

COMPORTAMIENTO DE DOS VARIEDADES DE CAUPI (Vigna unguicula-
ta (F.) Walp) PARA LA PRODUCCION DE GRANO EN ZONA DE PIE DE
MONTE LLANERO

AUTOR: EXARY DE JESUS DIAZ GUEVARA
PABLO RAMON RIOS ROJAS

DIRECTOR: MANUEL GUILLERMO CASTRO G.
I.A. M.Sc.

VILLAVICENCIO
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LOS LLANOS ORIENTALES
FACULTAD DE AGRONOMIA

NOTA DE ACEPTACION

SECRETARIO JUDICIAL

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. MANUEL GUILLERMO CASTRO GARRIDO, director de Tesis, en forma muy especial por su valiosa orientación y colaboración para llevar a feliz término el presente trabajo.

A la Dra. MARIA DEL ROSARIO SILVA, por su valioso aporte en la identificación de los patógenos que se presentaron en el cultivo.

A los Drs. EDUARDO PINZON QUINTERO, sub-gerente SENA, a GILBERTO MADERO ACHURY, jefe Unidad Meta; LUIS JAIME INFROY B., Supervisor Centro Agropecuario "El Hachon", DAR CED VASQUEZ, Administrador Centro Agropecuario "El Hachon" por la colaboración prestada para el logro de éste trabajo.

A los Drs. MYRIAM MALAGON y CESAR RUIZ, por su grandiosa ayuda en el desarrollo de la estadística del presente trabajo.

Al Decano y Profesores de la Facultad de Agronomía, por su orientación y consejos.

A los Drs. MARCO A. CASTILLO y GILBERTO BASTIDAS por su contribución técnica e interés para la consecución de la similitud.

A todas aquellas personas que en una u otra forma nos colaboraron en la realización del trabajo.

A Dios
A mi madre
A mi padre
A mis hermanos
A mis familiares y amigos

EXARY

A Dios
A la memoria de mi Padre
A mi madre
A mi hijo
A mis familiares y amigos

PAULO PAJON



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS
HEMEROTECA
Villavicencio - Meta

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION	
OBJETIVOS	
1. REVISION DE LITERATURA	4
1.1 DESCRIPCION GENERAL DE LA PLANTA	4
1.1.1 Clasificación	4
1.1.2 Origen	4
1.1.3 Morfología	7
1.2 CONDICIONES EN LAS CUALES SE CULTIVA	8
1.2.1 Climáticos	8
1.2.2 Suelos	8
1.3 EFECTO DEL FOTOPERIODO	9
1.4 MANEJO DEL CULTIVO	10
1.5 FERTILIZACION PARA EL CULTIVO DEL CAUPI EN LOS LLANOS ORIENTALES (Suelos de terraza alta)	13
1.6 VARIEDADES DE CAUPI CULTIVADAS EN COLOMBIA	13
1.7 DESCRIPCION DE LAS VARIEDADES DE ESTUDIO	15
2. MATERIALES Y METODOS	20
2.1 AREA DE INVESTIGACION	20
2.2 METODO EXPERIMENTAL	21

	Pag.
2.2.1 Tratamientos	22
2.2.2 Diseño de Campo	22
3. HIPOTESIS	27
3.1 VARIABLES	27
3.1.1 Variables Independientes	27
3.1.2 Variable Dependiente	27
3.1.3 Variable Interviniente	28
3.2 MANEJO DE VARIABLES	28
3.3 MANEJO DEL CULTIVO	30
4. RESULTADOS	34
4.1 GERMINACION	34
4.2 FLORACION	34
4.3 FLORIS POR PLANTA	34
4.4 FRUCTIFICACION	36
4.5 ALTURA DE PLANTAS EN MADUREZ	40
4.6 DIAMETRO DEL TALLO EN MADUREZ	43
4.7 AREA DE COBERTURA EN MADUREZ	46
4.8 NUMERO DE PLANTAS POR PAREDILLA	48
4.9 NUMERO DE VAINAS POR PLANTA	48
4.10 LONGITUD DE LAS VAINAS	52
4.11 NUMERO DE SEMILLAS POR VAINA	54
4.12 PESO PROMEDIO DE GRANO	54
4.13 PISA DE CIENTO SEMILLAS	60
4.14 PISA PROMEDIO DE CIENTO VAINAS	62
4.15 PISA PROMEDIO DE CIENTO GRANOS	66
5. CONCLUSIONES	75

