

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE OCHO VARIEDADES DE AJÍ EN LA VEREDA VILLANUEVA MUNICIPIO DE POPAYÁN

AGRONOMIC EVALUATION OF EIGHT VARIETIES OF PEPPER IN THE TOWN "VILLANUEVA", MUNICIPALITY OF POPAYÁN

CLAUDIA FERNANDA FLOR MANQUILLO¹, WILLIAM ALFARO RUÍZ GÓMEZ²,
JOSÉ MANUEL TOBAR MESA³, JOSÉ ANTONIO GALLO CORREDOR⁴, EDWIN RENGIFO⁵

PALABRAS CLAVES:

Evaluación agronómica, *Capsicum* sp, variedades.

KEY WORDS:

Agronomic evaluation, *Capsicum* sp, varieties.

RESUMEN

La situación económica y productiva del sector rural, especialmente en el departamento del Cauca, necesita alternativas agrícolas que sean sostenibles y rentables, aprovechando la gran diversidad de recursos genéticos que se encuentran en la región. El ají (Capsicum sp.), es propio del continente americano y se siembra como cultivo transitorio en zonas cafeteras donde se considera una alternativa productiva importante debido a su demanda en fresco y transformado. Aunque los agricultores poseen un amplio conocimiento empírico sobre el cultivo, hacen falta elementos científicos que permitan construir un paquete tecnológico apropiado a la región y que permita planear la producción. Por lo anterior, se realizó la evaluación agronómica de ocho variedades de Capsicum sp. cultivadas en la zona y compararon en cuanto a altura, diámetro, incidencia de plagas y enfermedades, floración, fructificación y producción; mediante un diseño estadístico de bloques al azar con ocho tratamientos (variedades) y tres repeticiones. El análisis de los datos se realizó mediante indicadores estadísticos, ANOVA, y pruebas de comparación múltiple (duncan). Según los resultados obtenidos la altura de las plantas se halla ente 35 y 13 cm, el diámetro no sobrepasa los dos centímetros, las flores presentan coloraciones desde blanco amarillentas hasta morado y los frutos presentan diversas formas, tamaños y colores. Entre las variedades evaluadas, la rojo grande presentó las mejores características de adaptación y producción, mientras que, la naranja pequeño y la naranja redondo pequeño fueron las menos promisorias ya que ninguna de las dos formó frutos durante el tiempo en que se realizó el ensayo.

Recibido para evaluación: Marzo 1 de 2007. Aprobado para publicación: Mayo 14 de 2007

1 Agrozootecnista.

2 Agrozootecnista.

3 Ing. Agrónomo, M.Sc. Profesor Universidad del Cauca. Popayán, Cauca (Colombia).

4 Químico, M.Sc. Profesor Universidad del Cauca. Popayán, Cauca (Colombia).

5 Estadístico, M.Sc. Profesor Universidad del Cauca. Popayán, Cauca (Colombia).

ABSTRACT

*The economic and productive situation of the rural sector, especially in the department of Cauca, needs agricultural alternatives that are sustainable and profitable, taking advantage of the genetic resources diversity found in the region. The pepper (*Capsicum sp.*), is characteristic of the American continent and it is cultivated as a temporary cultivation in coffee zones where it is considered an important productive alternative due to its demand when it's fresh and trans-formed. Although the farmers have a wide empiric knowledge about the plantation, some scientific elements are necessary in order to build an appropriate technological package on the region and also to plan the production. That's why it was carried out an agronomic evaluation of eight varieties of *Capsicum sp.* cultivated in the region and they were compared as regards height, diameter, incidence of plagues and illnesses, flowering, fruitfulness, and production, by means of a statistical design of random blocks with eight treatments (varieties) and three repetitions. The data analysis was carried out by means of statistical indicators, ANOVA, and multiple comparison tests (Duncan). According to the obtained results, the plants height is between 35 and 13 cm, the diameter does not pass the 2 cm, the flowers have yellowish and purple colorations, the fruits present diverse forms, sizes and colours. Among the evaluated (analyzed) varieties, the red one presented (showed) the best characteristics concerning adaptation and production, while, the small orange and the round orange ones were the less promising since they did not bear fruits during the time the test was carried out.*

INTRODUCCIÓN

El ají es originario de las regiones tropicales y subtropicales de Centro y Sur América. Se considera a México y Guatemala como las primeras áreas de desarrollo de la variedad. Actualmente, también se cultiva en China, Japón, Corea del Sur, Corea del Norte, Indonesia, Pakistán, Hungría, Sri Lanka, India, Estados Unidos, España, Uganda y Nigeria. En Colombia se cultiva especialmente en los departamentos del Valle del Cauca, Santander Bajo, algunas zonas templadas de Cundinamarca y Meta y en general en la Costa Atlántica y Pacífica [1].

Las especies de mayor distribución geográfica son *C. annum* y *C. frutescens* [2]. En Colombia se reportan: *C. annum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. baccatum* y *C. pubescens*, entre otras [3].

El ají, se adapta a alturas entre 0 y 2000 m.s.n.m. y regiones donde la precipitación varía entre 600 y 1250 mm anuales. El clima y las temperaturas bajas no son favorables al cultivo, con excepción de *C. pubescens* [4].

