

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSES
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

EVALUACION AGRONOMICA DE CINCO CULTIVARES DE PIMIENTO DULCE
(*Capsicum annuum L.*) SEMBRADOS EN LA ESTACION EXPERIMENTAL "RAUL
GONZALEZ" DEL VALLE DE SEBACO, MATAGALPA.

AUTOR:

Br. Rosa Jamileth Cruz Cruz

ASESORES:

Ing. Alvaro Benavidez González
Ing. Thomas Javier Laguna

Agosto, 1998
Managua, Nicaragua

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi amor y cariño.

A mi madre Rosa Emilia Cruz por su incondicionabilidad, por su amor, ejemplo y por haberme permitido al igual que Dios el llegar hasta aquí.

A la memoria de mi padre q.e.p.d Salvador Cruz por sus motivaciones constantes, su deseo de verme convertida en una mujer más útil, justa y más grande como ser humano.

A mi cuñado César Augusto Ortega por ser motivo de mi admiración y respeto, por sus cualidades humanas y profesionales.

A mis hermanos Nohemi, Luis, Sergio, Ana y Ligia por su amor e incondicional apoyo.

A toda mi familia que de una u otra manera estuvieron conmigo en cada una de las etapas de mi realización como profesional.

Rosa Jamileth Cruz Cruz

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios, hacedor de todo lo posible y lo imposible, por haberme concedido la culminación de mi formación profesional.

A los Ings. Alvaro Benavidez González y Thomas Javier Laguna por su valiosa asesoría en dedicar gran parte de su tiempo para que este trabajo fuese posible.

Al personal de la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco (EERGVs), por su colaboración en el montaje del ensayo.

A cada uno de los profesores de la Universidad Nacional Agraria (UNA), por contribuir en nuestra formación humana y profesional, transmitiéndonos sus experiencias y conocimientos.

Al Departamento de Servicios Estudiantiles, en especial a la Lic. Idalia Casco.

A mis amigos Freddy Alvarenga, Olga Calderón, Eufresia Balladares y Jessenia Barrera por su gran apoyo.

A Carolina Padilla y Gabriel, por facilitar material bibliográfico

A los Ingenieros Marvin Fornos Reyes y Oscar Gómez por su apoyo moral y valiosa ayuda.

En forma general a todos los que de una u otra manera pusieron su granito de arena para conducir a puerto seguro el presente estudio.

Rosa Jamileth Cruz Cruz

ÍNDICE GENERAL

SECCIÓN	PÁGINA
ÍNDICE DE TABLAS	i
ÍNDICE DE FIGURAS	ii
RESUMEN	iii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS	3
2.1 <i>Ubicación del ensayo</i>	3
2.2 <i>Diseño utilizado</i>	4
2.3 <i>Material genético</i>	5
2.4 <i>Variables evaluadas</i>	6
2.4.1 <i>Variables de crecimiento y desarrollo</i>	6
2.4.2 <i>Componentes del rendimiento comercial y no comercial</i>	7
2.4.3 <i>Incidencia de plagas</i>	7
2.5 <i>Análisis estadístico</i>	8
2.6 <i>Manejo agronómico</i>	8
2.7 <i>Análisis económico</i>	9
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	11
3.1 <i>Variables de crecimiento y desarrollo</i>	11
3.1.1 <i>Altura de planta (cm)</i>	11
3.1.2 <i>Diámetro del tallo (mm)</i>	13
3.1.3 <i>Longitud (LONGHO) y ancho (ANCHOH) de la hoja</i>	14
3.1.4 <i>Inicio de floración (INICFLO) y plena floración (PLENFLO)</i>	16
3.1.5 <i>Inicio de fructificación (INICFRU) y plena fructificación (PLENFRU)</i>	17

3.2	<i>Componentes del rendimiento</i>	19
3.2.1	Número total de frutos buenos/ha	19
3.2.2	Número total de frutos malos/ha	21
3.2.3	Pérdidas en porcentaje	22
3.2.4	Rendimiento de frutos buenos (kg/ha)	22
3.2.5	Diámetro polar (mm)	24
3.2.6	Diámetro ecuatorial (mm)	25
3.3	<i>Incidencia de plagas en cinco cultivares de pimiento (<i>Capsicum annum</i> L) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995</i>	26
3.3.1	Incidencia de picudo (<i>Anthonomus eugenii</i> C) en cinco cultivares de pimiento (<i>Capsicum annum</i> L) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995	26
3.3.2	Incidencia de mosca blanca (<i>Bemisia tabacii</i> G.) en cinco cultivares de pimiento (<i>Capsicum annum</i> L) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995	28
3.4	<i>Correlaciones fenotípicas</i>	29
3.4.1	Correlaciones fenotípicas sobre caracteres de crecimiento y desarrollo y algunos componentes del rendimiento	30
3.4.2	Correlaciones fenotípicas entre caracteres de rendimiento	31
3.5	<i>Análisis económico</i>	34
IV.	CONCLUSIONES	37
V.	RECOMENDACIONES	38
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

INDICE DE TABLAS

	Tabla N°	Pág
1	Análisis de fertilidad del suelo donde se estableció el experimento (Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco)	4
2	Dimensiones del área experimental	5
3	Descripción de los cultivares evaluados	5
4	Productos químicos utilizados en la parcela experimental para el manejo fitosanitario de los cultivares evaluados	9
5	Separación de medias según Duncan ($\alpha=5\%$) para las variables número de frutos buenos /ha para la primera cosecha, segunda cosecha y total de frutos buenos	20
6	Separación de medias según Duncan ($\alpha=5\%$) para las variables número de frutos malos para la primera cosecha, segunda cosecha, total de frutos malos /ha y pérdidas en porcentaje	21
7	Separación de medias según Duncan ($\alpha=5\%$) para la variable rendimiento de frutos buenos (comerciales) en kg/ha en las tres cosechas y el total	23
8	Separación de medias según Duncan ($\alpha=5\%$) para las variables diámetro polar del fruto (DIAMPOL) y diámetro ecuatorial del fruto (DIAMEC)	25
9	Correlaciones fenotípicas entre altura de planta (ALTPLA), diámetro del tallo (DIAMET), ancho de la hoja (ANCHOH), largo de la hoja (LONGHO), diámetro polar (DIAMPOL) y diámetro ecuatorial (DIAMEC)	32
10	Correlaciones fenotípicas sobre caracteres de rendimiento	33
11	Análisis marginal de los cultivares evaluados en el experimento (costo e ingreso) en córdobas por hectárea	35
12	Análisis de Dominancia	36
13	Análisis de la Taza de Retorno Marginal	36

INDICE DE FIGURAS

Figura N°	Pág
1 Datos climatológicos del año 1995 en la zona del valle de Sébaco Matagalpa	3
2 Altura de planta en cinco cultivares de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995.	12
3 Diámetro del tallo en cinco cultivares de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995.	14
4 Longitud (LONGHO) y ancho (ANCHOH) de la hoja en cinco cultivares de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995	15
5 Inicio de floración (INICFLO) y plena floración (PLENFLO) en cinco cultivares de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995	17
6 Inicio de fructificación y plena fructificación en cinco cultivares de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995	19
7 Incidencia del picudo (<i>Anthonomus eugenii</i> C.) en cinco cultivares de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995	27
8 Incidencias de mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i> G.) en cinco cultivares de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995	29

RESUMEN

El trabajo se realizó en el período comprendido entre Febrero y Junio de 1995 en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa

El ANDEVA realizado a los cultivares evaluados demostró que la mayoría de las variables medidas presentaron diferencias significativas entre sí.

En cuanto a la floración y fructificación la mayor precocidad la presentaron los cultivares Criolla a los 24 y 34 días después del transplante (ddt), y XP-789 a los 26 y 37 días después del transplante.

Respecto a los rendimientos comerciales el cultivar XP-789 produjo los valores más altos en las dos cosechas con 2,713.6 y 1,815.7 kg/ha. Además mostró el mayor rendimiento total con 5083 kg/ha; las mayores pérdidas las presentaron los cultivares Yolo Wonder con 71.73%, seguido por Criolla y XP-789 con 57.24 y 41.42%, respectivamente.

La matriz de correlación realizada, se obtuvo correlaciones positivas desde el punto de vista fenotípico entre los caracteres altura de planta con diámetro del tallo, ancho de la hoja, largo de la hoja, así mismo, el diámetro del tallo tuvo correlación con largo y ancho de la hoja.

La correlación entre los componentes del rendimiento presentaron correlaciones positivas entre número total de frutos malos y rendimiento de frutos buenos.