	Pag.
6. CONCLUSIONES	81
7. RECOMENDACIONES	86
RESUMEN	
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

		Pag.
TABLA 1.	Distancia de siembra en la variedad Selección Palмира.	17
TABLA 2.	Tratamiento.	23
TABLA 3.	Análisis de caracterización del suelo en donde se realizó el experimento.	33
TABLA 4.	Días a germinación.	35
TABLA 5.	Días a floración.	36
TABLA 6.	Número de flores por planta de dos variedades de Cauquí sembrados en tres épocas y tres distancias.	37
TABLA 7.	Cuadrados medios del Análisis de variancia para las variables número de flores por planta (NF), altura de planta (AP), diámetro de los tallos (DT), área de cobertura (AC) y número de plantas por parcela.	39
TABLA 8.	Días al iniciar fructificación.	40
TABLA 9.	Altura de planta de dos variedades de Cauquí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.	42
TABLA 10.	Diámetro del tallo de dos variedades de Cauquí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.	44
TABLA 11.	Área de cobertura de los variedades de Cauquí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas (cm ²).	47

	Pag.
TABLA 12. Número de vainas por planta de dos variedades de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.	49
TABLA 13. Cuadrados de los del análisis de varian-za para variables número de vainas por planta (NV), longitud de las vainas (LV), número de semillas por vaina (NSV), mate-ria verde (MV) y rendimiento de materia seca (MS).	50
TABLA 14. Longitud de vainas (cms) de dos varieda-des de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.	53
TABLA 15. Número de semillas por vaina de dos va-riedades de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.	55
TABLA 16. Rendimiento de grano (t/ha) de dos varie-dades de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.	57
TABLA 17. Peso de cien semillas (gms) de dos varie-dades de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.	61
TABLA 18. Rendimiento de materia verde (t/ha) de dos variedades de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.	63
TABLA 19. Producción de materia seca de dos varie-dades de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.	67
TABLA 20. Promedio de producción de materia seca en cada una de las épocas y distancias obtenidos de los variedades de Caupí.	70
TABLA 21. Rendimiento de grano, materia seca (MS) materia verde (MV), de los variedades de Caupí sembrados en tres épocas y tres dis-tancias de siembra (t/ha).	72

LISTA DE ANEXOS

		Pag.
ANEXO N.1	Promedios mensuales de temperatura, humedad, precipitación, evaporación y brillo solar.	93
ANEXO N.2	Análisis de varianza para número de flores por planta.	94
ANEXO N.3	Análisis de varianza para altura de plantas en madurez.	95
ANEXO N.4	Análisis de varianza para diámetro del tallo en madurez.	96
ANEXO N.5	Análisis de varianza para área de cobertura.	97
ANEXO N.6	Análisis de varianza para número de plantas por parcela.	98
ANEXO N.7	Análisis de varianza para número de vainas por planta.	99
ANEXO N.8	Análisis de varianza para longitud de vainas.	100
ANEXO N.9	Análisis de varianza para número de semillas por vainas	101
ANEXO N.10	Análisis de varianza para rendimiento de grano (kg/ha).	102
ANEXO N.11	Análisis de varianza para peso de 100 semillas.	103
ANEXO N.12	Análisis de varianza para rendimiento de materia verde.	104

ANEXO N.13 Análisis de varianza para rendimiento
de materia seca.

105

INTRODUCCION

El Departamento del Meta posee una extensión aproximada de 85.770 km². De su superficie el 66% está dedicada a explotaciones agrícolas, donde la agricultura representa el 9%, los pastos el 82.2% y las tierras en otros usos el 8.7%. La agricultura es explotada principalmente en la zona del Pie de Monte que posee los suelos potencialmente agrícolas, los que sólo conforman el 17% del área estudiada en el Departamento mientras que los suelos con baja capacidad de uso cubren más del 50% del área. Dentro de éstos suelos clase IV que son aptos para maní, tabaco rubio, pastos mejorados, pastos naturales y cultivos de subsistencia que con altas dosis de fertilizantes y enmiendas podrían utilizarse para cultivos exigentes como maíz, soya, sorgo y caña.

En el Departamento del Meta es tradicional la siembra en primer semestre de los cultivos de arroz y maíz, presentándose altas poblaciones de Diatrea sp., lo que obliga al ICA a no recomendar la siembra de sorgo u otros hospederos de la plaga. Por tal motivo es factible la introducción de

otros cultivos que permitan mejorar el nivel de vida, económico, social y nutricional de la población. En el segundo semestre se cultiva tradicionalmente el sorgo, el algodón, la soya y en menor escala el ajonjolí.