La planta presenta una raíz pivotante, con distribución radial. En las primeras etapas se considera una planta herbácea, pero luego se torna semi leñosa; el tallo tiene forma angular, ramificación dicotómica y altura variable, según la especie; las hojas son enteras, de limbo lanceolado, nervadura reticular, color verde y peciolo redondo o cilíndrico; las flores son hermafroditas y están conformadas por cinco pétalos de color blanco ama-

rillento o moradas, según se la especie; el fruto es una baya con 2 a 4 lóculos, los cuales forman cavidades interiores con divisiones visibles en los ajíes largados, pero no en los redondeados; existe una diversidad de formas y tamaños en los frutos, pero generalmente se agrupan en alargados y redondeados. Al llegar a la maduración los frutos son normalmente rojizos, aunque también los hay anaranjados y amarillos; las semillas generalmente son deprimidas, reniformes, lisas de coloración amarillenta o blanco amarillenta y en ocasiones oscuras o negras [5].

Para su cultivo, requiere suelos francos a franco-arcillosos, con buen drenaje externo e interno y un pH. de 5,5 a 7,0 [11]. Es recomendable comprar semillas que garanticen el mantenimiento de las características genotípicas y fenotípicas de las variedades a fin obtener la calidad de frutos que demanda el mercado. Se sugiere primero sembrar en semillero porque, durante los primeros 30 días, su crecimiento es muy lento. El trasplante se hace cuando las plantas tienen aproximadamente 0,30 m. de altura. Se recomienda una densidad de 0,60 m a 0,80 m. entre surcos y de 0,40 a 0,50 m. entre plantas, según la variedad [4].

Para la nutrición, se recomienda realizar un análisis de suelos previo al trasplante; sin embargo, en términos generales, se sugiere abonar con materia orgánica durante la preparación del terreno y complementar posteriormente con una dosis de 150 Kg. de N, 80 Kg. de P2O5 y 80 Kg. de K2O por hectárea. La fertilización,

luego del trasplante, debe de hacerse en bandas ubicadas a 10 cm de las plántulas, para evitar quemazones, y con 5 cm de profundidad [7].

Las principales plagas que atacan al cultivo son: los trozadores (*Agrotis sp.* y *Prodenia sp.*), el picudo (*Anthonomus eugenii*), los chupadores (*Myzus sp.* y *Empoasca sp.*) y los ácaros (*Tetranychus sp.*). Por otra parte, las principales enfermedades son la marchitez (*Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* y *Verticillium albo-atrum*), el tizón (*Phytophthora capsici*), la pudrición del tallo (*Sclerotium rolfsii* estado sexual: *Pellicularia rolfsii*), el moteado (Potyvirus transmitido por áfidos), y el enrollamiento de la hoja (Geminivirus transmitido por la mosca blanca). La competencia de las malezas reduce grandemente el rendimiento, especialmente cuando se produce durante los primeros 60 días [8].

La cosecha debe realizarse cuando los frutos comienzan a volverse rojizos, dependiendo de la variedad. Los frutos se desprenden con el pedúnculo para evitar lesiones e ingreso de enfermedades. Dado el escalonamiento de la fructificación, ésta puede prolongarse durante dos a tres meses y puede llegar hasta cinco o seis meses si las condiciones climáticas y la sanidad lo permiten. Se pueden obtener producciones medias de 4,1 Kg. por m² [6].

La planificación requerida para establecer o renovar un cultivo debe contemplar diferentes etapas que van desde la selección de semillas, la preparación de semilleros, la época de siembra, la preparación del terreno, pasando por las necesidades de riego y nutrición, los métodos para el manejo de malezas, plagas y enfermedades, las labores culturales hasta las actividades de cosecha, beneficio y comercialización [9].

Los productores de ají (*Capsicum sp.*), ubicados en el municipio de Popayán, reconocen que uno de los grandes problemas que enfrenta la producción local se encuentra en la falta de un paquete tecnológico apropiado para las diferentes variedades cultivadas en la zona que les permita realizar una planificación adecuada de sus cultivos. Los trabajos conocidos y desarrollados en la región se enfocan básicamente a la identificación de variedades y morfológica de las mismas [3, 10, 11] o a aspectos relacionados con su transformación [12], pero no profundizan en temas como crecimiento, desarrollo, incidencia de plagas y enfermedades, floración, fructificación y producción.

Considerando los pocos estudios encontrados sobre el cultivo del ají en la región y buscando contribuir a la construcción de un paquete tecnológico para la especie en la zona y en zonas con características agroecológicas similares, el presente trabajo pretende evaluar ocho variedades cultivadas en la vereda Villanueva, del municipio de Popayán.

MATERIALES Y MÉTODO

El experimento se montó entre los meses de enero y noviembre de 2006, en la finca La Nueva, ubicada en la vereda Villanueva, municipio de Popayán, departamento del Cauca. La unidad productiva se encuentra a 21 Km, al occidente de la ciudad de Popayán, y que presenta las siguientes características: temperatura media anual de 19-°C, precipitación anual media de 1500 mm/año y altura sobre el nivel del mar de 1785 m.s.n.m. [13].

