

## **Comportamiento agroproductivo de diez variedades de habichuela (*Vigna unguiculata* L. Walp) en condiciones semicontroladas, con método participativo.**

**Autores:** Armando Arias Aroche.  
Mario Zamora Pérez.  
Roberto Javier Velázquez Feria.

### **Resumen**

Este trabajo tiene como objetivo contribuir al mejoramiento de los rendimientos y la calidad de la habichuela con el empleo de variedades productivas, de mayor adaptación a las condiciones climáticas del municipio de Media Luna y resistentes a las afectaciones por plagas. El mismo se desarrolló en el organopónico “El Pimiento”, perteneciente a la Empresa Agropecuaria “Juan Manuel Márquez”, ésta se encuentra ubicada en el municipio Media Luna, provincia de Granma. El periodo del experimento fue de octubre de 2009 a febrero del 2010. El cultivo estudiado fue la habichuela [*Vigna unguiculata* (L) Walp. Cv.-gr. Sesquipedalis (L)], variedades: Cantón 1, Escambray 8-5, Lina, CSD- 4 roja, CSD- 4 negra, Taiwán, P-22, INCA LD, Versailles, y Bondadosa Guinea 1. A las que se le realizaron diferentes evaluaciones morfológicas y agronómicas. Se utilizó un diseño de bloques al azar con diez tratamientos. Se pudo concluir que las variedades de mejor comportamiento agroproductivo y económico fueron, la Escambray 8-5, seguida de la P-22; aunque todas mostraron resultados favorables y evidenciaron que económicamente es factible continuar extendiendo las áreas dedicadas a este cultivo. Estas dos variedades fueron también las de mayor acogida por los productores y consumidores al evaluar sus criterios.

**Palabra claves:** Habichuela, variedades, participativo.

### **Introducción.**

La población actual hace que el número de habitantes que se incorpora cada año sea motivo de preocupación. Se estima que para el año 2030 se llegará a la cifra de ocho mil millones de habitantes, de los cuales el 25 % vivirán en extrema pobreza, (Capuro, 2001). Ha sido estimado que la demanda global por alimentos, aceites y fibras provenientes de los cultivos agrícolas incrementará entre 2 y 6 veces durante las próximas dos generaciones (Penning de Vries y Rabbinge, 1997).

Durante la década de los ochenta la producción agrícola en Cuba alcanzó importantes volúmenes de producción total y por habitantes, basada en una agricultura industrial, altamente consumidora, con una importante dotación de inversión y equipamiento por hectárea pero a la vez con una alta dependencia externa. (Nova, 2000).

La desaparición del campo socialista y con ello las posibilidades de mercado, precios y créditos, bajo condiciones justas, unido a ineficiencias económicas internas, motivaron la necesidad de importantes transformaciones económicas, particularmente en el sector agropecuario, por lo que nuestras instituciones científicas se han volcado a la búsqueda y estudio de alternativas nacionales,

como lo ha sido la introducción de nuevas variedades. Nuestro país se encuentra enfrascado en una lucha tenaz por lograr un desarrollo agroindustrial en beneficio social de la población, jugando un papel de primer orden en el mantenimiento de las hortalizas durante todo el año, porque ésta constituye uno de los alimentos básicos en la dieta diaria del hombre (Rodríguez, 1999).

La producción hortícola en Cuba depende en gran medida de variedades de importación que han mostrado cierto grado de aclimatación, pero que no se ajustan totalmente al medio y fallan en algunos aspectos como: resistencia a enfermedades y estabilidad ambiental. Aunque se trate de variedades destacadas en su país de origen, en clima tropical no muestran todo su potencial genético y su producción se limita a unos pocos meses del año.

En Cuba las mayores producciones de hortalizas tanto en cantidad como en diversidad se alcanzan en el período de siembra óptimo de diciembre a abril. Sin embargo, desde mayo a noviembre la producción de hortalizas se reduce drásticamente principalmente por la falta de especies adaptadas a las altas temperaturas, mayor intensidad de la luz, fuertes precipitaciones y humedad relativa superior al 80 %, en esa época del año se favorece el desarrollo de plagas. Por lo tanto, es preciso estudiar la respuesta de especies hortícolas con mayor adaptación a las condiciones tropicales donde la habichuela, especie *Vigna unguiculata* L. Walp puede jugar un papel importante y alcanzar rendimientos aceptables con bajos costos. El grupo de las habichuelas chinas son propias para cultivarse en los meses de primavera verano por su resistencia a las altas temperaturas y humedad relativa en esta época (MINAG, 2002).

La habichuela es una de las hortalizas que se consume en diversos países de Asia, África y América Latina, y esta llamada a jugar un papel cada vez más importante en la nutrición de millones de personas del tercer mundo. Entre las principales características se distinguen su valor nutricional, su alto contenido de proteínas, calorías y su riqueza en vitaminas y minerales, carentes en muchos otros alimentos básicos. (CIAT, 1998).

En el mundo son diversas las especies de leguminosas que pueden ser utilizadas sus vainas para consumirse como habichuela. En Cuba la especie más explotada tradicionalmente es la *Vigna unguiculata* L. Walp sub especie *sesquipedalis*, conocida comúnmente como habichuela larga o chinas, con predominio total de variedades de crecimiento indeterminado, lo que precisa de siembras muy limitadas en pequeños huertos y en las cercas de los patios. La necesidad de aumentar las producciones a costos más bajos, demanda una arquitectura de planta más apropiada sin la necesidad de colocarle tutores. Así se realiza un programa de mejoras de las variedades comerciales, para incorporar mediante la hibridación la talla arbustiva donde no se compromete la calidad de las vainas. (Ponce, M. y Casanova, A. 1999).

Se cultiva en todas las provincias del país fundamentalmente en cooperativas y por pequeños agricultores privados. En la provincia de La Habana es donde se encuentran mayores áreas dedicadas a su cultivo, incluso en empresas de producción estatal donde se emplea una técnica más especializada. Se produce en el consumo fresco de la población y para la industria de conservas que cada día cobra una mayor importancia económica por sus posibilidades de exportación.

Las vainas verdes son ricas en proteínas y en variados tipos de aminoácidos, así como en vitamina C, calcio y fósforo (Huerres y Caraballo, 1996).

La habichuela es un cultivo muy interesante por sus escasas exigencias, por sus pocos problemas de cultivo y por la posibilidad de dar buenos rendimientos en terrenos de mediana calidad o poco preparados.

### **Objetivo general.**

Seleccionar la(s) variedad(es) de mayor aceptación, por su nivel de productividad, para introducirlas a escala comercial en condiciones de organopónicos en el municipio de Media Luna, Granma.

### **Materiales y métodos**

#### **Localización del área experimental. Condiciones generales:**

El presente trabajo investigativo se desarrolló en el organopónico “El Pimiento”, perteneciente a la Empresa Agropecuaria “Juan Manuel Márquez” en el municipio Media Luna, provincia de Granma, el mismo cuenta con un área total de 4200m<sup>2</sup>, colinda por el sur y el este con la finca de Eduardo Montero, al oeste con la calle El Batey y al norte con la pizarra telefónica de la Empresa Agropecuaria.