El Caupí (Vigna unguiculata), es un cultivo que vendría a solucionar en parte el problema alimenticio y nutricional de la población llanera, además ayudaría a incrementar las áreas cultivables y la producción por cuanto éste es un cultivo tolerante a la sequía, más resistente a virus y hongos que el frijol común (Phaseolus vulgaris), y tiene buen desarrollo en suelos ácidos de baja fertilidad.

Como cultivo de diversificación proporcionaría al agricultor mayor rentabilidad, doble utilidad ya que sus vainas y hojas se aprovecharían como verduras y el grano de algunas variedades para consumo humano; además serviría como abono orgánico y como forraje en la ganadería.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

Analizar el comportamiento del Caupí (Vigna unguiculata), variedades ICA Cabecita negra selección Palmira e ICA Cucuana, bajo condiciones ecológicas del Pie de Monte Llano, frente a tres distancias y tres épocas de siembra; para producción de grano en un suelo clase III.

OBJETIVOS ESPECIFICO

Observar el comportamiento de las variedades de Caupí ICA Cabecita negra selección Palmira e ICA Cucuana para determinar la mejor distancia y época de siembra.

Hacer un seguimiento de la influencia de los factores climáticos tales como; temperatura, humedad relativa, precipitación y luminosidad en el desarrollo de cada variedad.

Reportar plagas, enfermedades y malezas en cada una de las parcelas experimentales y analizar su efecto en los rendimientos.

1. REVISION DE LITERATURA

1.1 DESCRIPCION GENERAL DE LA PLANTA

1.1.1 Clasificación

Reino: Vegetal

División: Espermatofita

Sub-división: Angiosperma

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Leguminosas

Familia: Leguminosea

Sub-familia: Papilionada

Genero: Vigna

Especie: Vigna unguiculata (Sinensis)

(L) Endl.

1.1.2 Origen. Litzenberg (1976), manifiesta que el Caupí (Vigna unguiculata) es un cultivo muy antiguo que se originó en las regiones montañosas del Africa Oriental, que se extendió por Europa y Asia desde antes de la era cristiana y luego en china se desarrollaron gran cantidad de cultivos

de carácter intensivo. En los países africanos localizados al sur del Sahará el Caupí se producí como cultivo de subsistencia y en otros países como Nigeria, Níger, Alto Volga, Uganda y Senegal se explota en forma comercial.

Después de los grandes descubrimientos, el Caupí fué traído al trópico americano en 1700 por los colonizadores, Villagas (1978). En Colombia éste cultivo ha tenido poca importancia.

Bastidas (1977), nos dice que en el Centro Experimental de Palmira se obtuvo la variedad ICA Cabecita negra selección Palmira de una selección individual por tamaño de grano en la variedad Bolívar 17; que se entregó a los agricultores en 1978.

El ICA (1972) relata; la primera colección de Caupí fué introducida de CNIA Nataima en 1969 B, con 33 variedades y quedó reducida a 27 variedades. Ocupando los 10 primeros lugares las siguientes: E.U. 63-3-N, Tolima 26, Ecuador 2, Bolívar 17-2-M, E.U.101, Tolima 7, Tolima 4, Venezuela 10, Panama 1-G-M.

Castillo (1980), dice que en el Centro Experimental de Turipana (Córdoba) y en Nataima (Tolima) se hicieron ensayos con Caupí obteniéndose las variedades ICA Nocari e ICA Yola originadas de una selección individual en la variedad Veli-

var 17 y de la variedad Topset respectivamente, entregándose a los agricultores en 1970.

Así mismo en 1977 se obtuvo la variedad ICA Cucuana en el Centro Experimental de Nataima a partir de una selección individual de la variedad Antioquia 39; en 1979 en Turipana (Cordoba) se obtuvo la variedad ICA Sinú a partir de la selección masal de la introducción IVU-352; y en 1981 se obtuvieron las variedades ICA Menegua e ICA Llanura en el Centro Experimental La Libertad (Meta); a partir de una selección individual de la introducción IVU-335 e IVU-256 respectivamente.

Sin embargo es muy poco lo que se conoce sobre éste cultivo bajo condiciones del Departamento del Meta, solo los ensayos y pruebas en el Centro Experimental La Libertad con rendimientos de grano entre 1.200 a 1.900 kg/ha. Sanchez (1980).