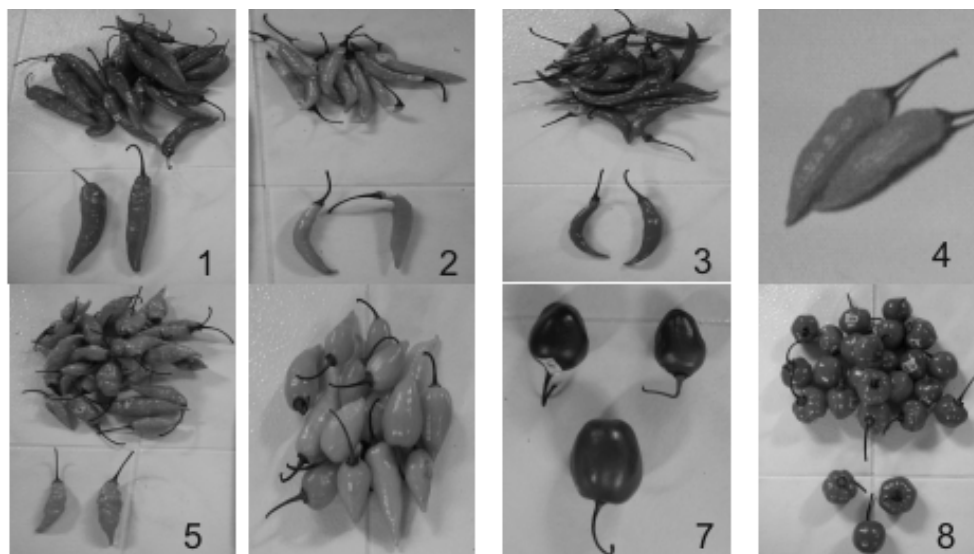
Las semillas se obtuvieron a partir de frutos adquiridos en predios aledaños a la finca. A éstos, se les realizó un estudio previo de porcentaje y tiempo de emergencia para obtener plántulas suficientes y de similar tamaño en el momento de la siembra en el sitio definitivo. Las características de los frutos y la codificación asignada para el trabajo se muestran en el tabla 1 y se complementan en la figura 1.

Para el semillero se utilizaron bandejas germinadoras que contenían un sustrato compuesto por tierra, gallinaza, arena y cal en una relación de 4:2:2:1 [6]. El número de semillas sembradas y la fecha de siembra de cada variedad se calculó de acuerdo a un estudio previo de porcentaje y tiempo de germinación buscando obtener el número de semillas suficiente de todas las variedades en el momento del trasplante.

Tabla 1. Descripción de los frutos de las ocho variedades de ají estudiadas.

CÓD	COLOR	FORMA	TAMAÑO	COLOR	ESPECIE
1	Rojo	Alargada	Grande	Blanca	<i>annuum</i>
2	Amarillo	Alargada	Grande	Blanca	<i>bacatum</i>
3	Rojo	Alargada	Pequeño	Blanca	<i>annuum</i>
4	Naranja	Alargado	Pequeño	Blanca	<i>annuum</i>
5	Naranja	Alargado	Grande	Blanca	<i>annuum</i>
6	Naranja	Redondo	Pequeño	Blanca	<i>annuum</i>
7	Rojo	Redondo	Grande	Negra	<i>pubescens</i>
8	Rojo	Redondo	Pequeño	Blanca	<i>chinensis</i>

Figura 1. Detalle de los frutos de las ocho variedades de ají estudiadas



Después de tres semanas, se seleccionaron las mejores plantas de las bandejas y se trasladaron al almácigo. En este lugar, se utilizaron bolsas plásticas negras de 4 por 3,5 cm. que se llenaron con un sustrato elaborado con los mismos componentes y proporciones mencionados anteriormente.

Para la siembra definitiva en campo, se trazaron 24 parcelas de 10 m², cada una, lo cual significó un área total de 475 m².

El terreno se fertilizó según los resultados del análisis de suelo que se muestra en el tabla 2.

Se aplicaron 120 g de cal dolomita por sitio, tres semanas antes de la siembra. Después del trasplante, se aplicaron fertilizantes, a los 30 y los 75 días [6], utilizando la fórmula comercial 17-6-18-2, a razón de 40 g por planta (20 g en cada aplicación).

El trasplante al sitio definitivo se efectuó tres semanas después de la siembra en el almácigo, empleando una distancia de 0,7 m entre surcos y de 0,5 m entre plantas; en cada parcela se plantaron 3 surcos con 10 plantas cada uno.

Como el cultivo se desarrolló a libre exposición, el riego, se hizo según el comportamiento del clima y los estados de desarrollo del cultivo, principalmente antes y después del trasplante, y en las etapas de crecimiento activo, prefloración y llenado de frutos [1].

Para el manejo integrado de plagas y enfermedades, se combinaron métodos culturales como deshierbas y erradicación de plantas enfermas con la aplicación de agroquímicos. Las deshierbas se hicieron cada mes y medio, y las erradicaciones en el momento en que fue necesario. Se efectuaron cuatro aplicaciones de insecticidas (Profénofos, en la semana 6; Dimetoato, en la semana 11; Clorpirifos, en la 16; y finalmente Profénofos más Dimetoato, en la semana 21) y dos de fungicidas (Carbendazim en las semanas 14 y 22). La dosis empleada en todas las aplicaciones fue de 1 cm³ de producto comercial por litro de agua.

La cosecha, se efectuó cuando los frutos comenzaron a tomar el color propio de la especie. El desprendimiento se hizo manualmente, manteniendo el pedúnculo para evitar lesiones e ingreso de patógenos.