La incidencia de plagas en el cultivo, todos los cultivares fueron afectados en las diferentes fechas en que se realizaron los recuentos, encontrándose una mayor incidencia en el cultivar Maccabi tanto para mosca blanca (*Bemisia tabaci* G.) como para picudo (*Anthonomus eugenii* C.). El cultivar Tainong obtuvo la menor incidencia de picudo y de mosca blanca.

I. INTRODUCCION

El cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), conocido en Nicaragua como chiltoma, pertenece a la familia Solanaceae. Es una planta originaria del continente americano, probablemente lo que hoy comprende la parte del sur del Brasil; pero es posible que la especie *Capsicum annuum* haya sido domesticada en México, después se difundió rápidamente por todo el mundo (CATIE, 1993).

En América Central el pimiento en todas sus formas es todavía una parte de la canasta familiar aunque a nivel comercial predominan las formas menos picantes, es decir chile dulce (CATIE, 1993).

La chiltoma es una hortaliza muy importante por su valor nutritivo, constituyendo un alto contenido de vitaminas A y C; su sabor agradable y estimulante hacen que esta hortaliza sea un ingrediente valioso y casi esencial en la dieta alimenticia (Escorcia, 1995).

Según AGROINRA (1982) en Nicaragua la chiltoma ocupa el tercer lugar de las hortalizas más explotadas después de la cebolla y el tomate, ya que ésta es fuente de materia prima para la industria de conserva de vegetales, además de destinarse al consumo fresco para la población; siendo esta hortaliza económicamente muy importante debido a que existe una creciente demanda en el mercado de verduras frescas provenientes del mejoramiento de la dieta en la mayoría de los Nicaragüenses.

Entre los grandes productores de pimiento están Colombia, España, Hungría y Estados Unidos (Huerres, 1988).

El área sembrada de chiltoma en Nicaragua oscila entre 400 y 500 manzanas por año de las cuales la mayor parte se siembra en la sexta región, especialmente en el Valle de Sébaco.

En la actualidad, entre los problemas que limitan en gran medida la producción de chiltoma en Nicaragua se encuentra el problema de plagas y enfermedades, principalmente Picudo (*Anthonomus eugenii*), Mosca Blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) y Mancha Bacteriana, enfrentando también el problema de uso de semilla de mala calidad; lo que conlleva a una baja en la productividad y calidad, lo que ocasiona bajos ingresos e incluso pérdidas a los productores; la solución a estos problemas está en la introducción de variedades que posean mejores características que las existentes.

Por lo antes señalado se condujo al presente estudio con la finalidad de:

- 1).- Evaluar características de crecimiento y desarrollo de este cultivo.
- 2).- Determinar el cultivar de mayor rendimiento y las pérdidas en los cinco cultivares evaluados.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1 Ubicación del ensayo

Este trabajo se llevó a efecto en el periodo de Febrero a Junio de 1995 en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, San Isidro, Matagalpa, ubicada a 12° 15' latitud norte y 86° 14' longitud oeste, presentando esta zona una elevación de 457 msnm, con precipitaciones medias anuales de 623 mm y una temperatura promedio anual de 24.4°C. En la Figura 1 se representan los datos climatológicos de ese año.

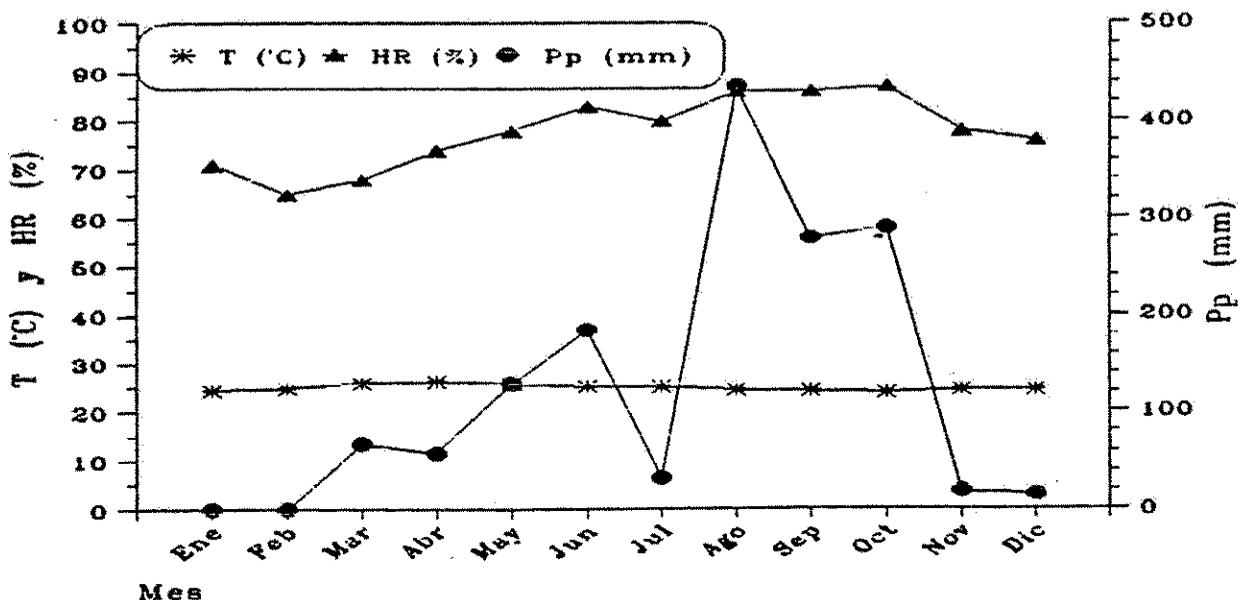


Fig. 1 Datos climatológicos del año 1995 en la zona del Valle de Sébaco, Matagalpa.
Fuente: Estación meteorológica "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa.

Tabla 2. Dimensiones del área experimental

Descripción	Largo x ancho (m)	Área (m ²)
Área de la parcela experimental	4.2 x 3	12.6
Área de la parcela útil	3.5 x 1	3.5
Área de una repetición	12.6 x 5	63
Área de cuatro repeticiones	63 x 4	252
Área entre repeticiones	1.8 x 15 x 3	81
Área total del experimento	22.2 x 15	333

2.3 Material genético

En la Tabla 3 se presentan el origen y algunas características relevantes de los cinco cultivares de pimiento evaluados en la Estación Experimental.

Tabla 3. Descripción de los cultivares evaluados

Cultivares	Origen	Características
Maccabi	Israel	-Altos rendimientos -Fruto grande y alargado -Fruto resistente al virus del mosaico del tabaco
Yolo Wonder	USA	-Mayor rendimiento -Peso promedio de 100 gr. -Fruto recto, ancho y liso
Xp-789	Israel	-Fruto color verde oscuro -Fruto resistente al virus del mosaico del tabaco
Tainong	China	-Altos rendimientos -Fruto caroso -Color verde intenso -Fruto con 3 aristas
Crñolla	Nicaragua	-Frutos pequeños cónicos -Buen rendimiento -Fruto con 3 aristas poco definidas

2.4 Variables Evaluadas

Para una mejor organización de los resultados, los descriptores se agruparon en variables de crecimiento y desarrollo, variables de rendimiento.

Las variables medidas son las utilizadas por el Centro Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, para la evaluación de tomate.

2.4.1 Variables de crecimiento y desarrollo

Los datos sobre crecimiento y desarrollo se efectuaron en 10 plantas tomadas al azar en el área útil de cada tratamiento.

- a. Altura de planta.** Medida en centímetros desde la base del tallo hasta el ápice principal del tallo.
- b. Diámetro del tallo.** Medida en milímetros, se midió en forma transversal con un vernier colocándolo en la parte media del tallo.
- c. Longitud y ancho de la hoja.** Se midió en cm de extremo a extremo y en el centro de la hoja, respectivamente.
- d. Días a inicio de floración y plena floración.** La floración inicial son los días transcurridos desde el trasplante hasta cuando un 30% de las plantas presentaron por lo menos una flor abierta y un 70% de las plantas con flores.
- e. Días a inicio de fructificación y plena fructificación.** Son los días transcurridos desde el trasplante hasta cuando un 30% de las plantas presentaron por lo menos un fruto de 1 cm de diámetro polar, y un 70% de plantas con frutos de 1cm o más de diámetro polar.

2.5 Análisis estadístico

Una vez obtenidos los datos de las variables medidas fueron sometidas a los respectivos análisis de varianza y a la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5% de significancia, además se realizaron análisis de correlación de Pearson. A las variables cuantitativas discretas (numéricas) se les hizo transformación de raíz cuadrada para la conformación del ANDEVA.