Respecto a nutrientes, la semilla seca y madura del Caupí (Vigna unguiculata) tiene la siguientes composición:

Proteínas: 22 -25% ;

Carbohidratos : 57% ;

Grasa: 1.3% ;

Minerales: 3.5%

La proteína del Caupí (Vigna unguiculata), es algo deficiente en los aminoácidos Metionina y Cistina, pero es rica en Lisina y Triptofano que son deficientes en todos los granos de los cereales. Por tanto, el Caupí (Vigna unguiculata) se complementa bien con los cereales, cuyos niveles de Metionina y Cistina son adecuados, balanceando en esta forma la dieta humana.

Trabajo realizado por Summerfield y colaboradores (1974), colocan al Caupí (Vigna unguiculata) entre las leguminosas de grano con un potencial muy importante e inmediato para aliviar los problemas de falta de proteína en el mundo, y sostiene que aunque los rendimientos de grano de Caupí son bajos, es fácil hacer mejoramiento del cultivo para aumentarlos.

1.1.3 Morfología. Según Rincon S. (1982), el Caupí (Vigna unguiculata) es una leguminosa que puede ser según la variedad; de tallos cortos o trepadores, angulosos, verdes o morados. Hojas trifoliadas, peciolo recto y acanalado en cara superior, un par de estípulas anchas en la base. Inflorescencia con raquis largo y cilíndrico, que sale de las axilas de las hojas y lleva al final unas pocas flores. Este raquis se alarga después de la fecundación, de modo que en los tipos arbustivos, las vainas sobresalen del follaje.

flores blancas, moradas o amarillas, frutos rectos, cilíndricos, lisos o pubescentes, con constricciones marcadas entre las semillas. Mide 10 a 20 centímetros de largo por 5 a 10 milímetros de ancho.

Las semillas pueden ser reniformes, elipsoidales o esféricas; presentar color uniforme negro, castaño, amarillo, blanco o presentar manchas irregulares. El hilo tiene el borde negro, y hundido, el cojín es blanco y levantado, recibiendo por esto el nombre de arveja de ojo negro. En una vaina pueden encontrarse de 5 a 28 semillas.

1.2. CONDICIONES EN LAS CUALES SE CULTIVA

1.2.1 Climáticas. Sanchez S. (1980), el Caupí (Vigna unguiculata) es un cultivo anual de clima cálido, se adapta muy bien a altitudes que pueden oscilar entre 1 y 1.500 m.s.n.m., y a temperaturas comprendidas entre 22 a 30°C, y con buena distribución de lluvias.

1.2.2 Suelos. Litzenberger (1976), dice que el Caupí se adapta a una gran diversidad de suelo, pero crece bien en terrenos fértiles y bien drenados, no tolera los mal drenados; pero puede desarrollarse en suelos ácidos de baja fertilidad.

El Caupí presenta tolerancia al Al intercambiable en los

suelos de terraza alta que presenta alto contenido de este elemento (3.5 mg/100g), recomendando la siguiente fertilización; 1.0 t/ha de cal y 40-120-40 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente. La cal, 15 días antes de la siembra el P como calfos, con la última rastrillada y el N y K, 10 días después de la germinación. Sanchez S. 1979.

1.3 EFECTOS DEL FOTOPERIODO

Wiendk y Sen (1964), lo estudiaron minuciosamente. El segundo llegó a la conclusión de que existe una relación entre los tipos de maduración tardía y los tipos de semilla grande, como también entre la condición de variedades de día corto y el hábito de tenderse.

Sanchez S. (1980), dice que debido a su corto período vegetativo y buen rendimiento es un cultivo promisorio en suelos de sabana.

La duración del día en una determinada localidad, varía según la latitud y el mes a considerarse dentro del año. Los días cortos promueven el crecimiento reproductivo y los días largo promueven el crecimiento vegetativo.

En zonas trópicas los días son relativamente cortos durante todo el año.

1.4 MANEJO DEL CULTIVO

Rincón S. (1992), es conveniente tener en cuenta que la preparación del suelo tiene por objeto acondicionar una buena cama para asegurar la germinación de la semilla y, al mismo tiempo, mantener el cultivo limpio de malezas durante los primeros días de vida. El suelo debe quedar suelto y bien nivelado, evitando depresiones que producen encharcamientos. Y en partes altas, falta de humedad.

Una arada y una o dos rastrilladas, y una nivelada, son suficientes. En suelos nuevos es necesario arar profundo, posteriormente pasar un rastrillo pesado y luego pulir. En suelo ya trabajados es suficiente rastrillar. Como regla general no pulverizar demasiado el suelo.