El experimento se llevó a cabo en el periodo comprendido entre el 20 de octubre de 2009 y el 17 de febrero de 2010, realizándole una repetición del 5 de mayo de 2009 al 30 de julio. El cultivo estudiado fue la habichuela [*Vigna unguiculata (L) Walp. Cv.-gr. Sesquipedalis (L)*], empleándose diez variedades traídas del Instituto de Investigaciones Jorge Dimitrov, las mismas fueron: Cantón- 1, Escambray 8-5, Lina, CSD- 4 roja, CSD- 4 negra, Taiwán, INCA- LD, P- 22, Versalles, y Bondadosa Guinea 1.

#### **Preparación del área para la investigación.**

El área para la investigación fue de 10 canteros, uno por tratamiento, con una repetición con idénticas características, éstos tienen una dimensión de 20 m de largo y 1,20 m de ancho, la siembra se realizó de forma manual, a dos hileras sobre el cantero, y una distancia de plantación de 0,25 m entre plantas y 0,60 m entre hileras, depositándose dos semillas por nidos, luego se le hizo un raleo dejando una sola planta, según las indicaciones del Manual Técnico del MINAGRI, (2000).

Teniendo en cuenta las sugerencias realizadas por Muñiz U. O. (2005), el sustrato empleado consistió en la mezcla de suelo y estiércol vacuno al 50 %, las características de los mismos aparecen en las tablas 1 y 2, en resultados y discusión, en las que se evidencia que poseen las condiciones necesarias para el normal desarrollo de estas plantas (Plaster Edward, J, 2000).

Las labores culturales desarrolladas al cultivo se efectuaron según el Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos (MINAGRI, 2000), las que estuvieron compuestas por cuatro escardas, tres limpias manuales y el tutorado, el cual se realizó a los treinta y tres días después de la germinación con balizas de madera separadas a un metro y cruzadas a una altura de 1,30 metros.

Según Juan, R. y Dehóquez, G. (1996), la fotosíntesis se puede afectar por déficit de agua lo que provoca el cierre de los estomas, para evitar este efecto se aplicaron las normas de riego parciales según las exigencias del cultivo,

utilizándose el riego por aspersión con microaspersores espaciados sobre el cantero a un metro de distancia.

Para prevenir la incidencia de plagas se hicieron cuatro aplicaciones de nemátodos (*Heterorhabditis bacteriophora*), extraídos del Centro de Reproducción de Entomófagos (CRE), así como dos aplicaciones de productos químicos (Zineb y Maneb a razón 2 Kg.ha), para controlar la incidencia de la Roya del frijol (*Uromices phaseoli*), utilizando la mochila MATABI. Se emplearon además, diversas técnicas en el manejo integrado de plagas, como fueron: las trampas de colores, plantas repelentes y rotación de cultivos.

La cosecha de las diferentes variedades comenzó a partir de los 45-50 días, cuando las vainas poseían una consistencia tierna sin llegar a ponerse fibrosas. Para la comercialización las mismas se hacían mazos de una libra.

El secado de las plantas se realizó en una estufa marca *Memert* ubicada en el Centro de Reproducción de entomófagos (CRE), para determinar la masa seca de las mismas, y el pesaje se efectuó con una balanza marca *Acculab* del mismo lugar.

#### **Acondicionamiento del experimento.**

El experimento se montó sobre un diseño en bloques al azar, con 10 tratamientos y dos repeticiones, quedando conformados los tratamientos por cada una de las variedades como se muestra a continuación:

T <sub>1</sub> - Escambray 8-5	T <sub>4</sub> - CSD-4 roja	T <sub>7</sub> - Versalles
T <sub>2</sub> - P-22	T <sub>5</sub> - Bondadosa Guinea	T <sub>8</sub> - Lina
T <sub>3</sub> - Taiwan	T <sub>6</sub> - CSD-4 negra	T <sub>9</sub> - Cantón 1
		T <sub>10</sub> -INCA-LD

Los datos climáticos se tomaron de la estación experimental de Cabo Cruz, perteneciente al municipio de Niquero, y del pluviómetro ubicado en el lugar del experimento, (tabla 3).

#### **Variables evaluadas y metodología empleada:**

- Días a la germinación. (U) desde la siembra hasta lograr el 90 % de las semillas germinadas en cada tratamiento.
- Días a la floración. (U) desde la siembra a la floración, definida por el momento en que el 25 % de las plantas de la parcela tienen por lo menos la primera flor abierta en cada tratamiento.
- Días a la fructificación. (U) desde la siembra a la fructificación, definida por el momento en que el 25 % de las flores han comenzado con la emisión de los vainas.
- Días a la cosecha verde. (U) desde la siembra a la primera cosecha.
- Grosor del tallo (mm), en 10 plantas por tratamiento con un Pie de Rey en la base del mismo.
- Número de vainas por plantas. Obtenidas de una muestra de plantas seleccionadas en el estado de vainas- verdes, con granos llenos.
- Peso de las vainas. (g) de 10 vainas con una balanza en cinco plantas al azar por cada tratamiento.
- Largo de las vainas. (cm) de 10 vainas con una regla graduada.

- Altura de la planta. (mm). Medidas en 10 plantas por tratamiento desde el cuello de la raíz hasta el ápice de la planta, con una cinta métrica a los 60 días después de la germinación.
- Masa fresca de la planta (g) en 10 plantas con una báscula por separado inmediatamente de arrancado del cantero.
- Masa seca de la planta (g) con una báscula por separado, luego de ser arrancado del cantero se colocó en una estufa.
- Rendimiento ( $\text{kg.m}^{-2}$ ). Una vez realizada la cosecha de cada variedad por separado se procedió a evaluar los rendimientos por  $\text{m}^2$ , de acuerdo al número de plantas por  $\text{m}^2$ , el peso de 20 vainas por tratamiento y el número de vainas por plantas.
- Selección de las variedades por los productores. Obtenidos por encuestas realizadas a los productores.
- Aceptación de los frutos frescos y maduros por los productores, obtenidos por encuestas realizadas en ferias.

Para el desarrollo de la feria se dividió el lugar por áreas en los cuáles se impartieron diferentes talleres, como sigue a continuación:

Área 1. Acreditación

Área 2. Selección en el campo; donde los productores seleccionaron las variedades según sus criterios plasmándolos en las planillas de selección, (ver anexo 1).

Área 3. Taller acerca de la agrotecnia del cultivo.

Área 4. Taller sobre la sanidad del cultivo.

Área 5. Taller acerca del uso de la Lombricultura.

Área 6. En esta área se realizó una exposición de dibujos sobre el tema.

A cada uno se le entregó un documento conocido como Registro de variedades. Seleccionadas (ver anexo 1), éste constituye el documento básico de trabajo en el proceso de selección participativo, en el cual cada participante deja constancia de cuáles fueron aquellas variedades que de acuerdo a sus intereses y criterios resultaron adecuadas para las condiciones específicas de sus terrenos, resaltándose en el momento de su entrega la importancia que reviste, así como, algunas orientaciones de carácter general necesarias para su llenado, ocurriendo así en el trabajo realizado por Algarín, (2004).

También se les entregó a pobladores del territorio, principalmente productores, una encuesta en el momento de una feria agropecuaria y de variedades donde decidieron cuáles variedades preferían de una muestra de vainas tiernas y maduras de cada una de ellas.

#### **Análisis estadístico de los resultados:**

Para el procesamiento estadístico de los resultados se aplicó un análisis de varianza con el paquete Statistica versión 6,1 (2004) y cuando hubo diferencias significativas se aplicó la prueba de Duncan para un 5% de probabilidad.