2.6 Manejo Agronómico

La preparación del terreno y construcción de camellones fue mecanizada, siguiendo la técnica implementada por la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, la cual consistió en un pase de arado, dos pases de grada, un pase de rotari y el surcado. Se estableció el semillero el 23 de Febrero de 1995, en una cama de 12 m² utilizando 2 m² por cada cultivar, requiriéndose 10 g de semilla, con distancia de 0.1 m entre hileras en el semillero.

El semillero se desinfectó con un galón de agua hirviendo más cuatro onzas de cal por cada metro cuadrado de semillero, el manejo fitosanitario consistió en aplicaciones semanales con productos químicos a dosis comerciales, se instalaron estacas forradas con plástico amarillo e impregnadas con aceite 40 como trampa para la Mosca Blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius).

Se transplantó en el lugar definitivo de la plantación el 31 de Marzo de 1995. La fertilización se realizó en dos momentos con 9 kilogramos de completo de la fórmula 12-30-10 en el semillero y la segunda con 249 Kg/ha al momento del trasplante. se realizó dos aplicaciones de urea 46% en forma fraccionada en dos momentos: a los 26 y 45 días después del trasplante utilizando en cada momento 65 Kg/ha.

El control de malezas se realizó de forma manual, usando para esto azadones, el control de plagas y enfermedades se realizó con aplicaciones de productos químicos (ver Tabla 4).

Tabla 4. Productos químicos utilizados en la parcela experimental para el manejo fitosanitario de los cultivares evaluados.

FUNGICIDAS		INSECTICIDAS	
<i>Producto</i>	<i>Dosis</i>	<i>Producto</i>	<i>Dosis</i>
Benlate	20gr	Carete	30 cc
Mancozeb	60-70gr	Endosulfán	60 cc
		Metil 800	500 cc
		Lorsban	500 cc

2.7 Análisis Económico

Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis económico para evaluar rentabilidad de los cultivares estudiados. Se realizó el análisis económico considerando los siguientes parámetros:

- a. **Costos fijos.** Incluye los costos de preparación de suelo, siembra, semilla y control de plagas y enfermedades.
- b. **Costos variables.** Incluye mano de obra y costos de cosecha.
- c. **Costos totales.** Es la suma de los costos fijos y los costos variables.
- d. **Rendimientos.** La producción de cada uno de los tratamientos expresados en kg/ha.

e. Ingreso bruto. Producto del rendimiento de cada tratamiento por el precio al momento de la cosecha.

f. Ingreso neto. Ingreso bruto menos los costos totales de producción.

g. Tasa de retorno marginal. El ingreso neto sobre los costos totales variables de producción por 100.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Variables de crecimiento y desarrollo

Los procesos fisiológicos de crecimiento y desarrollo del pimiento al igual que todos los cultivos dependen de la mayoría de otros procesos que tienen lugar en una planta, como fotosíntesis, respiración, absorción de agua, sustancias nutritivas y minerales (Morales, 1987), a la vez estos procesos necesitan de condiciones de clima, suelo y de las características genéticas de la variedad (Van Haeff, 1990).

3.1.1 Altura de planta (cm)

La planta de *C. annuum* es anual, crece a una altura de 0.5 a 1.5 m, en dependencia de la variedad y de las condiciones del cultivo existentes, son plantas erectas y no requieren de sostén (Halfacre *et al.*, 1984), (Según Leonard, 1952), la longitud del tallo de pimiento incrementa regularmente todo el periodo de crecimiento. La altura de los cultivares en estudio se determinó en tres momentos para observar el desarrollo de éstos en el tiempo.

En la Figura 2 se representan las curvas de crecimiento en altura de plantas. Los resultados fueron los siguientes: A los 65 días después del transplante el cultivar que obtuvo mayor altura fue el Maccabi, con 28 cm, seguido de Criolla con 27 cm y obteniendo comportamiento similares los cultivares Xp-789 y Tainong con 21 y 20 cm de altura, siendo Yolo Wonder el cultivar que presentó menor altura, con 19 cm.

En la segunda fecha de evaluación realizada a los 87 ddt la altura de planta varió notablemente para cada uno de los cultivares, obteniendo la mayor altura el cultivar Maccabi con 50 cm., seguido por Criolla, XP-789 y Tainong con 43, 41 y 40 cm, respectivamente, obteniendo Yolo Wonder la menor altura con 30 cm. En la tercera fecha de evaluación realizada a los 113 ddt, al igual que en la segunda fecha de evaluación el

cultivar Maccabi superó a los demás cultivares con 61 cm, seguido por Tainong con 58 cm, y posteriormente Criolla y Xp-789 con 51 y 49 cm de altura respectivamente, siendo Yolo Wonder el cultivar que presentó la menor altura con 48 cm al igual que en las otras dos evaluaciones.

Cada una de los cultivares están adaptados a condiciones climáticas diferentes a las nuestras, además de tener características genéticas propias de cada cultivar lo que contribuye a que exista esta diferencia de altura entre los cultivares.

Estos resultados de altura entre los cultivares coinciden con (Halfacre *et a*; 1984) debido a que la mayoría de los cultivares estaban en el rango de altura descrito por el autor (Figura 2).

Los resultados de los análisis estadísticos para esta variable reflejan que existe diferencia significativa entre los diferentes cultivares.

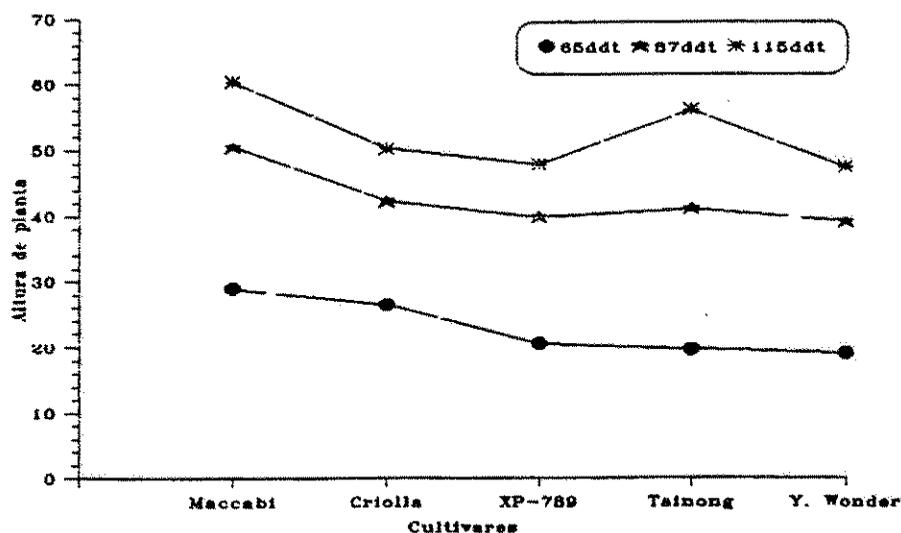


Fig. 2. Altura de planta de cinco cultivares de chiltoma (*Capsicum annum* L.) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagaipa, 1995.

3.1.2 Diámetro del tallo (mm)

El tallo del pimiento es cilíndrico y con ligeras angulosidades, su parte inferior es leñosa, crece verticalmente y a determinada altura se bifurca, dando de 2 a 3 ramificaciones (Huerres y Caraballo, 1988).

El diámetro es un carácter cuantitativo y está afectado por el medio ambiente (Debouck e Hidalgo, 1985).

(Halfacre y Barden, 1984) señalan que los genes determinan las características de los individuos, es decir la capacidad potencial que puede expresarse en un individuo que se ubica en un medio ambiente determinado.

(Armas *et al.*; 1988) menciona que el incremento del tallo en longitud provoca el incremento en grosor aumentando de esta manera la de las partes más viejas ,lo que hace que el tallo se mantenga erecto.

En los datos del diámetro del tallo reflejados en la Figura 3 se observó que al inicio del crecimiento los cultivares presentaron un incremento similar a los 65 ddt, siendo el cultivar Criolla el que presentó el mayor diámetro con 8.15 mm, seguido por los cultivares XP-789, Maccabi y Yolo Wonder, con 7.57, 7.42 y 7.32 mm respectivamente, obteniendo el cultivar Tainong el menor diámetro con 5.90 mm: para la última fecha de evaluación realizada a los 128 ddt, el mayor diámetro lo presentó el cultivar Maccabi, con 20.35 mm, en cambio los demás cultivares anduvieron en un rango de 18 y 19.44 mm.

(Armas *et-al.*; 1988) mencionan que el incremento del tallo en longitud provoca el incremento en grosor, lo cual queda demostrado en este estudio ya que en el período de crecimiento de los cultivares existió un incremento en longitud acompañado de un incremento en el tallo.