Tabla 2. Resultados análisis de Suelos de la Finca la Nueva

DETERMINACIÓN	VALORES
pH	4,02
Textura	Arenoso
Materia orgánica %	18,64
Nitrógeno %	0,69
Relación C/N	15,7
Fosforo Bray II (ppm)	2,02
Calcio (meq/100g)	0,24
Magnesio (meq/100g)	0,06
Potasio (meq/100g)	0,18
C I C (meq/100g)	49,0
Aluminio (meq/100g)	1,40
Saturación de Aluminio %	78,2
Cenizas Volcánicas	Fuerte

Fuente: Laboratorio Ambiental C. R. C [2006]

Para evaluar el crecimiento, incidencia de plagas y enfermedades, floración, fructificación y producción en las ocho variedades de ají, se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, donde el factor a bloquear fue la pendiente del terreno. Se sembraron ocho tratamientos (variedades) con tres repeticiones, para un total de 24 parcelas de 10 m², cada una. El área total del ensayo fue de 475 m². La distribución que se muestra en la figura 2. El número que se observa dentro de las parcelas corresponde al código dado a cada variedad en el cuadro 1.

Una vez realizado el transplante semanalmente se evaluaron las siguientes variables:

- **Crecimiento.** Se midió la altura de la planta, desde el cuello de la raíz hasta la base de la última hoja de la yema apical, utilizando una cinta métrica metálica marca Stanley. El diámetro del tallo se midió en la parte basal, con un calibrador marca Stahlwille.
- **Presencia de plagas.** Se evaluó mediante la escala propuesta por Toledo. (14):
1 = Presencia del insecto: daño inferior al 1%, las plantas no presentan áreas foliares consumidas.
2 = Daño leve: se observa de 1 al 10% del follaje consumido.
3 = Daño moderado: el consumo del follaje es del 11 al 20%.
4 = Daño grave: más del 20% del follaje ha sido consumido.

Figura 2. Distribución de las parcelas en el terreno

	↑5 m↓	↑1 m↓	
2 m↓	2	1	5
1 m↓	4	6	7
P	1	3	1
E	3	2	6
N	6	8	2
D	8	7	4
I	7	5	3
E	5	4	8

Fuente: El presente estudio (2007)

- **Presencia de enfermedades.** Se evaluó según la escala de calificación propuesta por Toledo [14]:
1 = Presencia de la enfermedad: 5% de plantas afectadas.
2 = Daño leve: 5-20% de plantas afectadas.
3 = Daño moderado: 20-40% de plantas afectadas.
4 = Daño severo o grave: más del 40% de las plantas afectadas.

La evaluación de plagas y enfermedades se realizó dentro del manejo sanitario requerido por el cultivo, para garantizar suficiente cantidad de material vegetal para realizar las demás mediciones planteadas.

- **Floración.** Se midieron los siguientes aspectos :
- Número de botones florales por planta.
- Número de flores por planta.
- **Fructificación.** Para la toma de datos, se tuvo en cuenta que el fruto se encontrara completamente desarrollado y se observaron los siguientes aspectos:
- Número de frutos por planta.
- Tamaño del fruto: longitud, diámetro ecuatorial.
- **Producción.** Se consignó el peso pro-medio y peso total de los frutos producidos por planta por semana.

Los datos (ver tabla 3) se procesaron con el paquete estadístico SPSS versión 11.0 para Windows, usando pruebas estadísticas como ANOVA y pruebas de comparación múltiple (duncan). Los resultados se analizaron con el objeto de comparar variedades y cuantificar la existencia de diferencia entre ellas, en cuanto a las variables mencionadas.

Finalmente, los datos de producción obtenidos en las tres variedades que presentaron el mayor número de frutos se relacionaron con el factor ambiental imperante, a través del paquete estadístico SP-SS versión 11.0 para Windows. Para esta parte del trabajo, se tomaron como referencia los datos de temperatura y precipitación recolectados en estación meteorológica Guillermo León Valencia de la ciudad de Popayán durante los meses de febrero a octubre de 2006 (tabla 4a, tabla 4b y tabla 4c).

Tabla 3. Datos de las ocho variedades de ají

VARIABLE		Rojo Grande	Amarillo Grande	Rojo Pequeño	Naranja Pequeño	Naranja Grande	Naranja Redondo pequeño	Rojo Tomate	Rojo Redondo Pequeño
EMERGENCIA	Días	10	18	18	12	10	10	14	10
	%	73	48,7	44,7	62,5	54,7	78,7	86,2	31,5
ALTURA	cm	24,5	33,1	21,3	13,3	29,6	16,9	28,5	28,5
	cv %	40	38	11	40	15	50	18	20
DIÁMETRO	cm	0,8	1,1	0,9	0,6	1	0,6	0,8	1,1
	cv %	30	24	9	34	8	22	13	12
BOTONES	No.	109,9	119,1	45,8	59,9	49,2	42,5	14,7	118,3
	cv %	16	54	1	71	20	94	54	26
FLORES	No.	83	27,7	15,7	8,3	18,8	0	8,3	30,3
	cv %	8	53	54	92	14	0	47	21
FRUTOS	No.	78,8	39,9	23,1	0	24,7	0	12,2	26,9
	cv %	11	41	64	0	32	0	16	42
LONG. FRUTOS	cm	7,3	5,6	4,9	0	5,4	0	3,1	2,1
	cv %	11	9	7	0	33	0	7	4
DIÁM. FRUTOS	cm	1,5	0,9	0,7	0	1,4	0	2,6	2,5
	cv %	9	7	14	0	13	0	6	4
PESO FRUTOS	gr	5,8	2	1,4	0	3,7	0	10	5,5
	cv %	18	19	30	0	45	0	24	9
PESO TOTAL	gr	540,3	85,7	46	0	96,6	0	130	176
	cv %	5	40	82	0	7	0	20	46