Sanchez S. (1990), recomienda la siembra del Cauquí para el segundo semestre, debido a que en este período la precipitación es menor y el hecho de que en diciembre se presenta una época definida, la cual permite cosecharlo en condiciones de verano, facilitando la trilla, el secado y tratamiento del grano.

Calache y Bastidas (1977), recomiendan para su siembra 50 cms. entre surco y 15 semillas por metro lineal. Se deben efectuar los cosechos para obtener el máximo rendimiento.

Para otras variedades recomienda distancias de 45 cms., entre surcos y 3 a 4 cms., entre plantas.

El ICA (1972), en ensayos realizados en CMA latania, estableció como sistema de siembra para el Cauquí 60 cms., entre surcos tanto para variedades arbustivas como rastreras. Las variedades de maduración uniforme son; Cabecita negra e ICA Yelú, el resto son rastreras y semirastreras; estas además son consideradas como promisorias por su uniformidad en maduración, tipo arbustiva y apropiada para ser cosechada a mano. Además su período vegetativo es corto ajustándose sin problemas para la rotación con el algodón.

Se estudiaron distancias de siembra en Cabecita negra selección Palmira para tres distancias entre surcos (30, 45, 60 cms.) y tres distancias entre plantas (10, 15 y 20 cms) la distancia de mayor rendimiento fué la de 30 X 10 cms., siguiéndole en su orden las distancias 45 X 10 y 60 X 10 cms. (Tabla 1)

Los rendimientos aumentan consecuentemente con los aumentos de densidad.

De acuerdo a Litzenberger (1976), el Cauquí debe mantenerse libre de malezas durante los 30 días siguientes a la germinación ya que de otra manera habrá reducción en su crecimiento proporcional al 50% por lo que se debe tener especial cuidado en el cultivo.

tivo.

Si hay enmalezamiento durante la floración y formación de frutos, no hay maduración uniforme.

La primera desyerba se hace dentro de las primeras semanas del cultivo, cuando las malezas tengan 10 cms., de altura y una segunda 15 o 20 días después.

Por considerarse una variedad de frijol se puede ejercer un control químico con alguno de los herbicidas más utilizados así: Alafón: 1.5 kg/ha preemergente, aplicar inmediatamente después de la siembra. Treflán: 1 a 3 /ts/ha aplicarlo antes de la última rastrilla e incorporarlo inmediatamente; Plavín, Vernam y Preforán; a razón de 1.7 kg 4 lts., y 13 kg por hectárea de producto comercial respectivamente para suelo livianos, y 2 kg., 5 lts. y 15 kg/ha para suelos pesados. Esos herbicidas deben incorporarse.

Las plagas que atacan el cultivo son las mismas que se presentan en el frijol común. Según Rincón S. (1982), Las plagas más importantes desde el punto de vista económico son: Gusanos cortadores o trozadores, loritos verdes, trozadores de hojas, ácaris, barrenadores de las vainas e insectos en el frijol almacenado (Zabrotes sp).

Es decir, se pueden presentar en todo el período vegetati-

vo del cultivo y después de éste; pero son de fácil control si se toman las medidas adecuadas y oportunas. En lo referente al control de enfermedades, Sanchez S. (1980) en los ensayos realizados en el Departamento del Meta, manifiesta que no hubo problema de enfermedades.

1.5. FERTILIZACION PARA EL CULTIVO DEL CAUPI EN LOS LLANOS ORIENTALES (Suelos de terraza alta).

Sanchez S. (1980), recomienda la siguiente fertilización en suelos de terraza alta:

1.0 t/ha de cal;

40-120-40 kg/ha de N, P_2O_5 y K_2O respectivamente; la cal, 15 días antes de la siembra, el P como calfos, con la última rastrillada y el N y K, 10 días después de la germinación.

1.6 VARIEDADES DE CAUPI CULTIVADAS EN COLOMBIA

Estas variedades son el resultado de experimentos realizados en los centros experimentales de Palmira (Valle del Cauca), Turipana (Cordoba), Nataima (Tolima), C.R.I. La Libertad (Meta); siendo estas: Según Bastidas (1977).

Berken SM - ICA (Vigna radiata) tiene una zona de adaptación comprendida entre 0 -1.200 n.s.n.n., con un rendimiento

to promedio en gramo de 1.300 kg/ha, período vegetativo de 80 días. —

Cabecita negra selección Palмира (Vigna unguiculata); se adapta en zonas de 0 - 1.300 m.s.n.m., presentando un rendimiento a nivel comercial para grano de 1.500 kg/ha, período vegetativo de 90 a 100 días. Tabla 1.