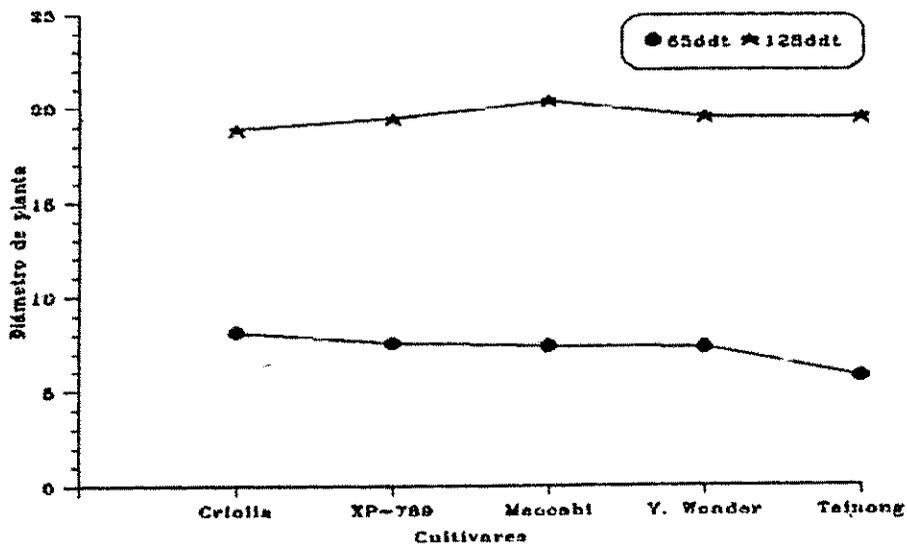


Fig. 3. Diámetro del tallo de cinco cultivares de pimiento (*Capsicum annum* L.) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995.

3.1.3 Longitud (LONGHO) y Ancho (ANCHOH) de la hoja

Las hojas son de color verde oscuro, ovaladas, puntiagudas con base a menudo asimétrica; el limbo mide entre 6 y 12 cm de longitud, aunque existe una amplia variación entre variedades (CATIE, 1993).

En las plantas superiores las células fotosintetizadoras se localizan en las hojas cuyas formas y estructuras anatómicas aseguran, por una parte, una racional distribución de los pigmentos y por otra parte, la absorción de dióxido de carbono (Armas *et al.*, 1988).

La función principal de la hoja es la síntesis de sustancias alimenticias para la planta mediante el complejo proceso de la fotosíntesis (Denisen, 1987).

En la Figura 4 se pueden observar los resultados obtenidos para ancho y longitud de la hoja, los cuales nos indican que los cultivares en general anduvieron en rangos de 6 a 7.5 cm de ancho, obteniendo el valor más alto el cultivar XP-789 y el cultivar Criolla el menor valor.

En cuanto a longitud de los cultivares se observan longitudes de hoja desde 10.7 a 13.2 cm, presentando Criolla y Xp-789 la menor y mayor longitud respectivamente, esto coincide con lo descrito por (CATIE, 1993) ya que la longitud de hoja en la mayoría de los cultivares anduvieron en este rango exceptuando el cultivar Xp-789 que presentó una longitud de hoja de 13.2 cm. Esto es debido a la amplia variación que existe entre los cultivares.

El andeua realizado mostró significancia estadística para estas variables.

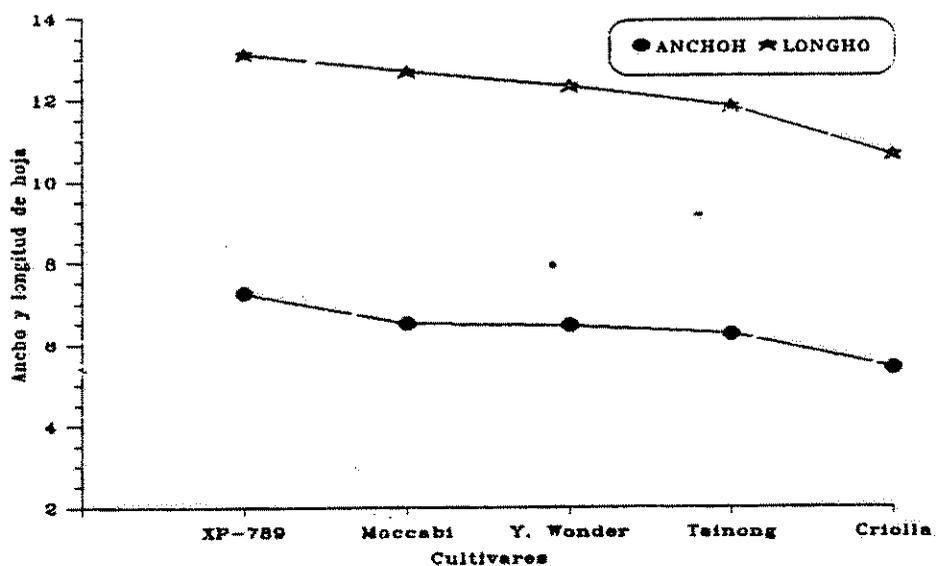


Fig. 4. Longitud de hoja (LONGHO) y ancho de hoja (ANCHOH) de cinco cultivares (*Capsicum annum*) sembrados en la estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995.

3.1.4 Inicio de floración y plena floración

La flor es una estructura esencial que antecede al desarrollo del fruto; es el órgano reproductor de la planta que en el pleno desempeño de su función produce el fruto (Denisen, 1987).

Las flores de los pimientos se forman en los nudos de las ramificaciones del tallo se pueden presentar de 1 a 5 flores por nudos, pero lo más frecuente es una flor. Las flores son hermafroditas, regularmente 6 pétalos blancos y 6 estambres, el ovario súpero bilocular o trilocular y el estigma se encuentra a nivel de las anteras lo que facilita la autofecundación (Huerres y Caraballo, 1988). Las plantas florecen cuando cambian de la fase vegetativa a la reproductiva y van a estar determinadas por condiciones ambientales (Halfacre *et al.*, 1984).

La aparición de las flores funcionales en pimiento está sometida por las condiciones de luz y temperatura (Sánchez, 1970)

En la Figura 5 se muestran los resultados obtenidos para el inicio de la floración y plena floración. Los cultivares que presentaron una floración inicial y plena floración fueron los cultivares Criolla a los 24 y 34 ddt, XP-789 a los 26 y 37 ddt quienes superaron a los otros cultivares, ya que la mayoría de sus plantas estaban en floración plena. Maccabi y Yoio Wonder mostraron un ciclo intermedio ya que a los 28 y 40, 30 y 42 ddt, las plantas florecieron en forma masiva. Estos resultados coinciden con los obtenidos por (Saborío, 1988), quien reportó cultivares de pimiento de diferentes variedades con rangos similares de floración a los obtenidos en este estudio, cabe señalar que el cultivar Tainong alcanzó esta fase fenológica entre 33 y 48 ddt por lo que resultó ser la más tardía. Estudios realizados por Ghandour (1969) indican que las plantas de pimiento comenzaron a florecer después de los 47 días de transplantadas.

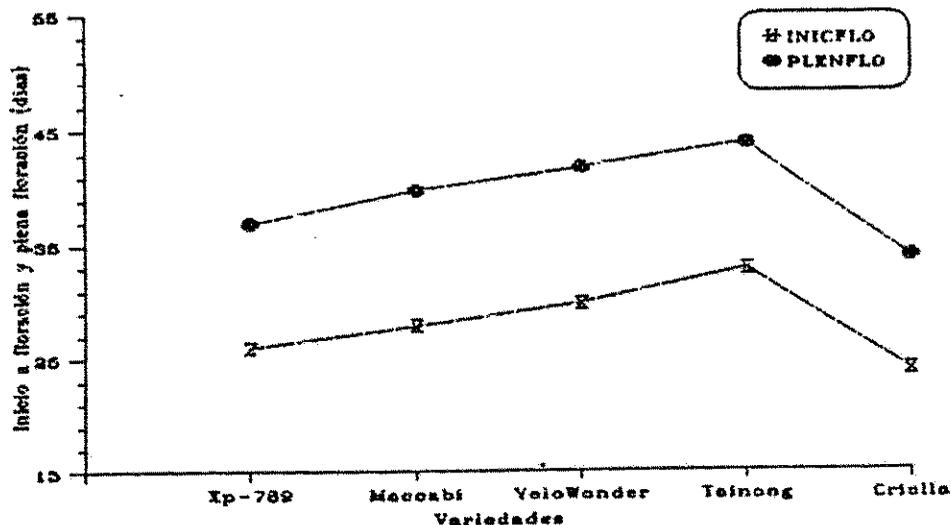


Fig. 5. Inicio de floración (INICFLO) y plena floración (PLENFLO) en cinco cultivares de pimiento (*Capsicum annuum* L.) evaluados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995.