#### **Valoración económica:**

La valoración de los resultados económicos se hizo sobre la base de la producción obtenida ( $\text{Kg.m}^{-2}$ ) con los diferentes tratamientos empleados en el experimento y los costos y gastos de insumos realizados (preparación del área, siembra, tutorado, riegos, aplicación de plaguicidas, limpias, cosecha, mediciones,

comercialización y otros) según Dirección Nacional de Finanzas y Precios (1998), y se determinaron los siguientes indicadores económicos: costo de producción, valor de producción y ganancia o pérdida.

$VP = R \text{ (Kg.ha)} \times PV \text{ (pesos)} \times A \text{ (ha)}$

VP (pesos) ----- Valor de la producción.

R (Kg.ha) ----- Rendimiento

PV (pesos.kg). ----- Precio de venta

A (ha) -----Área de siembra

### **Recursos necesarios y fundamentales empleados:**

Para la realización de esta investigación se utilizaron 10 variedades de habichuela, las que fueron sembradas en condiciones semicontroladas, o sea, en un organopónico. Las semillas procedieron del Instituto de Investigaciones Jorge Dimitrov. El agua se bombeó con una turbina eléctrica y el riego se hizo por aspersión, del tipo microjet, la materia orgánica utilizada fue el humus de lombriz y estiércol vacuno descompuesto, para el tutoreo se usaron cujes de *Leucaena*. También se utilizaron reglas, cintas métricas, pies de rey, termómetros digitales, medios biológicos procedentes del CREE del municipio, estufa de este mismo lugar, computadoras, impresoras, cámara fotográfica, papel, lápiz, cajas para envasar, y balanza.

En los talleres de capacitación se emplearon pizarras, tizas, y computadoras en el local que ocupa el salón de reuniones del Puesto de Dirección de la Empresa Agropecuaria. En condiciones de campo se hizo oral en forma de charlas.

### **Resultados y discusión.**

Teniendo en cuenta las condiciones actuales por las que atraviesa nuestro país y el mundo, con relación a la producción de alimentos, se hace necesario realizar estudios encaminados a lograr mayor eficiencia, calidad y rendimientos en los distintos cultivos, es por ello que le atribuimos gran relevancia a los resultados obtenidos en esta investigación para seleccionar las variedades de habichuela de mejor comportamiento agroproductivo, teniendo en cuenta las opiniones de los productores.

Cada cultivo agrícola a lo largo del período vegetativo pasa por diferentes fases del desarrollo, las cuales pueden comenzar en distintas épocas, no sólo en campos diferentes sino también en el mismo terreno. Tales diferencias en el ritmo de desarrollo de las plantas están determinadas principalmente por las condiciones de temperatura, de la humedad del suelo y del aire, así como, por el contenido de sustancias nutritivas en el suelo.

Al evaluar los resultados obtenidos en el Laboratorio de suelos (tablas 1 y 2), se exponen las características físicas y químicas del sustrato, en las mismas se muestra que las condiciones son óptimas para el establecimiento de este cultivo que necesita de un sustrato con buen drenaje, alto porcentaje de materia orgánica y un pH de 7,2- 8,1. En este caso el pH es de 7,2 evaluado de neutro, la materia orgánica de 36,4 % se considera alta, el nitrógeno, fósforo y potasio también están en los rangos óptimos para el cultivo, así como, la relación C:N y la Capacidad de Cambio de Bases (CCB).

**Tabla 1.** Características químicas del sustrato empleado en el experimento (Según Laboratorio Provincial de Suelos).

Profundidad (cm)	Arena gruesa (%)	Arena fina (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
0,30	6,5	10,5	20,6	52,2

**Tabla 2.** Características físicas del suelo empleado en la investigación (Según Laboratorio Provincial de Suelos).

pH	M.O %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	Cl %	C:N
7,2	36,4	1,2	0,36	1,1	0,5	15,5

Las variables climatológicas que aparecen en la tabla 3, evidencian que el comportamiento de los diferentes componentes del clima está dentro del rango establecido para cada parámetro por Huerres y Caraballo (1996). En el caso de las temperaturas, éstas registran una media de 22 °C, lo que beneficia el crecimiento, floración y la producción de vainas, al estar en el rango óptimo de 19 a 24 °C. Las lluvias tampoco tuvieron una incidencia negativa en los resultados alcanzados ya que ésta fue escasa, lo que posibilita la aplicación de las normas de riego establecidas para el cultivo. De esta misma forma se comportó la humedad relativa con un promedio de 74 %, que no favorece la aparición de enfermedades.

**Tabla 3.** Variables climatológicas.

Meses	Temperaturas(°C)	Lluvias(mm)	H. Relativa (%)
Octubre (3ra dec)	23,4	30,6	76
Noviembre	22,4	38,6	69
Diciembre	22,1	34,6	72
Enero	21,1	14,1	73
Febrero	21,2	22,7	75

Como resultados del experimento expondremos a continuación una valoración de las diferentes variables, con mediciones efectuadas en las muestras seleccionadas.

En las variables que caracterizan el comportamiento fenológico de las distintas variedades, (tabla 4) se muestra que, en cuanto a la germinación, los tratamientos coinciden en lograr la emisión de las hojas verdaderas a los tres o cuatro días, sin que existan diferencias significativas entre los tratamientos, coincidiendo con las características descritas para este cultivo en el Instructivo Técnico (2000).

El inicio de la floración se produjo entre los 33 y 36 días y la fructificación entre los 39 y 42 días después de la siembra en todos los tratamientos evaluados, coincidiendo con las características genotípicas descritas para estas variedades (MINAG 2000), lo que indica que no influyeron en estas fenofases alguna variación de las condiciones edafoclimáticas y genotípicas que pudieran verse presentado durante la realización del experimento.

Los resultados obtenidos tanto en el inicio de la floración como en el de la fructificación coinciden con los referidos por Soto *et al.* (1998) en suelo pardo con

diferenciación de carbonatos, al evaluar el comportamiento de la habichuela en condiciones de campo.

También Pillajo, C. J y José G. (2007), al valorar el efecto de diferentes biofertilizantes de origen microbiano en el análisis del comportamiento agroproductivo de la habichuela, coinciden al obtener resultados similares.

**Tabla 4. Comportamientos de las variables fenológicas (días).**

Tratamientos	Germinación	Floración	Fructificación	Cosecha verde
<b>T1 (Escambray)</b>	3	34	40	45
<b>T2 (P-22)</b>	3	33	39	46
<b>T3 (Taiwan)</b>	4	35	39	46
<b>T4 (CSD-4 roja)</b>	3	35	40	47
<b>T5 (Bondadosa)</b>	3	34	41	45
<b>T6 (CSD-4 negra)</b>	3	35	41	46
<b>T7 (Versalles)</b>	4	33	39	45
<b>T8 (Lina)</b>	3	37	42	49
<b>T9 (Cantón)</b>	3	36	41	46
<b>T10 (INCA- LD)</b>	3	36	42	48

Los factores de producción reflejan los logros más importantes, teniendo en cuenta que muestran las condiciones del producto final que es el objetivo que se persigue en la mayoría de los casos al sembrar este cultivo.