Tabla 4a. Temperaturas mínimas

Semanas	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	15,85	14,62	15,37	15,1	NRD	12,85	10,93	12,7	13,9
2	14,32	15,52	14,1	14,31	13,47	12,28	13,02	12,4	14,15
3	14,3	15,17	14,57	NRD	12,52	12,67	12,25	12,17	14,3
4	16,13	14,6	15,6	NRD	12,4	12,2	11,37	11,76	14,6

NRD: No se registraron datos

Fuente: Estación meteorológica Guillermo León Valencia - Popayán [2006]

Tabla 4b. Temperaturas máximas

Semanas	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	23,31	26,5	23,94	24,72	NRD	27,05	26,88	26,31	27,9
2	26,7	25,03	25,67	26,35	24,45	27,72	28,17	25,82	26,02
3	26,8	24	25,64	NRD	25,92	26,1	26,35	26,97	25,9
4	24,12	25,81	23,05	NRD	28,11	25,37	26,44	27,82	25,07

NRD: No se registraron datos

Fuente: Estación meteorológica Guillermo León Valencia - Popayán [2006]

Tabla 4c. Precipitación (mm)

Semanas	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	59,3	68	65,9	72,2	NRD	0	0,8	4,4	14,1
2	44,6	65,5	72,8	35,8	47,1	0	0,2	1,5	76,6
3	26,2	11,6	14,6	NRD	2,6	0,6	1,6	27,6	15,4
4	18,6	63,1	166,16	NRD	0	70,6	0,8	9,5	62,9

NRD: No se registraron datos

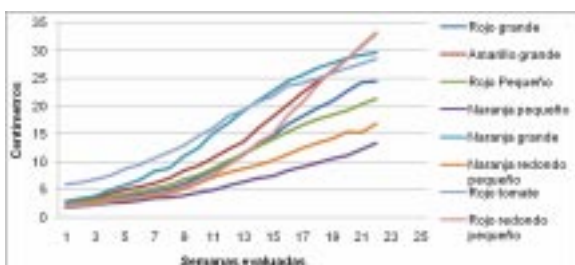
Fuente: Estación meteorológica Guillermo León Valencia - Popayán [2006]

RESULTADOS

Respecto a la altura, los resultados muestran diferencias significativas ($p < 0,05$) entre todas las variedades desde la primera hasta la última semana de la evaluación. Las variedades amarillo grande y rojo redondo pequeño tuvieron el mayor crecimiento; es importante anotar que este resultado se encontró al final del ciclo ya que hasta la semana 19 las variedades naranja grande y rojo tomate venían presentando la mayor altura. Por otra parte, las variedades naranja redondo pequeño y naranja pequeño fueron las de menor altura (ver figura 3).

Comparando con los estudios de García [10], que presenta alturas entre 22 y 156 cm con coeficientes de variación entre el 18 y el 56%, las variedades evaluadas muestran alturas inferiores (entre 13,33 y 33,25 cm) pero con coeficientes de variación también inferiores (entre el 11 y el 44%).

Respecto al diámetro del tallo, los resultados muestran diferencias significativas ($p < 0,05$) entre todas las variedades en las primeras nueve semanas y desde la semana 15 hasta la última semana evaluada. Las variedades amarillo grande y rojo redondo pequeño presentaron el mayor grosor; vale la pena anotar que este resultado se encontró al final del ciclo, ya que hasta la semana 19 la variedad naranja grande presentaba el mayor diámetro. Por otro lado, las variedades naranja redondo pequeño y naranja pequeño presentaron los menores diámetros (figura 4).

Figura 3. Altura semanal promedio de las ocho variedades

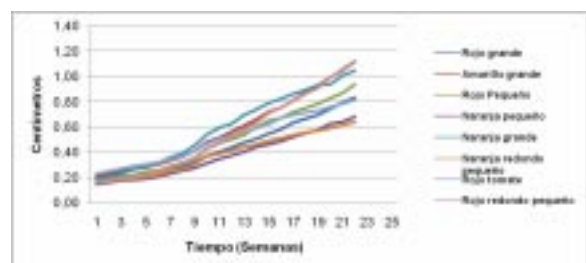
El trabajo de García [10], muestra diámetros de tallo entre 0,5 y 5,0 cm y coeficientes de variación por encima del 25%. El diámetro de las variedades evaluadas que se encuentra dentro del rango mencionado (entre 0,64 y 1,12 cm) y presenta coeficientes de variación por encima del 8%.