3.1.5 Inicio de fructificación y plena fructificación

La fructificación es un parámetro que define los rendimientos en los cultivares, donde se combinan los factores más importantes como la floración y número de racimos, los cuales no son determinantes pero sí influyen en la fructificación.

La polinización y la fecundación originan la producción de fruto. Los hábitos de fructificación de las plantas hortícolas constituyen la base de muchas de las prácticas de cultivo empleadas para obtener altos rendimientos en la producción, así como frutos de gran tamaño y de buena calidad (Denisen, 1987).

Los frutos nacen individualmente en los nudos y son bayas de muchas semillas (Halfacre *et al*, 1984). El fruto se compone de pericarpio y semilla, el grosor del pericarpio depende de las características hereditarias del cultivar y de las condiciones del cultivo; de acuerdo con la variedad los frutos pueden presentar de 2 a 4 lóculos bien diferenciados (Huerres y Caraballo, 1988).

Sánchez (1970) menciona que existe una estrecha relación entre la precocidad de fructificación y el tamaño pequeño de frutos y hojas. El porcentaje de fructificación va a estar en dependencia de las condiciones de clima y suelo además de la buena nutrición que se le dé al cultivo .

En la Figura 6 se muestra que los cultivares Criolla y XP-789 tuvieron una fructificación inicial de 43 y 48 ddt, una fructificación final a los 54 y 56 ddt superando de esta forma a los demás cultivares, le siguieron en orden de precocidad Maccabi y Yolo Wonder con 50 y 57, 60 y 62 ddt respectivamente. En general los cultivares necesitaron aproximadamente de 43 y 58 ddt para dar inicio a su fructificación, coincidiendo con los resultados obtenidos por Saborío (1988), quien reportó rangos de fructificación similares a los obtenidos en nuestro estudio.

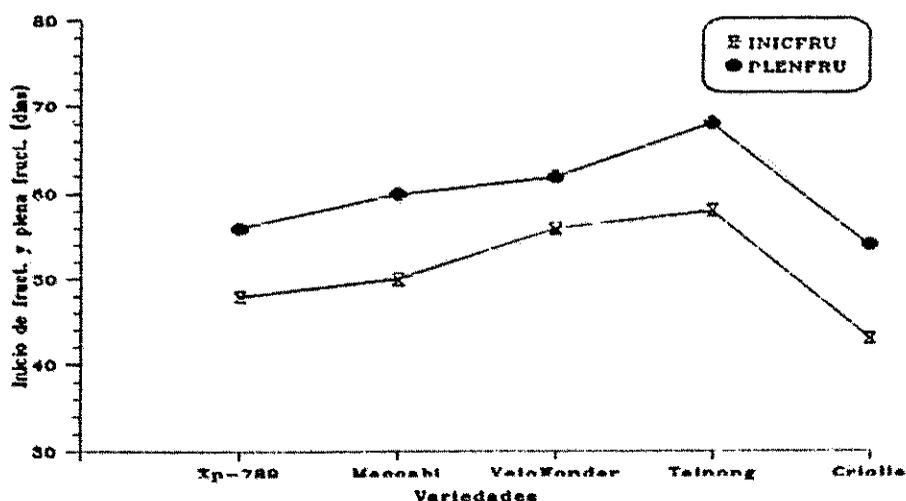


Fig. 6. Inicio de fructificación (INICFRU) y fructificación plena (PLENFRU) en cinco cultivares de pimiento (*Capsicum annuum L.*) sembrados en la Etación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995.

3.2 Componentes del rendimiento

En cuanto a rendimiento es necesario señalar que éste es el resultado del comportamiento de las plantas en relación a varios caracteres que actúan sobre él (Rivera *et al.*, 1970).

3.2.1 Número total de frutos buenos/ha

El número de frutos buenos o comerciales/ha producidos es el resultado de una interacción compleja entre características genéticas de la variedad, el estado de reserva de carbohidratos de la planta y factores ambientales como la temperatura, luz, nutrientes y agua (CATIE, 1993).

Estas variables sólo se midieron en las dos primeras cosechas. Estadísticamente el análisis de varianza demostró que los cultivares en estudio presentaron diferencias significativas sólo en la primera cosecha. Los cultivares que registraron la mayor cantidad de frutos/ha fueron XP-789 en la primera cosecha y Tainong en la segunda cosecha, con 26,429 y 67,619, respectivamente. Estos mismos cultivares también obtuvieron el mayor número de frutos totales/ha (Tabla 5). En su totalidad Yolo Wonder y Maccabi fueron los cultivares que presentaron los menores valores, 40,238 y 45,238 frutos/ha, respectivamente.

Tabla 5. Separación de medias según DUNCAN ($\alpha=5\%$) para la variable número de frutos buenos /ha para la primera cosecha, segunda cosecha y el total de frutos buenos

Cultivar	P. Cosecha	S. Cosecha	Total
XP-789	26,429 a	30,000 a	56,429 a
Criolla	22,857 ab	30,000 a	52,857 a
Maccabi	18,095 a	27,143 a	45,238 a
Yolo W.	9,524 c	30,714 a	40,238 a
Tainong	8,571 c	67,619 a	76,190 a
ANDEVA	*	NS	NS
C.V.	31.3	65.5	41.0

Nota:

* = Significativo al 5%

NS = No hay significancia

3.2.2 Número total de frutos malos/ha

El rendimiento de frutos malos o desechados es una variable que influye negativamente en el aspecto productivo y económico, ya que a medida que esta variable aumenta, las pérdidas productivas y económicas son mayores.

El análisis de varianza reportó diferencias significativas tanto en las cosechas y la sumatoria de éstas. Según la separación de medias por Duncan ($\alpha=5\%$) presentado en la Tabla 6 los cultivares Maccabi y XP-789 tuvieron el mayor rendimiento frutos malos con 254.3 y 3,348.6, en la primera y segunda cosecha, respectivamente. En su totalidad, el cultivar que tuvo el menor rendimiento de frutos malos fué Tainong, con 456.2 frutos malos

Tabla 6. Separación de medias según DUNCAN ($\alpha=5\%$) para las variable número de frutos malos para la primera cosecha, segunda cosecha, total de frutos malos /ha y pérdidas en porcentajes

Cultivar	P. Cosecha	S. Cosecha	Total	Pérdidas
Macabi	254.3 a	1,150.0 de	1,404.3 b	30.17
XP-789	245.7 a	3,348.6 a	3,594.3 a	41.42
Yolo W.	213.6 ab	2,397.1 ab	5,745.7 a	71.73
Criolla	155.7 b	1,765.7 bc	1,921.4 b	57.24
Tainong	87.6 c	368.6 d	456.2 c	21.13
ANDEVA	*	**	*	
C.V.	56.6	22.75	68.8	

Nota:

* = Significativo al 5%

** = Significativo al 1%

3.2.3 Pérdidas en porcentaje

Este descriptor se determinó tomando en cuenta el porcentaje que representa el número de frutos malos/ha sobre el total del rendimiento de frutos malos y buenos.

En el estudio realizado las pérdidas obtenidas en su mayoría fueron producidas por el ataque de plagas y factores climáticos.

Lógicamente, las pérdidas van a estar determinadas por el número de frutos desechados. En la (Tabla 6) las pérdidas en porcentaje del total de frutos cosechados. El cultivar Yolo Wonder fue el que presentó las mayores pérdidas (71.73 %), siendo el cultivar Tainong el que produjo las menores pérdidas (27.13 %).

Las pérdidas observadas en este estudio se atribuyeron fundamentalmente a la incidencia del picudo de la chiltoma (*Anthonomus eugenii* L.) y desórdenes fisiológicos en el fruto, ocasionados por el viento, lo que provoca la caída de las flores y frutos.

3.2.4 Rendimiento de frutos buenos (kg/ha)

El rendimiento de frutos buenos o comerciales (kg/ha) depende de numerosos factores, en particular de la duración del cultivo, del estado de recolección y de las variedades empleadas (Sánchez, 1970).

En este trabajo se tomaron los rendimientos a las tres cosechas y su total en kg/ha. El análisis estadístico realizado a los datos de rendimiento (frutos buenos comerciales) determinó diferencias significativas entre los cultivares estudiados en la primera y segunda cosecha.

De acuerdo a la separación de medias ($\alpha=5\%$), el cultivar XP-789 produjo los más altos rendimientos en las dos cosechas, con 2,713.6 y 1815.7 kg/ha, superando

Según el INTA (1997) el rendimiento de la chiltoma en general anda por los 148 sacos/ha, llegando a pesar cada saco ± 30 libras, lo que equivale a unos 63 qq/ha (2,865 kg/ha). Como se podrá observar sólo los cultivares XP-789 y Maccabi superaron a este promedio.