Al evaluar los resultados sobre las variables agronómicas en los diferentes tratamientos (tabla 5), se observa que el promedio más alto en la longitud de los frutos lo alcanza la variedad Escambray 8-5 que difiere del resto, superando los 50cm, a ésta le continúa el tratamiento dos, que representa la variedad P-22, y muestra diferencias significativas con el resto de los tratamientos, esta variedad refleja la media más sobresaliente en cuanto a la cantidad de frutos por plantas con un promedio de 35,9 con diferencias con los demás tratamientos de forma significativa, seguida de la Escambray que manifiesta un promedio de 23,6, y difiere también del resto de las variedades. En las dos variables mencionadas los resultados más bajos los muestra las variedades de crecimiento determinado (Lina, Cantón e INCA-LD), representados por los tratamientos 8, 9 y 10 respectivamente, que no difieren entre sí en los promedios de la longitud de los frutos; en el caso de la variedad Cantón no sobrepasa los 4,7 frutos por plantas como media, difiriendo del resto de los tratamientos.

En el peso de los frutos muestra los resultados más destacados la variedad Escambray con un promedio de 10,9 g con diferencia significativa respecto al resto de los tratamientos, a éste le continúa un grupo de tratamientos (2, 3, 4, 6, 7 y 9), con medias entre 7,8 y 8,3 g sin diferencias significativas entre sí, las variedades de crecimiento determinado repiten como las de medias más bajas en el comportamiento de esta variable a las que se le une la variedad Bondadosa Guinea sin que exista diferencias significativas entre estas.

Los resultados obtenidos en estas tres variables se pueden catalogar de aceptables, en lo que ha tenido una influencia positiva las condiciones físicas y



químicas del suelo, que se favorecieron con la aplicación de materia orgánica, lo que permitió que el cultivo se desarrollara normalmente asimilando eficientemente los nutrientes que garantizaron la producción de forma temprana de frutos jugosos y con calidad; para lo que se tuvo en cuenta que no se afectara el medio ambiente con la aplicación de productos tóxicos que tanto daño ocasionan a los seres humanos.

Villareal (1980), citado por Zamora (1999), en Panamá obtuvieron que las vainas desarrollaron un largo que osciló entre 14,6 cm y 22,22 cm.

Por otra parte, Kokubun *et al.* (2001) consideran que la disminución en el número de vainas por planta puede deberse a daño en la viabilidad de los óvulos.

**Tabla 5. Valores promedios de variables del fruto evaluadas.**

Tratamiento	Long. Frutos (cm)	Cant. Frutos	Peso. Fruto (g)
<b>T1 (Escambray)</b>	52,3 a	23,6 b	10,9 a
<b>T2 (P-22)</b>	46,7 b	35,9 a	8,1 bc
<b>T3 (Taiwan)</b>	41,7 c	20,7 c	8,3 b
<b>T4 (CSD-4 roja)</b>	41,6 c	19,8 c	7,8 cd
<b>T5 (Bondadosa)</b>	35,7 d	15,6 d	7,5 c
<b>T6 (CSD-4 negra)</b>	41,7 c	17,1 d	8,0 bc
<b>T7 (Versalles)</b>	41,5 c	20,2 c	8,2 bc
<b>T8 (Lina)</b>	30,4 e	4,7 f	7,3 d
<b>T9 (Cantón)</b>	31,6 e	8,3 e	7,9 cd
<b>T10 (INCA- LD)</b>	32,2 e	7,4 e	7,6 cd
<b>C.V (%)</b>	<b>8,29</b>	<b>10,52</b>	<b>11,74</b>

**Medias con letras iguales no difieren significativamente para  $p \leq 0,05$**

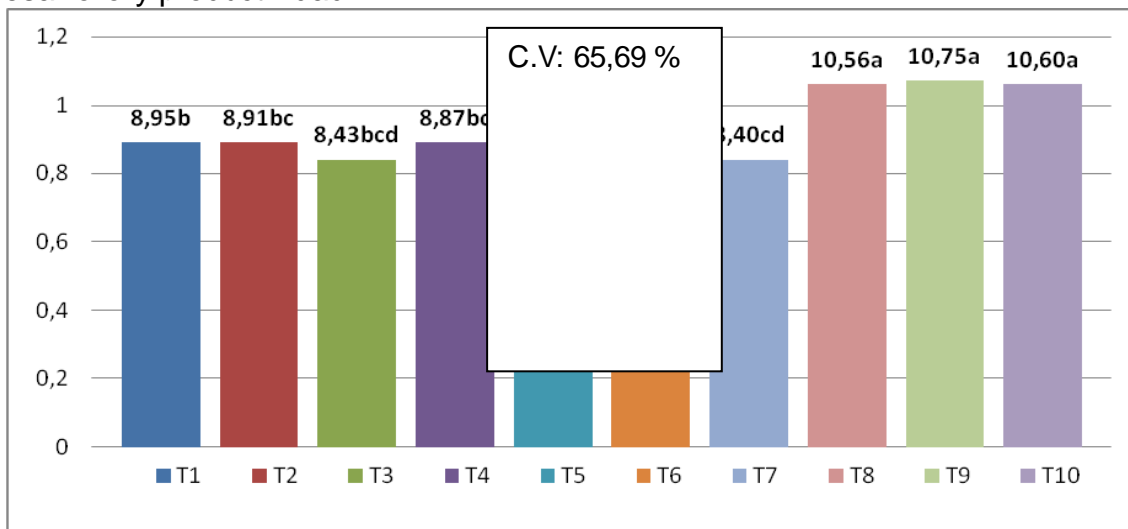
El crecimiento en grosor está dado por la división de las células que se van adicionando a los tejidos primarios para formar los tejidos adultos secundarios y como consecuencia se produce un crecimiento “secundario en grosor” del tallo (Aldazábal, 2000).

Las variaciones alcanzadas por el grosor del tallo (Fig. 1), muestran los promedios más altos en las tres variedades de crecimiento determinado, (tratamientos 8, 9 y 10), con valores superiores a los 10 mm sin diferencias significativas entre ellos; del resto de los tratamientos resaltan las variedades Escambray, P-22, Taiwán y las CSD-4 roja y negra con medias por encima de 8,40 mm, sin que difieran entre ellos. El promedio más pequeño lo mostró la variedad Bondadosa Guinea-1 con 8,19 mm aunque no muestra diferencias significativas con los tratamientos 3,6 y 7, (Taiwán, CSD 4 negra y Versalles, respectivamente).

El riego no mostró incidencias negativas en este indicador ya que se mantuvo la humedad necesaria para que el cultivo no sufriera por estrés hídrico y se desarrollara normalmente, además se tuvo en cuenta que con los regímenes utilizados se conservara el suelo, evitando la erosión, y se usara eficientemente este recurso, tal como lo pide León, M. (1988).

Resultados obtenidos por Aldazábal (2000), mostraron que los mayores valores del grosor del tallo se observaron en las plantas cultivadas durante la época de primavera, mientras que para invierno y verano se observaron valores muy similares.

Del Rocío, M. (2008), obtuvo resultados afines en cuanto al grosor del tallo evaluando la variedad Cantón-1 con aplicaciones de purinas y sustancias bioestimulantes en el cultivo de la habichuela y su influencia en indicadores de desarrollo y productividad.