Respecto a la presencia de plagas (ver figura 5), los resultados muestran diferencias significativas ($p < 0,05$) entre todas las variedades en las primeras siete semanas, en la semana 10, 11, 12, 15, 16, 19, 20 y 21 de la evaluación. Las variedades rojo pequeño y amarillo grande, presentaron el mayor nivel de incidencia en comparación con las seis restantes y la variedad rojo redondo pequeño tuvo la menor incidencia.

En cuanto a la presencia de enfermedades (ver figura 6), los resultados se encontró que hubo diferencia significativa ($p < 0,05$) en las semanas 19 y 20 de la evaluación. Las variedades rojo tomate, rojo redondo pequeño y naranja pequeño, registraron la mayor presencia de enfermedades. La variedad rojo pequeño, no mostró presencia de enfermedades en toda la evaluación y presentó diferencias significativas con las demás variedades.

Es importante anotar que los puntos más bajos en las curvas de plagas y enfermedades, coinciden con las aplicaciones de agroquímicos realizadas buscando asegurar material vegetal para las demás evaluaciones.

Los resultados, referentes a la formación de botones (figura 7) muestran diferencias significativas ($p < 0,05$),

Figura 4. Diámetro semanal promedio de las ocho variedades

entre todas las variedades, en las primeras siete semanas y desde la 11 hasta la última de la evaluación. Las variedades amarillo grande, rojo redondo pequeño y rojo grande, presentaron mayor número de botones en las últimas 3 semanas, mientras que la variedad naranja grande tuvo el mayor número de botones hasta la semana 21. Las variedades naranja redondo pequeño y rojo tomate presentaron la menor cantidad de botones.

Respecto al número semanal promedio de flores (ver figura 8), los resultados muestran diferencias significativas ($p < 0,05$) entre todas las variedades en las primeras 12 semanas y desde la 19 hasta la última semana de la evaluación. La variedad rojo grande presentó el mayor número de flores con respecto a las demás variedades evaluadas. La variedad rojo tomate tuvo el menor número de frutos. Las variedades naranja redondo pequeño y naranja pequeño no presentaron frutos durante el periodo evaluado.

Figura 5. Promedio semanal de la presencia de plagas en las ocho variedades.

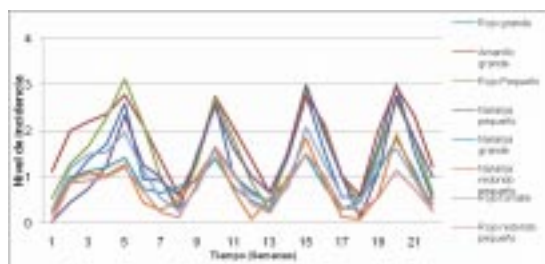


Figura 7. Promedio semanal de botones por planta en las ocho variedades.

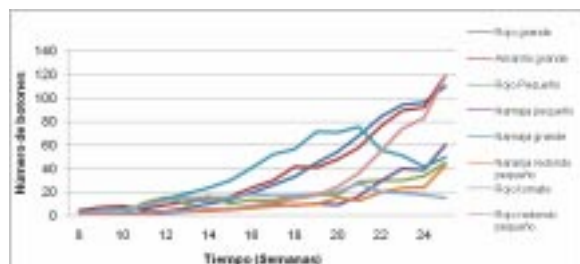
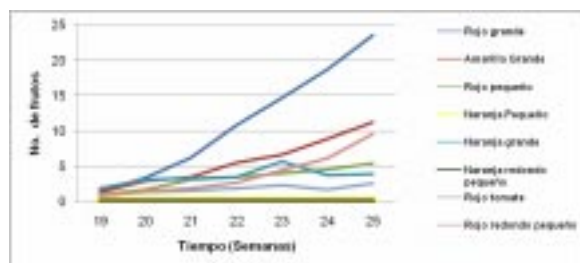


Figura 9. Promedio semanal de frutos por planta en las ocho variedades.



por número de flores, mientras que las variedades rojo tomate y naranja pequeño tuvieron la menor floración en la evaluación. La variedad naranja redondo pequeño no presentó floración durante el periodo evaluado.

En cuanto al número semanal promedio de frutos por planta (ver figura 9), los resultados muestran diferencias significativas ($p < 0,05$) entre todas las variedades en la semana 19 y desde la 22 hasta la última semana. La variedad rojo grande presentó el mayor número de frutos con respecto a las demás variedades evaluadas. La variedad rojo tomate tuvo el menor número de frutos. Las variedades naranja redondo pequeño y naranja pequeño no presentaron frutos durante el periodo evaluado.

Figura 6. Promedio semanal de la presencia de enfermedades en las ocho variedades

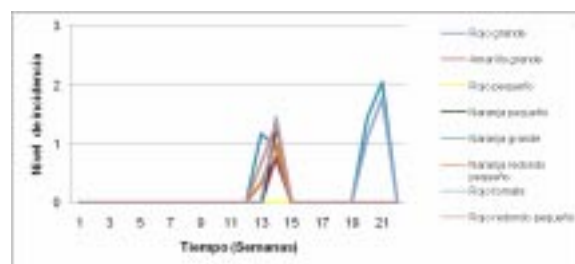


Figura 8. Promedio semanal de flores por planta en las ocho variedades.