Según las condiciones en que se evaluaron, las cultivares Criolla y Tainong fueron las que presentaron los menores rendimientos con 1,435 y 1225.3 kg/ha, respectivamente (Tabla 7).

3.2.5 Diámetro polar (mm)

El tamaño y la forma de los frutos del pimiento van a estar en dependencia de la variedad. Generalmente son alargados, prismáticos, redondeados y pueden llegar a pesar hasta 0.5 g (Huerres y Caraballo, 1980).

Según el ANDEVA realizado nos refleja que los cultivares en estudio obtuvieron diferencias significativas para esta variable (Tabla 8), presentando el cultivar Tainong el mayor diámetro polar con 108.20 mm, mientras que el resto de los cultivares tienen un rango de variación entre 66.32 y 45 mm. Las diferencias de diámetro de fruto en los cultivares son debidas a las características morfológicas de los frutos (Sánchez, 1970).

Tabla 8. Separación de medias según Duncan ($\alpha=5\%$) para las variables diámetro polar del fruto (DIAMPOL) y diámetro ecuatorial del fruto (DIAMEC)

Cultivares	DIAMPOL (mm)	DIAMEC (mm)
Tainong	108.20 a	66.2 a
Maccabi	66.32 b	51.6 ab
XP-789	56.27 b	61.6 a
Yolo Wonder	49.60 b	49.8 ab
Criolla	45.53 b	37.9 b
C.V	27.76	18.77
ANDEVA	*	N. S.

Nota:

* = Significativo al 5%
 NS = No hay significancia

3.2.6 Diámetro ecuatorial (mm)

El análisis de varianza practicado a los datos de diámetro ecuatorial no presentó diferencias significativas.

En la separación de medias según Duncan ($\alpha=5\%$) realizado a los cultivares se agrupan en tres categorías diferentes, sobresaliendo el cultivar Tainong y XP-789 con rango de 66.2 y 61.6 mm respectivamente (Tabla 8).

3.3. Incidencia de plagas en cinco cultivares de pimiento (*Capsicum annuum* L.) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995

Las plagas pueden ocasionar pérdidas sustanciales en la producción reduciendo las ganancias de los productores. Las plagas del pimiento varían durante todo el desarrollo del cultivo, esto refleja las necesidades cambiantes, a medida que la planta invierte mayor cantidad de recursos de energía y nutrimentos, bien sea en el crecimiento de sus raíces o de los tejidos vegetativos aéreos, o bien en la producción de flores y el desarrollo de frutos; cada una de estas etapas fenológicas difiere en susceptibilidad a las plagas (CATIE, 1993).

3.3.1 Incidencia de picudo (*Anthonomus eugenii* C) en cinco cultivares de pimiento (*Capsicum annuum* L) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995

El picudo del chile dulce o chiltoma es un insecto clave durante la etapa de floración en todas las zonas de producción de la región centroamericana, excepto en Costa Rica y Panamá, el que puede causar pérdidas masivas de frutos hasta el 100% si no se controla (CATIE, 1993). En Nicaragua no se sabe con exactitud el porcentaje de daños causados por esta plaga.

En el primer recuento realizado a los 38 ddt el cultivar que presentó menor número de picudo fue el cultivar Maccabi seguido de Yolo Wonder y resto de los cultivares. Esto se debe a que estos cultivares fueron los que presentaron un ciclo intermedio de floración. El segundo recuento realizado a los 42 ddt la incidencia de picudo disminuyó para todos los cultivares excepto Maccabi cuya incidencia fue mayor, esta disminución se debió al estricto control fitosanitario, siendo el cultivar Tainong el que presentó menor incidencia de picudo ya que fue uno de los cultivares que presentó una floración tardía.

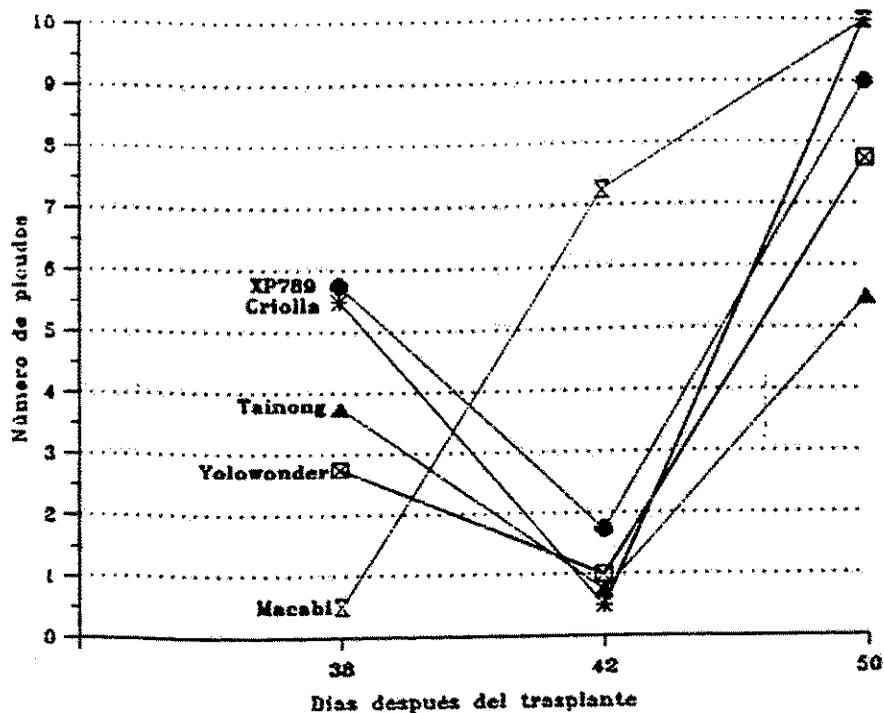


Fig. 7. Incidencia del picudo (*Anthonomus eugenii* C.) en cinco cultivares de pimiento (*Capsicum annuum* L.) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995.

En la Figura 7 se observa el último recuento realizado a los 50 ddt, los cultivares más susceptibles al ataque de picudo fueron Maccabi, Criolla y XP-789. Por consiguiente, estos cultivares presentaron mayor ataque a esta plaga (Tabla 6). Sin embargo, a pesar de presentar una alta incidencia de picudo los cultivares XP-789 y Macabi presentaron mayor rendimiento.

El cultivar Tainong presentó la mayor incidencia de picudo y las menores pérdidas, pero registró el menor rendimiento de frutos buenos, así como también menor número de frutos malos, por consiguiente menores pérdidas por lo que se puede concluir que esta variedad presentó problemas de producción.

3.3.2 Incidencia de Mosca Blanca (*Bemisia tabaci* G.) en cinco cultivares de pimiento (*Capsicum annuum* L.) evaluados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995

La mosca blanca es una plaga muy difundida en América Central. Antes de 1961, *Bemisia tabaci* G. no se conocía como plaga en la región, su primera aparición se registró durante el ciclo algodónero de 1961-62 en El Salvador, en 1964 apareció en Honduras y en 1965 en Guatemala y Nicaragua. En Nicaragua se le conoce principalmente como la plaga de la estación seca, con punto máximo a fines de febrero y muestra un pequeño incremento poblacional durante el veranillo de medio año (CATIE, 1993).

En forma general la Figura 8 muestra los recuentos realizados para determinar la incidencia de mosca blanca. En el recuento realizado a los 22 dds, el cultivar que presentó mayor incidencia de mosca blanca fue no Criolla seguido por Tainong, siendo XP-789 el que presentó menor incidencia.

En el segundo recuento realizado a los 25 dds el cultivar que presentó mayor incidencia fue el cultivar Yolo Wonder seguido por XP-789, presentando el cultivar Maccabi menor incidencia a esta plaga.

En el tercer, cuarto y quinto recuento realizados a los 29, 32 y 36 dds, el cultivar que tuvo mayor incidencia a esta plaga fue el cultivar Maccabi, presentando el cultivar Yolo Wonder menor incidencia a diferencia del tercer recuento en el cual el cultivar que presentó menor incidencia fue el cultivar Criolla. El incremento de esta plaga en los últimos recuentos realizados es debido a que esta es una plaga de estación seca, a medida que avanza el verano incrementa su incidencia (CATIE, 1993).