**Medias con letras iguales no difieren significativamente para  $p \leq 0,05$**

**Figura. 1** Valores promedios del grosor del tallo evaluado a los 60 días (mm)

Schoch, P., Zinsou, C., y Sibí, M. (1980), plantean que entre las fases de crecimiento está la llamada crecimiento por dilatación de la célula en el que tiene lugar cambios importantes y aumento de tamaño de la misma, cuya premisa fundamental es la absorción de agua.

Los promedios de las alturas alcanzadas por las variedades durante el período de investigación (figura 2) indican que la variedad P-22, reflejada con el tratamiento dos, no tiene diferencias estadísticas significativas con el tratamiento tres (Taiwán), con una media de 1,88 cm el T2 y 1,86 cm el T3, a éstos le continúa el tratamiento uno (Escambray), que no difiere con las variedades Taiwán, CSD-4 roja y con la Versalles; los tratamientos que representan las variedades Lina, Cantón e INCA-LD, de crecimiento determinado, reflejan las medias más bajas con cifras entre 0,44 y 0,49 cm.

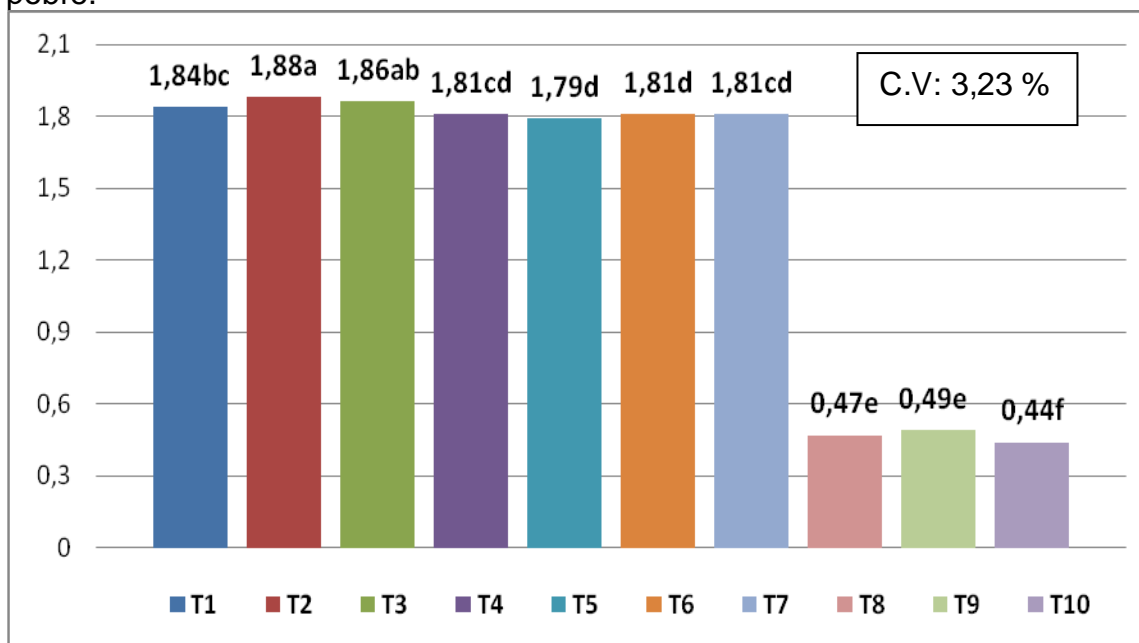
Al comparar los promedios de altura de las plantas de crecimiento determinado (T8, T9 y T10), con las de crecimiento indeterminado (T1 al T7), muestra una diferencia numérica de 20,4 cm, lo que significa una reducción de la altura de la planta de un 43,75 %, debido a las características genéticas de estas variedades que en este caso se comportan similar a lo descrito en el Instructivo Técnico de la habichuela (2000).

Los resultados alcanzados al evaluar estadísticamente el comportamiento de esta variable, en los diferentes tratamientos, reflejan una conducta normal, donde se evidencia que el crecimiento del tallo se produce por acción del meristemo apical y

los meristemos intercalares (situados en la base de los nudos) que alargan los entrenudos.

Las plagas tampoco resultaron influyentes en el crecimiento de las plantas al no sobrepasar el umbral económico con una baja incidencia de las mismas, lo que se debió al manejo integrado empleado en este caso.

Al respecto Godoy y Huitron (1995) plantearon que disminuciones en el desarrollo de la planta ocurren originado por déficit internos de agua, creando el suministro pobre.



**Medias con letras iguales no difieren significativamente para  $p \leq 0,05$**

**Figura. 2.** Valores promedios de la altura de las plantas a los 60 días (cm).

Una planta, para crecer, necesita luz,  $CO_2$ , agua y elementos minerales, incluido el nitrógeno del suelo. Con todos estos elementos, la planta fabrica materia orgánica, convirtiendo materiales sencillos en los complejos compuestos orgánicos de que están compuestos los seres vivos. (Delvin, R. M., 1975).

Los resultados estadísticos obtenidos en la evaluación de la masa fresca y seca (tabla 6), exponen resultados superiores, en cuanto al comportamiento de la masa fresca, en el tratamiento uno (Escambray), que difiere significativamente del resto de los tratamientos, con un promedio de 424,6 g, seguido de la variedad P-22 con 404,1 g difiriendo también del resto de los tratamientos, las medias más bajas está representadas por los tratamientos ocho y diez (Lina e INCA- LD) los que no difieren entre sí y exhiben cifras de 216,9 y 220,5 g, respectivamente.

Mora, C. (2004) al utilizar las micorrizas sobre la acumulación de biomasa fresca en el cultivo de frijol no encontró diferencias significativas entre los tratamientos.

En el análisis de los promedios de masa seca, que aparecen en esta misma tabla, ocurrió algo similar, siendo los tratamientos impuestos por las variedades Escambray y P-22 los que muestran los promedios más altos con 77,3 y 75,2 g, respectivamente, los que no difieren entre sí, el tratamiento diez con solo 43,9 g muestra la media más baja.

**Tabla 6.** Valores de la masa fresca y seca de las plantas.

<b>Tratamientos</b>	<b>Masa fresca (g)</b>	<b>Masa seca (g)</b>
T1 (Escambray)	424,6 a	77,3 a
T2 (P-22)	404,1 b	75,2 ab
T3 (Taiwan)	387,0 d	71,5 bc
T4 (CSD-4 roja)	364,6 e	67,0 bc
T5 (Bondadosa)	396,4 c	71,6 cd
T6 (CSD-4 negra)	361,1 e	68,2 de
T7 (Versalles)	334,4 f	64,1 e
T8 (Lina)	216,9 h	49,3 f
T9 (Cantón)	236,7 g	49,8 f
T10 (INCA- LD)	220,5 h	43,9 g
<b>C.V (%)</b>	<b>1,51</b>	<b>4,15</b>

**Medias con letras iguales no difieren significativamente para  $p \leq 0,05$**

Según el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE), el rendimiento se define como la proporción entre el resultado obtenido y los medios utilizados. En este caso se valora como producto final la producción de vainas de habichuelas, en forma tierna para el consumo humano, en un área determinada ( $\text{Kg.m}^2$ ).

Los resultados alcanzados en la valoración de los promedios de rendimientos, en los diferentes tratamientos, se muestran en la figura 3, en la misma se expone el tratamiento uno, representando la variedad Escambray 8-5, con una media de  $3,81 \text{ kg.m}^2$  siendo superior estadísticamente al resto de los tratamientos, con los que difiere significativamente, superando en un 62 % la media alcanzada en la variedad Lina, a ésta le continúa la variedad P-22 (T2), que también muestra diferencia significativa con los demás tratamientos.