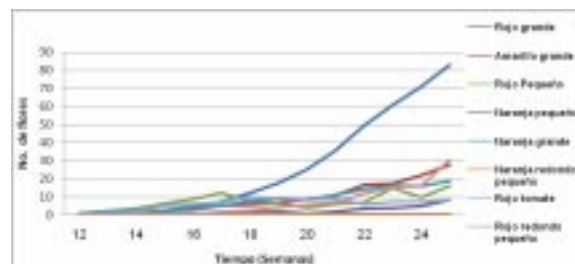
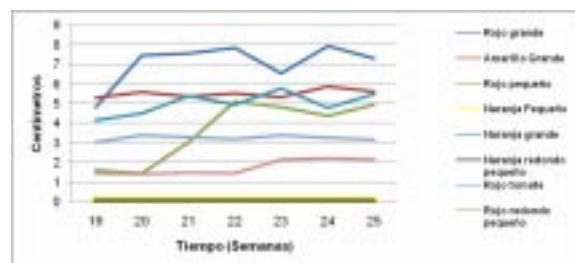


Figura 10. Longitud semanal promedio de los frutos de las ocho variedades.



Los resultados de la longitud semanal promedio de los frutos (figura 10), mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre todas las variedades en todas las semanas evaluadas. Para facilitar la evaluación, según su forma, las variedades se dividieron en dos grupos: alargados y redondos. En el primer grupo se ubicaron las variedades rojo grande, amarillo grande, naranja grande y rojo pequeño; siendo la variedad rojo grande la más larga y la variedad naranja grande la más corta. En el segundo grupo se colocaron las variedades rojo tomate y rojo redondo, siendo la primera más larga que la segunda.

En la evaluación de diámetro de fruto (figura 11), los resultados presentaron diferencias significativas ($> 0,05$) en todas las semanas evaluadas. Las variedades alargadas rojo grande y naranja grande presentaron diferencias significativas respecto a las demás variedades de su grupo, en todas las semanas evaluadas. En el grupo de las variedades redondas no se encontraron diferencias significativas entre ellas en ninguna de las semanas de evaluadas.

En cuanto a la evaluación semanal del peso promedio de los frutos cosechados (figura 12), los resultados mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en todas las semanas evaluadas. La variedad rojo tomate presentó los frutos de mayor peso, mientras que la variedad rojo pequeño tuvo los frutos más livianos.

Figura 11. Diámetro semanal promedio de los frutos de las ocho variedades.

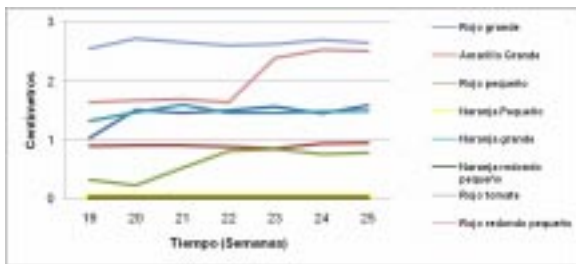
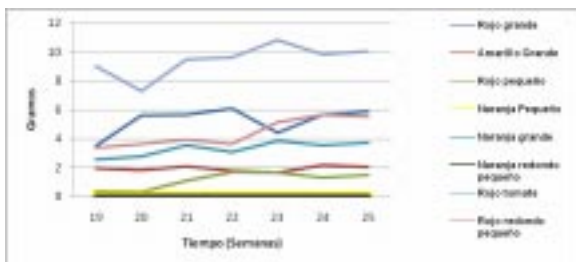


Figura 12. Peso promedio semanal de frutos en las ocho variedades



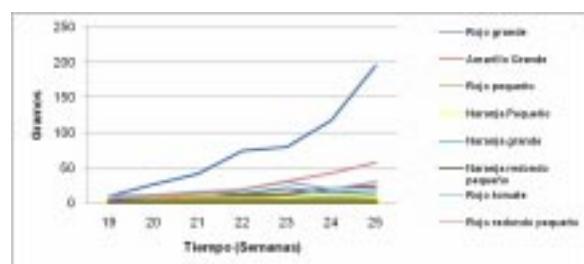
Respecto al peso total de los frutos cosechados por semana (figura 13), los re-sultados mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en todas las semanas evaluadas. La variedad rojo grande presentó el mayor peso total y la variedad rojo pequeño el menor.

La producción por hectárea, calculada durante las primeras siete semanas de producción, de las seis variedades que produjeron fruto se encuentra en el cuadro 3.

En cuanto a la relación de los datos obtenidos durante el cultivo y producción de las tres variedades que presentaron el mayor número de frutos con la precipitación dada para el periodo evaluado (610 mm), se encontró relación únicamente con la formación de botones y flores.

La temperatura imperante durante el desarrollo del trabajo (14 a 26 °C), mostró relación con las variables plagas (en la variedad amarillo grande), enfermedades (en las variedades rojo grande y rojo redondo pequeño), formación de botones (en las tres variedades) y flores (en las tres variedades). Lo anterior concuerda con Nuez et al. (15), quienes indican que las plagas se presentan en rangos de temperatura entre 18 y 25 °C y las enfermedades entre 18 y 32 °C.