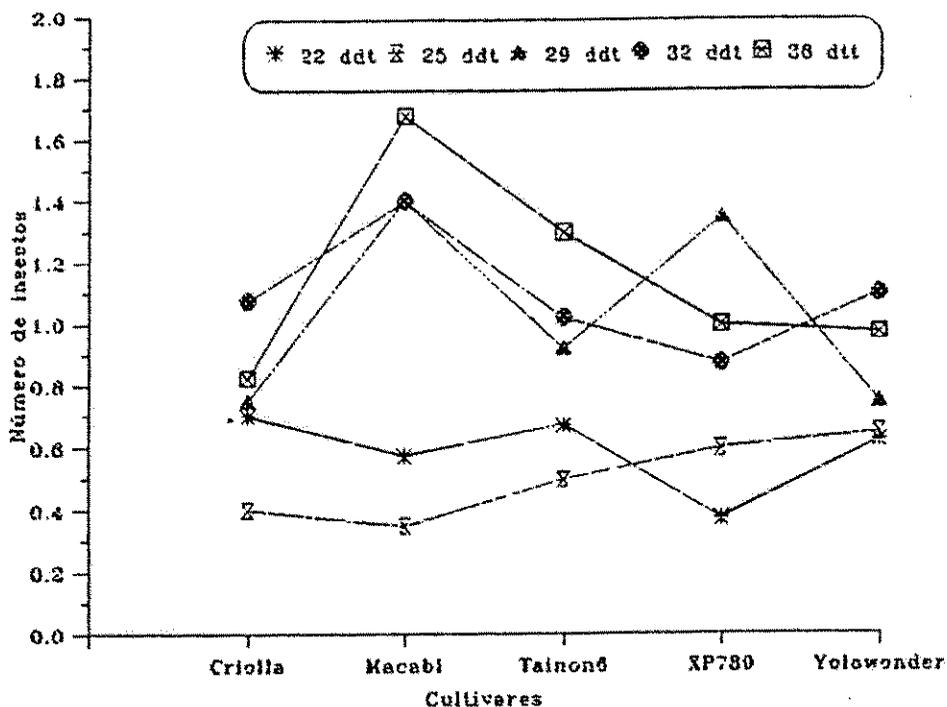


Fig. 8. Incidencia de mosca blanca (*Bemisia tabaci* G.) en cinco cultivares de pimiento (*Capsicum annuum* L.) sembrados en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa, 1995.

3.4 Correlaciones Fenotípicas

Las correlaciones fenotípicas expresan la relación o el grado de asociación que existe entre caracteres, sin embargo las interacciones entre estos, por una parte y los otros cambios en la variabilidad por efecto de la selección por otra, pueden dar valores de correlación no representativos del verdadero efecto individual de los mismos sobre un carácter complejo (Martin y Salvioli, 1971).

El adecuado conocimiento de las correlaciones entre diferentes caracteres, así como la determinación de sus componentes es esencial para el desarrollo de un programa de mejoramiento (Worley et al., 1976).

Rivera *et al*; (1970) expresa que el mejorador puede hacer más efectiva la selección al conocer la influencia que tiene un carácter sobre los demás. Asimismo si la selección se efectúa sobre un carácter, también incluirán a los relacionados con él (Thomson y Rawling, 1960, citados por Benavides, 1990).

3.4.1 Correlaciones fenotípicas sobre caracteres de crecimiento y desarrollo y algunos componentes del rendimiento

Los resultados de las correlaciones fenotípicas entre las variables diámetro del tallo, altura de planta (ALTPLA), ancho (ANCHOH) y largo (LONGHO) de la hoja, diámetro polar (DIAMPOL) y ecuatorial (DIAMEC) del fruto se aprecian en la Tabla 9.

Como se observa en este mismo cuadro la altura de planta se correlaciona positiva y altamente significativa con la mayoría de las variables excepto con las variables diámetro polar y ecuatorial, las cuales no tuvieron correlación con altura. Esta existencia de correlación se debe a que los caracteres de crecimiento y desarrollo están fuertemente ligados entre sí.

El diámetro se correlaciona positivamente con los caracteres largo y ancho de la hoja, así también con los caracteres diámetro ecuatorial y polar del fruto, esto nos indica que los caracteres de fruto están influenciados por los caracteres de crecimiento y desarrollo siendo esto de gran importancia para los rendimientos. Con el resto de las variables los diámetros ecuatorial y polar del fruto no presentaron correlación lo que indica que dichos caracteres variaron independientemente.

Este análisis presentado en la Tabla 9, nos refleja además que la altura de la planta estuvo correlacionada positivamente con el diámetro del tallo, largo y ancho de la hoja; se destaca el valor de la correlación altura-diámetro del tallo, así como diámetro ecuatorial-diámetro polar, esto nos lleva a pensar que estos caracteres están fuertemente ligados.

El diámetro del tallo presentó correlación positiva con el diámetro polar del fruto y el diámetro ecuatorial del fruto, esto puede ser atribuido a que a mayor diámetro del tallo existe una mayor asimilación de nutrientes y por ende un mayor desarrollo de estos componentes del rendimiento.

3.4.2 Correlaciones fenotípicas entre caracteres de rendimiento

En los resultados obtenidos en la Tabla 10 la variable número total de frutos buenos presentó correlación positiva con el número total de frutos malos, rendimiento de frutos malos, asimismo se observó una correlación negativa con el diámetro polar del fruto. El diámetro polar del fruto se correlacionó negativamente con el rendimiento de frutos buenos así como también se correlacionó negativamente el diámetro ecuatorial con el diámetro polar.

En la Tabla 10 se presentan las correlaciones fenotípicas entre el número total de frutos buenos (NTFB), el número total de frutos malos (NTFM), el rendimiento de frutos buenos (RFB), el diámetro polar (DIAMPOL), el diámetro ecuatorial (DIAMEC).

Tabla 9. Correlaciones fenotípicas entre altura de planta (ALTPLA), diámetro del tallo (DIAMET), ancho de la hoja (ANCHOH), largo de la hoja (LARGHO), diámetro polar (DIAMPOL) y diámetro ecuatorial (DIAMEC)

	ALTPLA1	DIAMET1	ANCHOH	LARGHO	DIAMPOL	DIAMEC
ALTPLA1	1.0000 0.0					
DIAMET1	0.25720 0.0003	1.00000 0.0				
ANCHOH	0.37036 0.0001	0.12506 0.0286	1.00000 0.0			
LARGHO	0.39687 0.0001	0.14233 0.0444	0.73779 0.0001	1.00000 0.0		
DIAMPOL	0.25967 0.0355	0.22335 0.0358	-0.00125 0.9915	0.16833 0.1516	1.00000 0.0	
DIAMEC	0.11166 0.3402	0.24833 0.0317	-0.2957 0.8012	0.05759 0.6236	0.75467 0.0001	1.00000 0.0

Nota: Si $Pr \leq 0.05$ ($\alpha = 5\%$) existe significancia estadística, de lo contrario no la hay.

La primera fila indica el coeficiente de correlación (r).

La segunda fila indica la probabilidad aleatoria de (pr).

Tabla 10. Correlaciones fenotípicas sobre caracteres de rendimiento

	<i>NTFB</i>	<i>NTFM</i>	<i>RFB</i>	<i>DIAMPOL</i>	<i>DIAMEC</i>
<i>NTFB</i>	1.00000 0.0				
<i>NTFM</i>	0.62873 0.0052	1.00000 0.0			
<i>RFB</i>	0.67890 0.0019	0.12241 0.6284	1.00000 0.0		
<i>DIAMPOL</i>	-0.48903 0.0560	-0.48072 0.0697	-0.24340 0.03820	1.00000 0.0	
<i>DIAMEC</i>	-0.38432 0.1573	-0.4955 0.0640	0.10366 0.7131	-0.67891 0.0018	1.00000 0.0

3.5 Análisis Económico

La aparición de nuevos cultivares obtenidos de las casas productoras de semilla, hacen suponer la existencia de otras variedades con mejores características, cuyo potencial de producción supere a las ya existentes; pero para que un productor reemplace su variedad tradicional por otra, estos consideran los posibles beneficios económicos que resulten de dicho cambio.

Sabiendo que la chiltoma es un cultivo es de mucha importancia en nuestro país, por su gran valor nutritivo y por constituir una fuente de ingreso para los agricultores y que la mayoría tiene como objetivo primordial un suministro adecuado del producto obtenido para el mercado local, valorando de esta manera el retorno económico que genera esta actividad productiva. Se realizó un análisis económico, para evaluar los diferentes cultivares con el objetivo de determinar cual de los cultivares es el más adecuado desde el punto de vista económico y así formular recomendaciones para los agricultores a partir de datos de campo, de forma que estas recomendaciones se ajusten a los objetivos y circunstancias de los productores y así mejoren la productividad de sus recursos.