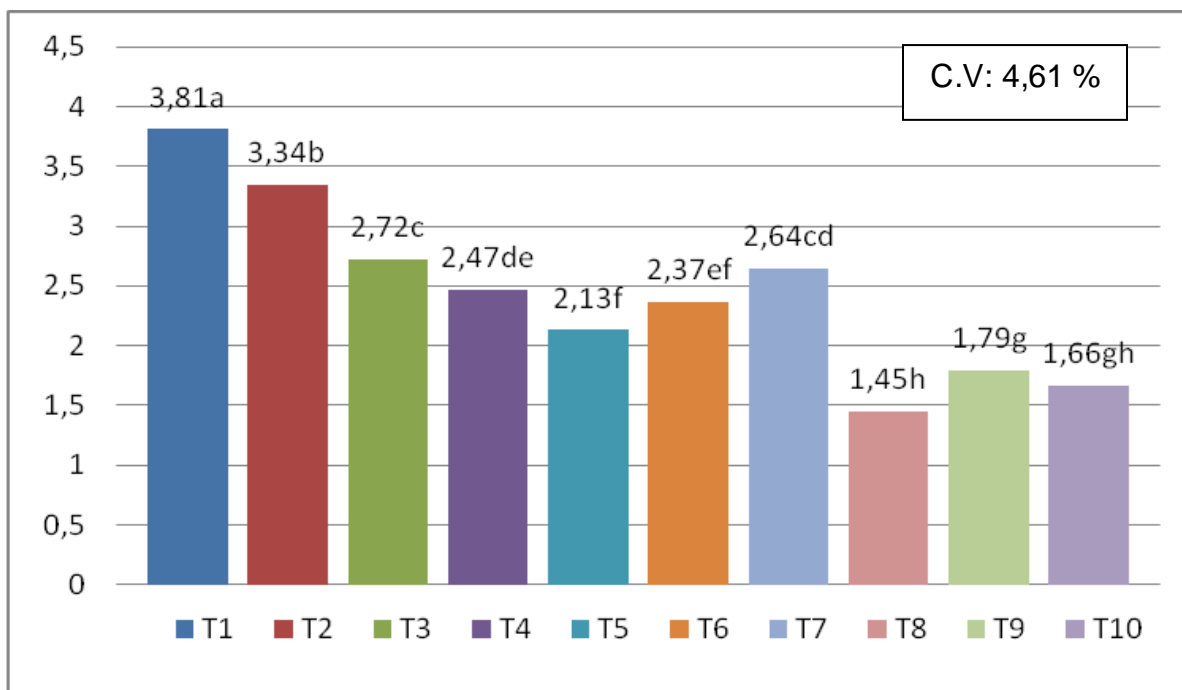
Las variedades Lina, Cantón e INCA-LD, (T8, T9 y T10), de crecimiento determinado, no sobrepasaron los  $2,0 \text{ Kg.m}^2$ , mostrando resultados inferiores a los obtenidos por el resto de las variedades, difiriendo significativamente con éstas. No obstante, estos rendimientos se evalúan de buenos y son superiores a los alcanzados como media en Cuba en condiciones de organopónicos, (MINAG, 2000).

Según Vázquez, M., Villarreal, L., Ponce, M. & Casanova, A. (1992), en estudios preliminares de habichuela china (*Vigna unguiculata*. Walp Sud sp *Sesquipedalis*) de crecimiento arbustivo, se superaron a los testigos Bush Sitao No. 2 (procedente de Filipinas) Bush Sitao No. 3 y la Escambray 8-5 (comercial) logrando las mejores producciones en las líneas 4-9-1 y 4-11-1 y rendimientos de  $10,4$  y  $7,4 \text{ ha}^{-1}$  respectivamente. También en esta misma subespecie Hernández, et al, (1992), evaluó once materiales, pero con tutores logrando los mejores resultados en todos los aspectos evaluados, al compararla con la testigo Escambray 8-5.

En estudios que evaluaron nueve líneas que tuvieron de procedencia a Nigeria, 20 cultivares lograron los mejores resultado con las variedades IPEAN – V – 69, con  $0,588 \text{ t.ha}^{-1}$  y  $0,562 \text{ t.ha}^{-1}$  con la Pretinha, también 20 cultivares pero de crecimiento indeterminado, obteniendo en este estudio como mejores variedades la Rubí, ( $0,588 \text{ t.ha}^{-1}$ ), Paraiba ( $0,493 \text{ t.ha}^{-1}$ ) y Guerreiro ( $0,488 \text{ t.ha}^{-1}$ ). Trabajos realizados por Casanova (1991), en el cultivo de la habichuela china (*Vigna*

*unguiculata* L.Walp sub-sp *Sesquipedalis*), variedad INCA, mostraron que ésta es una hortaliza que no necesita tutorarla para obtener buenos rendimientos.

Esto permite incrementar la oferta de hortalizas a la población en los meses de más déficit de estos alimentos (junio-octubre) y constituye además una excelente opción para los organopónicos donde las plantas leguminosas mejoran el sustrato del suelo y suplen en gran parte la necesidad de incorporar vitaminas y minerales de forma natural al organismo humano.



**Medias con letras iguales no difieren significativamente para  $p \leq 0,05$**

**Figura 3.** Rendimiento de diez variedades de habichuelas cultivadas en condiciones de organopónico.

En una investigación no se obtienen resultados satisfactorios si no va acompañada de un efecto económico favorable, para ello se necesita de una administración eficaz y razonable de los bienes, con métodos eficaces para satisfacer las necesidades humanas materiales, mediante el empleo de bienes escasos, con adecuada distribución de recursos materiales o expresivos, ahorro de trabajo, tiempo, o de otros bienes o servicios, reducción de gastos anunciados o previstos y abaratamiento de los costes unitarios de un producto, logrado al aumentar la cantidad total producida. (Microsoft Encarta, 2007. 1993-2006).

En la valoración estadística de los resultados económicos obtenidos en este trabajo (tabla 7), se refleja que el costo en ninguno de los casos superó los 30:00 pesos, con cifras inferiores en los tratamientos 8,9 y 10 con 20:22; 21:38 y 21:24 pesos respectivamente. Estas pequeñas diferencias estuvieron dadas principalmente, por los gastos de salario incurridos en la cosecha de las variedades con mayores rendimientos.

En lo referente a los valores de la producción las diferencias son más notorias con un 38,1 % de diferencia entre la mayor y menor cifra. En este caso el valor más

alto lo alcanza el tratamiento uno con pesos 114:20, seguida del tratamiento dos con 100:20 pesos, los que representan las variedades Escambray 8-5 y P-22, respectivamente; éstos son los únicos que sobrepasan los 100:00 pesos, mostrando también las mayores ganancias con pesos 86:03 y pesos 72:56, respectivamente, lo que significa una ganancia por hectárea en el tratamiento uno de pesos 35 845:80. Mientras que valores más bajos de la producción los logran los tratamientos 8 y 10 con menos de 50:00 pesos y aunque obtienen ganancias éstas no superan los 30:00 pesos.

El productor enfrenta la toma de decisiones encarando la incertidumbre relativa al clima, la incidencia de plagas, la afectación de los rendimientos por cosecha y la fluctuación de los precios de compraventa en el mercado. (Cino, N. D, 2001).