Figura 13. Promedio semanal de peso total de los frutos en las ocho variedades



Cuadro 3. Producción por hectárea, durante las primeras siete semanas de producción, de seis variedades de ají.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN POR HECTÁREA	
	Kg.	Cv.
Rojo grande	11.694,76	19%
Amarillo grande	2.176,44	45%
Rojo pequeño	767,85	76%
Naranja grande	2.119,32	14%
Rojo tomate	3.228,40	14%
Rojo redondo pequeño	3.735,39	66%

CONCLUSIONES

- Todas las variedades tuvieron un comportamiento diferente en cuanto a crecimiento, presencia de botones, flores y frutos, y la incidencia de plagas y enfermedades.
- Las variedades amarillo grande y rojo redondo pequeño obtuvieron un mayor crecimiento y desarrollo, mientras que las variedades que menor crecimiento fueron naranja redondo pequeño y naranja pequeño.
- Las plagas se presentaron con mayor incidencia en las variedades rojo pequeño y amarillo grande; y con menor incidencia en la variedad rojo redondo pequeño.
- Las variedades rojo tomate y naranja grande mostraron mayor susceptibilidad a enfermedades, mientras que la variedad rojo pequeño fue la única que no tuvo incidencia de éstas durante toda el periodo evaluado.
- La variedad naranja pequeño presentó floración pero no produjo frutos, mientras que la variedad naranja redondo pequeño no generó flores ni frutos.
- La variedad rojo grande se perfila como la más apta para la zona, ya que muestra mejores características productivas que las demás variedades, seguida por las variedades amarillo grande y rojo redondo pequeño.

REFERENCIAS

- [1] ARBOLEDA de Vega, Soffy; GALAT de León, Nazle. Especies; historia, usos, cultivos y sus mejores recetas. Editorial Panamericana. Colombia 2003. 64-71 p.
- [2] AYALA Vargas Helmer Dagoberto. Le ik Los Chiles en Guatemala sin fecha. Guatemala. 117 p. <http://www.chm-guatemala.org/information/database/F1119222391/1119222901>.
- [3] VALLEJO C, Franco Alirio; GARCÍA D, Mario Augusto; DURÁN G, Tania María; PARDEY, Catherine. Caracterización morfoagronómica de 195 introducciones de Capsicum del Banco de Germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira. Cali: Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, 2006. 260 p.
- [4] CASACA, Ángel Daniel. El Cultivo Chi-le Tabasco 10 (Capsicum frutescens). En: Guía Tecnológica Frutas y Vegetales. 2005, 17 p. <http://sag.gob.hn/promosta/guia tec/vegetales/chile%20tabasco.pdf>.
- [5] FLOR Manquillo, Claudia Fernanda; RUIZ Gómez y William Alfaro. Evaluación Agronómica de Ocho Variedades de Ají (Capsicum Sp.) en la Vereda Villanueva Municipio de Popayán. Popayán, en proceso. 67 p. Trabajo de Grado (Agrozootecnista). Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- [6] CANO Alvarado, Manuel Francisco. El cultivo de Chile. En: Potencial Exportable de Chiles en Fresco, de una Zona Libre de Plagas. 1998, 35 p. <http://www.monografias.com/trabajos/cultivochiles/cultivochiles.shtml>
- [7] BASURTO, Lorenzo. Manejo Nutricional y Fertilización Balanceada en el Cultivo de Páprika. En: Todo Sobre el Paprika. 2001, 23 p. <http://www.taninos.tripod.com/paprikacastellno.htm>.
- [8] MINISTERIO de Agricultura y Ganadería. Guía Técnica para el Cultivo de Chile picante. El Salvador. Sin fecha, 19 p. <http://www.Agronegocios.gov.sv/comoproducir/guia/chilepicante.pdf>. (Acceso: 15 septiembre, 2005).
- [9] MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Guía Ambiental para el Subsector Agrícola. En: Guías ambientales. 2004. 141 p. www.minambiente.gov.co/Prensa/Publicaciones/guias_ambientales/3_sector_agricola_y_pecuario/25_guia_ambiental_para_el_sector_horticola.pdf.
- [10] GARCÍA DÁVILA, Mario Augusto. Estudio de la Diversidad Genética de las Introducciones de Capsicum spp. del Banco de Germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Palmira, 2006. 102 p. Trabajo de grado (Doctor en Ciencias Agrarias con Énfasis en Fitomejoramiento). Universidad Nacional sede Palmira. Facultad de Ciencias agropecuarias.
- [11] QUINTERO, Lorena. Evaluación de la diversidad genética del género Capsicum sp., presente en los departamentos de Vaupés, Guainía y Putumayo por medio de isoenzimas. Bogotá 2000. 59 p. Trabajo de grado. (Biología). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias.
- [12] GONZÁLEZ, Carlos; ORTEGA Andrés; CARRERA Jorge. Mercados y Factibilidad del Ají (Capsicum annum). En: Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. 2004 66 - 71 p. Facultad de Ciencias Agropecuarias: Vol. 2, No. 1. Universidad del Cauca. Popayán.
- [13] MUNICIPIO de Popayán. Documento técnico componente ambiental. En: Plan de Ordenamiento Territorial 2002-2011. Alcaldía de Popayán, 2002. 86 y 87 p.

- [14] TOLEDO, J. Manual para la evaluación Agronómica. CIAT. Red Internacional de Pastos Tropicales. Cali, 1982. 55, 58 y 96 p.
- [15] NUEZ Vinals, Fernando; Gil R; Costa J. El Cultivo de Pimientos, Chiles y Ajíes. Ediciones Multiprensa. España, 1996. 24, 52- 363 p.