este patrón se repitió para todas las variedades analizadas, lo cual obliga a tomar una decisión acerca de si se desea mayor rendimiento y mayor longitud de vainas o menor longitud de vainas y mayor número de las mismas, de acuerdo con las necesidades del mercado. Las variables 'biomasa verde' y 'biomasa seca' no presentaron correlación con 'longitud de las vainas'.

La variable 'número de vainas por planta', mostró además una correlación positiva y altamente significativa con 'rendimiento en vainas por planta' y con 'peso de biomasa verde'. Esta última variable además está asociada en forma positiva y altamente significativa, con 'peso de biomasa seca', lo cual indica que a mayor peso de biomasa verde, la acumulación de materia seca en los tejidos será mayor, resultado fisiológicamente esperado (Barcelo, 1983).

**Cuadro 6.** Coeficiente de correlación entre 6 de las variables evaluadas en 10 variedades de habichuela.

	LV	RP	NVP	PBV	PBS
LV	-	0.36325**	-0.24295**	0.10739	0.04808
RP	-	-	0.47599**	0.35484**	0.29521**
NVP	-	-	-	0.15014**	0.09243
NSV	-	-	-	0.42416**	0.37688**
PBV	-	-	-	-	0.89748**

LV= Longitud de vaina; RP= Rendimiento de vaina por planta; NVP= Número de vainas por planta; PBV= Peso de biomasa verde y PBS= Peso de biomasa seca.

La variable 'rendimiento de vaina comercial' guarda una correlación positiva y altamente significativa con todas las variables analizadas, lo cual nos hace suponer que, al existir un incremento en una o más variables, seguramente, aumentarán, en forma directa los rendimientos.

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las cuales se realizó el presente experimento, podemos concluir:

- Las nueve variedades arbustivas de habichuela evaluadas respondieron satisfactoriamente a las condiciones ambientales de la localidad de Arbeláez (Cundinamarca), y, en general, fueron más precoces que el testigo local (Blue Lake regional).

- La producción para los variedades Gator Green, Hialeah, True Blue, Javelin, Derby y Tenderlake se concentró en el primer pase y su ciclo vegetativo se redujo en comparación con el tiempo reportado por la casa productora de semillas para la zona de origen (zona templada); para los variedades Xera, Tavera, Clyde Bean y Blue Lake, la producción se concentró en el segundo pase y su diferencia entre picos no fue tan marcada como en los variedades anteriores.

- Las variedades evaluadas no presentaron diferencias estadísticas en rendimiento, pero se pudo apreciar que las variedades Xera, Clyde Bean y Tavera no son materiales muy promisorios para la región, por tener vainas cortas y muy delgadas.

- El rendimiento de vainas presentó una correlación directa y altamente significativa con la longitud de vainas y el número de vainas por planta. A su vez, entre la longitud de vainas y el número de vainas por planta se presentó una correlación inversa y altamente significativa.

## BIBLIOGRAFIA

**AGUDELO, O. y MONTES de OCA, G.** 1988. El cultivo de la habichuela, ICA:76 - 89.

**BARCELO, J. C.** 1984. Fisiología vegetal. Ediciones Pirámide, Madrid. 822 p.

**CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL.** 1985. Fotoperíodo. Entendiendo un poderoso mecanismo de control de crecimiento de las plantas. Cali. pp. 12 - 13.

**CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL.** 1990. La habichuela: Una investigación promisoriosa. pp 37 - 38.

**CURWEN, D. y SCHULTE, E. E.** 1982. Commercial Snap Bean production - Green and Wax.. University of Wisconsin, Extension Bull., pp. 1-6.

**FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA.** 1985. El cultivo de la habichuela. pp. 1-19.

**HINCAPIE, G. E. y TABARES, M. E.** 1987. Evaluación de 15 variedades de habichuela voluble en 4 localidades de Caldas. Tesis de grado, Facultad de Agronomía, Universidad de Caldas. pp. 41-50.

**MACK, H. J. and G. W. VERSEVELD.** 1982. Response of bush snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) to irrigation and plant density. HortScience 107(2). pp 286 - 290.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL.** 1997. Base de datos. Biblioteca, Santafé de Bogotá. p. 5.

**MOSIUL-HOQUE, A. M. M.** 1988. Growth, yield and seed quality of two Snap Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties as affected by irrigation frequency and fertilizer materials. Abs.