Tabla 11. Análisis marginal de los cultivares evaluados en el experimento (Costo e ingreso) en córdobas/ha

Cultivares	Costo fijo	Costos variable	Costo total	Remdin. qq/ha	Sacos ha	Beneficios brutos C\$/ha	Beneficios netos C\$ /ha	TRM (%)
Tainong	5,099.60	116.97	5,126.57	26.99	89.96	9,445.5	4,319.93	—
Criolla	5,099.60	134.27	5,143.87	31.60	105.33	11,060.0	5,916.13	9.226
Yolo wonder	5,099.60	214.60	5,224.20	49.87	166.23	17,454.5	12,230.30	7.860
Maccabi	5,099.60	324.31	5,333.91	71.57	238.56	25,049.5	19,715.59	6.823
Xp-789	5,099.60	478.98	5,488.58	111.97	273.23	39,189.5	33,700.92	9.042

TRM: Tasa de Retorno Marginal
 Precio del quintal de chiltoma= C\$ 350.00
 Cambio oficial del dólar (Junio 1995)= US\$ 7.00

En la Tabla II se aprecia con más clara la relación entre los costos totales de producción e ingresos netos y las tasas de retorno marginal, considerando parámetros de mucha importancia para la elección de un cultivo. Se observa que los costos de los productos fueron similares para todos los cultivos mientras que para los beneficios netos difirieron, el cultivar que presentó los mayores ingresos netos fue el Xp-789 con 33.700 así como también presentó los mayores costos totales siendo Tainong el que presentó los menores ingresos y menores costos de producción

Cabe señalar que los cultivares evaluados no presentan pérdidas económicas esto se vio influenciado por el precio del producto en el mercado al momento de la cosecha.

Un tratamiento es dominado si requiere mayores costos que varían, pero rinden menos beneficios netos que otro tratamiento en el experimento (CIMMYT, 1988)

En la Tabla 12 se representa el análisis de dominancia, el cual todos los cultivares resultaron no dominados ya que su total de costos variables aumentaron en cada cultivar así como su beneficio neto.

La tasa de retorno marginal nos indica las ganancias y las pérdidas que obtendremos después de recuperar el capital invertido, lo cual varía según los ingresos netos y los costos totales que varían de producción para los diferentes cultivares.

Tabla 12 Análisis de Dominancia.

Cultivar	CVT.	BN.
Tainong	116.97	4,319.93 ND.
Criolla	134.27	5,916.13 ND.
Yolo wonder	214.60	12,230.30 ND.
Maccabi	324.31	19,715.59 ND.
Xp-789	478.98	33,700.92 ND.

ND: No dominado.

CVT: Costos Variables Totales

BN: Beneficio Neto

Tabla 13 Análisis de tasa de retorno marginal.

Cultivar	CVT (Δ) C\$/ha.	B.N (Δ) C\$/ha	TRM %
Tainong			
Criolla	17.30	1,596.2	9,226
Yolo wonder	80.33	6,314.17	7,860
Maccabi	109.71	7,485.29	6,823
Xp-789	154.67	13,985.33	9,042

En el Análisis de la tasa de retorno marginal Tabla 13 los cultivares que tuvieron las mayores tasas de retorno marginal fueron los Criolla y Xp-789, siendo esta de 92,26 y de 90,42 respectivamente por tanto por cada córdoba invertido se obtiene el córdoba invertido y 92.26 y 90.42 córdobas de ganancia siendo los cultivares con más retorno de ganancia por cada córdoba de egreso en la producción.

IV. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y discusión realizada en este trabajo se desglosan las siguientes conclusiones:

- 1.- En las variables de crecimiento y desarrollo los cultivares evaluados presentaron diferencias significativas entre sí.
- 2.- Los cultivares Criolla y XP-789 mostraron tendencia a una mayor precocidad en cuanto a su floración y fructificación, requiriendo aproximadamente de 24 y 26 ddt.
- 3.- Los cultivares XP-789 y Maccabi produjeron los más altos rendimientos comerciales, equivalentes a 5,083.6 y 3,249.5 kg/ha, superando al resto de los cultivares, por lo que se considera que fueron las que mejor se adaptaron a las condiciones ambientales.
- 4.- La mayor pérdida la presentó el cultivar Yolo Wonder con 71.73 %, seguido por los cultivares Criolla (57.24 %) y XP-789 (41.42 %).
- 5.- La alta incidencia de *Anthonomus eugenii* C. causó pérdidas sustanciales en el rendimiento de la chiltoma, por ende causa pérdidas a los productores.
- 6.- Las correlaciones realizadas entre los componentes de crecimiento, desarrollo y rendimiento presentaron correlaciones positivas entre la mayoría de las variables evaluadas.
- 7.- Según el análisis económico realizado a los componentes de rendimiento, el que presentó mayores costos de producción fue el cultivar XP-789, pero a su vez los ingresos netos fueron mayores, así como su tasa de retorno marginal.

V. RECOMENDACIONES

Después de concluir este trabajo se proponen las siguientes recomendaciones:

- 1.- Hacer nuevos estudios de estos cultivares en diferentes localidades a fin de evaluar los resultados obtenidos con el propósito de recomendar los de mejor comportamiento, especialmente en los cultivares XP-789 y Maccabi que fueron los que obtuvieron los mayores rendimientos.
- 2.- Realizar evaluaciones de estos cultivares en diferentes épocas de siembra con el fin de determinar el comportamiento en cuanto a producción y enfermedades se refiere, especialmente en los cultivares XP-789, Maccabi y Tainong.
- 3.- Determinar los niveles de tolerancia a plagas, especialmente picudo (*Anthonomus eugenii.*), a los cultivares evaluados.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Armas, R., Ortega, E., y Rodés, R 1988. Fisiología Vegetal. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. p.247-201.
- AGROINRA, 1982. Estudios de Factibilidad de la Empresa Agroindustrial Productora de Hortalizas y Conservas del Vegetales del Valle de Sébaco. Región VI. Tomo II. Managua, Nicaragua. 120 p.
- Benavidez. G. A, D. Marini, 1990. Caracterización y Evaluación Preliminar de 15 Cultivares de Maiz (*Zea mays* L.). Tesis Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua., 78 pág.
- CATIE, 1993. Guía Para el Manejo Integrado de Plagas del Cultivo de Chile Dulce. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales. MIP. Turrialba, Costa Rica. 168 p.
- C/MMYT, 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Manual metodológico de evaluación económica .Mexicana DF. 79 P.
- Debouck D. & R. Hidalgo, 1985. Morfología de la Planta de frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.). p. 7-42. In: M. López; F. Fernández y A. Van Schoohoven. eds. Frijol: Investigación y Producción. CIAT. Editorial XYZ. Cali, Colombia.
- Denisen, L. E. 1987. Fundamentos de Horticultura. Editorial Limusa. México. pag. 191-202.
- Ghandour, M. A. 1969: Physiological Studies on Growth, Flowering and Fruit Setting of Pepper. *Ph. D. Thesis, Faculty of Agric. Ain Shans University, El Cairo, Egipto
- Halfacre, R. G. & J. A. Barden. 1984. Horticultura. AGT. México. Primera Edición. p. 123-124.

- Holdridge, L., 1982. Ecología Basada en Zonas de Vida. Traducción de la primera edición inglesa por Jiménez. S. H. San José, Costa Rica. Editorial IICA. 216 p.
- Huerres P. C. & L. N. Caraballo, 1988. Horticultura. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. p. 1-34.
- INTA. 1987: Informe técnico anual. Estación Experimental "Raúl González" del valle de Sébaco, Matagalpa. 8 p.
- Leonard, E. R. 1952. Some Preliminary Observations on the Growth Interrelations of Roots and Tops of Glasshouse Tomatoes. Bth. Int. Hort. Congr. Lond. p: 6
- Lindo, S. A. & C. J. García. 1989. Influencia de dos Cultivos. Antecedentes y Diferentes Métodos de Control a la Cenosis y al Crecimiento y Rendimiento del tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill cv UC-82). Tesis Ing. Agr. ISCA. Managua, Nicaragua. 50 p.
- Martin, G. O. & R. A. Salvioli. 1971. Determinación de efecto directo relativo de los componentes del rendimiento en Maíz (*Zea mays* L). Revista agronómica del noroeste Argentino VIII (3-4).
- Morales, R. C. 1967. Manual de Fisiología Vegetal. Editorial Nueva Nicaragua. Managua. p. 161-164.
- Rivera, A.; J. Gadea & L. B. Alanis. 1970. Efecto de la selección masal para la altura de mazorca sobre otros caracteres en dos variedades de maíz, Chapingo, México, 8 pág.
- Saborio, L. 1988. Evaluación Agronómica de once variedades de pimiento dulce (*Capsicum annuum* L.) bajo condiciones de riego en el Valle de Sébaco. Tesis Ing. Agro. UNA. Managua, Nicaragua.