El nivel de gastos resulta de suma importancia para determinar la eficiencia del productor, de ahí que, según Peña y col (1998) desde el punto de vista económico minimizar el volumen de estos gastos demuestra una utilización racional de los medios y equipos productivos y, de esta manera, una base sólida para alcanzar una mayor rentabilidad del sistema.

Estos resultados nos demuestran que éste es un cultivo que nos brinda beneficios no sólo por sus cualidades alimentarias, sino también en el ámbito económico, reflejando ganancias hasta en las variedades de menores resultados productivos, brindando un alto grado de confiabilidad en la inversión realizada.

La habichuela está entre los cultivos de mayor eficiencia económica, siendo uno de los que se debe extender para sustituir importaciones en nuestro país y garantizar la alimentación balanceada de la población por la reducción de los costos y la rentabilidad que manifiesta.

**Tabla: 7. Valoración económica de la producción.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Costo de la producción (pesos)</b>	<b>Valor de la producción (pesos)</b>	<b>Ganancia o pérdida (pesos)</b>
T1 (Escambray)	28:17	114,2	86:03
T2 (P-22)	27:64	100,2	72:56
T3 (Taiwan)	27:44	81,6	54:16
T4 (CSD-4 roja)	27:12	74,1	46:98
T5 (Bondadosa)	26:03	63,9	37:87
T6 (CSD-4 negra)	26:86	71,1	44:24
T7 (Versalles)	27:31	79,2	51:89
T8 (Lina)	20:22	43,5	23:28
T9 (Cantón)	21:38	53,7	32:32
T10 (INCA- LD)	21:24	49,8	28:56

Al establecer un cultivo o variedad en una región determinada siempre es necesario tener en cuenta las opiniones de los productores pues estos son los que van a ejecutar directamente las atenciones culturales a los mismos y van estableciendo comparaciones y evaluaciones entre los cultivos o variedades, para seleccionar las más productivas y económicas.

En esta investigación se tuvieron muy en cuenta los criterios de los productores, principalmente los que laboran en huertos y organopónicos, a los que se les mostró el experimento a los 15, 30 y 65 días, donde estaban las diferentes variedades y se les entregó una encuesta con criterios de evaluación (tabla #8), en la misma cada uno de ellos pudo dar su opinión para de esta forma determinar cuáles serían las de mayor aceptación.

Al evaluar los resultados de estas encuestas (Tabla 8), se pudo evidenciar que según el porte del cultivo, la variedad de mayor admisión para su posterior generalización fue la P-22 con 14 votos a su favor, seguida de la variedad Escambray 8-5 con 8 votos, las de menos aceptación fueron las variedades correspondientes a los tratamientos 5, 6, 8, 9 y 10. En lo referente al tamaño de las vainas los productores se inclinaron por las variedades de mayor longitud resultando la más acogida la variedad Escambray con 14 votos, a ésta le continúan las variedades Versalles y P-22 con 11 y 10 votos respectivamente, las variedades de crecimiento determinado, que poseen vainas de menor tamaño, agradaron menos a los encuestados. En el número de vainas por plantas solo obtuvieron más de diez votos los tratamientos correspondientes a las variedades P-22, Escambray y Taiwán, con 14, 13 y 10 votos respectivamente.

Un aspecto de mucha importancia para la comercialización de los productos, según los estudios de mercado, consiste en la apariencia; en el caso de las habichuelas este aspecto lo da el porte, el tamaño, la forma, la sanidad y el color de los frutos, este último fue valorado por los productores encuestados dando un mayor número de votos (13) a la variedad P-22, exceptuando los tratamientos 5 y 7, con 6 y 7 votos respectivamente, el resto obtuvo entre 8 y 11 votos.

Se le denomina plaga a cualquier organismo que causa daño al hombre, sus cultivos, animales o la propiedad. En la agricultura esto solo sucede cuando el daño causado a plantas o animales es suficiente para reducir el rendimiento y/o calidad del producto cosechado en una cantidad tal que es económicamente inaceptable para el productor. Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se tuvo en cuenta este indicador en la valoración de las variedades por los productores, en el mismo se evidenció que todas las variedades alcanzaron entre 4 y 7 votos. En este aspecto debemos destacar que se contabilizaron menos votos porque solo se valoró este indicador por los productores que asistieron al organopónico y realizaron la observación directa del cultivo, al igual que en el relacionado con el porte del cultivo, lo que no fue así con los demás indicadores ya que se hicieron valoraciones en el área y con los frutos presentados en expoferias. Las variedades Escambray, P-22 y Taiwán resultaron las de más aceptación por los productores, respecto a la forma de los frutos, con más de diez votos per cápita, y las de menos votos fueron las pertenecientes a los tratamientos 6 y 10 (CSD-4 negra e INCA-LD), con 5 cada una, y las variedades Bondadosa Guinea y Cantón con 6 votos.

Al realizar una valoración integral de las opiniones de los productores sobre las diferentes características del cultivo, se determinó que la variedad de mayor aceptación fue la P-22 con un promedio de 11,7 votos, seguida de la Escambray 8-5 con 10,8 votos; el resto de las variedades alcanzaron promedios similares, que oscilaron entre 5,8 y 7,8 votos.

**Tabla 8.** Evaluación de los criterios de los productores sobre las variedades.

Criterios de selección	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
Porte del cultivo	8	14	3	4	2	4	6	4	5	5
Tamaño de las vainas	14	10	8	7	9	8	11	5	4	5
Número de vainas por plantas	13	14	10	9	7	7	6	6	6	8
Color de las vainas	11	13	11	8	6	9	7	11	10	10
Sanidad del cultivo	5	6	4	4	5	4	7	5	6	6
Forma de las vainas	14	13	11	8	6	5	9	7	6	5
Promedio	10,8	11,7	7,8	6,7	5,8	6,2	7,7	6,3	6,2	6,5

En dos expoferias de variedades realizadas en el municipio de Media Luna, se expusieron los frutos de las diez variedades estudiadas, en la misma se entregaron 53 encuestas para valorar la aceptación por la población de los frutos en forma fresca y maduros, dando como resultado que los frutos frescos de la variedad P-22 fueron los más acogidos con 11 votos, seguidos de las muestras de las variedades Escambray 8-5 y CSD-4 roja con 7 votos, mientras que tuvieron menor aceptación las variedades Versalles y Lina con solo dos votos.

Socorro *et al* (1989) señalaron que el momento adecuado para realizar la cosecha de los frutos maduros se identifican con facilidad porque las vainas están (color amarillo - crema) el grano debe tener una humedad 18 - 20 %.

**Tabla 9.** Aceptación de los frutos frescos y maduros por la población

Tratamientos	Frescos	Maduros
T1 (Escambray)	7	4
T2 (P-22)	11	5
T3 (Taiwan)	6	5
T4 (CSD-4 roja)	7	6
T5 (Bondadosa)	5	4
T6 (CSD-4 negra)	4	4
T7 (Versalles)	2	5
T8 (Lina)	2	7
T9 (Cantón)	5	6
T10 (INCA- LD)	4	7



La aceptación de los frutos maduros no coincidió con los frescos ya que fueron más admitidos los pertenecientes a las variedades INCA- LD y Lina con siete votos, mientras que el resto obtuvo entre cuatro y seis votos.

### **Conclusiones.**

Una vez concluido este trabajo llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Se logró un buen comportamiento agroproductivo de las diez variedades de habichuela estudiadas en condiciones semicontroladas.
2. Resulta factible la introducción de las variedades Escambray 8-5 y la P-22 por ser las de mayor calidad y rendimientos, con promedios de 3,81 y 3,34 kg.m<sup>-2</sup>, respectivamente.
3. Constituye una alternativa económica la introducción de estas variedades a escala comercial, al mostrar saldos económicos positivos.
4. Las variedades de mayor aceptación por los productores para su posterior generalización, fueron la P-22 y la Escambray, coincidiendo con las de mayor acogida de las vainas de forma fresca, no siendo así con los frutos maduros donde tuvieron mayor acogida las variedades INCA-LD y Lina.

### **Recomendaciones.**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en esta investigación damos las siguientes recomendaciones:

1. Introducir a escala comercial las diez variedades estudiadas como una alternativa económica viable, con posibilidad de permanecer durante todo el año en condiciones semicontroladas.
2. Priorizar las áreas de siembra con las variedades de habichuela Escambray 8-5 y la P-22 por los resultados productivos y la calidad manifiesta.
3. Realizar estudios en los diferentes territorios cada vez que se vaya a introducir una variedad o cultivo, para valorar su comportamiento y tener en cuenta las opiniones de los productores.

### **Referencias bibliográficas.**

- Aldazábal, M. (2000). *Crecimiento y relaciones hídricas de la soja (Glycine max(l.) Merrill) variedad G7 – R315, cultivadas en tres épocas, bajo diferentes niveles de humedad del suelo*. Tesis de maestría para la obtención del título de Máster en Biología Vegetal. Especialidad Fisiología Vegetal. (Ed), La Habana. pp. 42 - 44.
- Capuro, I. (2001). *Desafíos ambientales en el siglo XXI*. Revista Avances y perspectivas. Vol. (20) 3-5 p.
- Casanova, A. (1991). *Estudios comparativos de variedades de habichuela (Vigna unguiculata L Walp sub-sp sesquipedales) con tutores*, IHL, La Habana.
- CIAT. (1998). Boletín informativo del programa de frijol del CIAT.
- Cino, N. D. (2001). Aspectos económicos en la producción de pastos y forrajes. Conferencia 15.
- Del Rocío, G. M. (2008). Aplicaciones de purines y sustancias bioestimulantes en el cultivo de la habichuela, variedad Cantón-1 y su influencia en indicadores del desarrollo y productividad del mismo. Trabajo de Diploma. Universidad de Granma.

- Delvin, R. M. (1975). *Fisiología vegetal*. Ed. Omega, Barcelona, España.
- Diccionario Enciclopédico UTEHA (DRAE). (1953). Tomo IV. Des- Fer 1247p.
- Dirección Nacional de Finanzas y Precios. (1998). Compendio de precios de insumos en la agricultura. La Habana, Cuba.
- Godoy, C. and Huitron R., M. V. (1995). *Función de producción y eficiencia en el uso del agua en ocho cultivos de uva de mesa*. Agric. Téc., vol. 61 n. 1 Chillán, Chile 13:165-173. Disponible en URL: <http://www.scielo.cl/scielo.php>. Consultado el 30-5-2012.
- Huerres, C., N. Caraballo. (1996). *Horticultura* Ed: Pueblo y Educación La Habana. Cuba, 70 p.
- Juan, R.; G. Dehóquez. (1996). *Relación agua-suelo*, pp. 31-91. En: El riego. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, Cuba.
- Kokubun, M., Shimada, S., & Takahashi, M. (2001). Flower abortion caused by preanthesis water deficit is not attributed to impairment of pollen soybean. *Crop Sci.* 41: 1517-1521
- León, M. (1988). Régimen de riego de las especies lechuga, rábano y habichuela, 8pp., Informe técnico, MINAG, IIRD, La Habana, Cuba.
- Ministerio de la Agricultura. (2000). *Manual técnico para organopónicos y huertos intensivos*.
- Mora, C. (2004). *Influencia de la coinoculación con cepas de Rhizobium sp. y glomus fasciculatum en cultivos de frijol (Vigna unguiculata L.) en suelos afectados por sales*. Universidad de Granma. Cuba. 44p.
- Muñiz, U. O. (2005). *Los sistemas integrados de nutrición vegetal*. Instituto de Suelos de Cuba.
- Nova, A. (2000). *UBPC, Mercado Agropecuario y Propiedad en la Agricultura Cubana: Evolución y Trayectoria*. FLACSO. Universidad de la Habana. pp. 135-142.
- Penning de Vries, F. N. T. y R. Rabbinge. (1997). *Potential and attainable food production in different region*. In Phil. Trans.Roy. Soc. London.
- Peña, M. E.; Urdaneta, F.; Arteaga, G., y Casanova, A. (1998). *Niveles gerenciales en sistemas ganaderos bovinos de doble propósito (Taurus-Indicus)*. II. Análisis discriminante. *Rev. Científica Fac. Veterinaria Luz*. Vol VIII 2: 186-194.
- Pillajo, J. C & José, G. (2007). Efecto de diferentes biofertilizantes de origen microbiano en el análisis del comportamiento agroproductivo de la habichuela. Trabajo de Diploma. Universidad de Granma.
- Plaster, E. J. (2000). *La ciencia del suelo y su manejo*. Editorial Paraninfo, pp. 82-83.
- Ponce, M. y Casanova, A. (1999). Bondadosa Guinea -1 nueva variedad de habichuela para cultivo en condiciones de primavera y verano. 5to Encuentro Científico Técnico de productores, investigadores de hortalizas de la Habana. 20 de mayo. Quivicán. La Habana. s/p.
- Rodríguez, J. P. (1999). *Producción regional de semillas para la huerta*. 45 pp, INTA, San Pedro, Argentina. Ralia. Disponible en URL: [http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/hor/jr\\_005.htm](http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/hor/jr_005.htm) . Consultado el 30-4-2012.

- Schoch, P., C. Zinsou & M. Sibí. (1980). Dependence of the stomatal index on environmental factors during stomatal differentiation in leaves of *Vigna sinensis* L. *Jour. Exp. Bot.* 31(124):1211-1216.
- Soto, F; Leiva, A; Bertoli, M; Tomy, E & Fernández, F. (1998). Alternativas nutricionales eficaces en agroecosistemas de producción sostenible. III Simposio Internacional de la agricultura sostenible. En: Resúmenes del XI Seminario Científico del INCA. La Habana. Cuba. 59 p.
- Vázquez, M., Villarreal, L., Ponce, M., & Casanova, A. (1992). *Estudio preliminares de cultivares de habichuela china (Vigna unguiculata L. Walp, sup sp sesquipedalis) de crecimiento arbustivo.* I Encuentro de Brigadas Técnicas Juveniles. Liliانا- INIFAT. Programa resumen. INIFAT 92. La Habana s/p.
- Villareal, R. (1982). *Un cultivo mundial. Tomates: /R. Villareal/.* San José. Instituto Iberoamericano de Cooperación para la Agricultura, p. 184.
- Zamora, A. (1999). Cosecha, secado y almacenamiento de los Granos. (I Taller Internacional sobre la biofertilización en el Trópico. Bioferto'92. INCA.