ICA Cucuana (Vigna unguiculata); se adapta a zonas entre 0 - 1.200 m.s.n.m., con un rendimiento a nivel comercial de 1.000 a 1.200 kg/ha, período vegetativo 80 a 35 días.

ICA Llanura (Vigna unguiculata): variedad que se adapta de 0 - 1.200 m.s.n.m., rendimiento para grano 1.600 - 1.800 kg/ha, para forraje verde 22 - 24 t/ha; 5 - 6 t/ha de materia seca. Período vegetativo: a) 55 - 60 días para ser utilizada como forraje y/o ensilar; b) 35 - 100 días para obtención de semilla.

ICA Menegua (Vigna unguiculata); se adapta de 0 - 1.200 m.s.n.m., presentando un rendimiento así: a) 1.500- 1.700 kg/ha de grano, b) 14-20 t/ha de forraje verde, c) 4-6 t/ha de materia seca, período vegetativo; a) 55-60 días para ser empleado como forraje, b) 35 - 100 días para semilla.

ICA Mocarí (Vigna unguiculata), se adapta entre 0 - 1.500 m.s.n.m., adaptándose muy bien a diferentes tipos de suelo.

Rendimiento de 800 a 1.000 kg/ha para grano. Período vegetativo de 85 días. —

ICA Sinú (Vigna unguiculata), se adapta de 0 - 1.000 m.s.n.m., rendimiento para grano 1.200 - 1.600 kg/ha. Período vegetativo 70 - 80 días.

ICA Yelú (Vigna unguiculata), adaptación de 0 - 1.500 m.s.n.m., rendimiento para grano de 800 a 1.000 kg/ha. Período vegetativo 80 días.

1.7 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIETADES EN ESTUDIO

Según Bastidas (1977), Cabecita negra selección Palmira (Vigna unguiculata), fué creada en el Centro Experimental Palmira (Valle del Cauca) por los especialistas Luis H. Camacho y Gilberto Bastidas. Estos dan las siguientes características:

Adaptación	: 0 - 1.300 m.s.n.m
Período vegetativo	: 90 - 100 días
Altura de la planta	: 63 cm.
Habito de crecimiento	: erecto
Follaje	: Verde claro
Color de la flor	: blanco
Semilla	
Color	: blanco opaco con hilos negro

tamaño	:	0.6 cms. de ancho x 1.2 cms largo
forma	:	arriñonada
cutícula	:	rugosa
peso de 100 gramos	:	23 gms.

Para su siembra se recomienda 60 cms., entre surcos y 15 semillas por metro lineal para una población de 200.000 plantas/ha. Se deben efectuar dos cosechas para obtener el máximo rendimiento. Tabla 2.

Presenta un rendimiento a nivel comercial del 1.500 kg/ha.

Comportamiento con relación a plagas y enfermedades; no tiene problemas de plagas en el campo. Es resistente a enfermedades que atacan el frijol común como roya (Uromyces phaseoli), bacteriosis (Xanthomonas phaseoli), mancha angular (Isariopsis griseola), Cercospora (Cercospora canescens); y pudrición de la raíz.

Genealogía: Bolivar 17-1-M

Padres : Se originó de una selección individual por tamaño de grano, en la variedad Bolivar -17.

El ICA la entregó a los agricultores en 1979.

ICA Cucuana (Vigna unguiculata), creada en el Centro Experimental Tataima (Tolima), por los especialistas Darley Salazar y Oliverio Cardenas P. Características anotadas



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
 SISTEMA DE BIBLIOTECAS
 HEMEROTECA
 Uruarico - Meta

TABLA 1. Distancias de siembra en la variedad Selección Palmira.

Distancias (cms.)		Rendimiento promedio kg/ha	
Surcos	Plantas	Parcela	hectárea
	10	1.873	2.081
30	15	1.363	1.514
	20	1.448	1.609
	10	2.338	1.732
45	15	1.888	1.399
	20	1.713	1.269
	10	2.788	1.549
60	15	1.998	1.110
	20	2.323	1.291

Fuente: ICA, Informe anual 1.972

por éstos en condiciones de dicha granja en el Tolima:

Adaptación	:	0 - 1.200 m.s.n.m
Período vegetativo	:	50-60 días para forraje 80-85 días obtención de semilla
Altura de la planta	:	60 - 70 cms.
Habito de crecimiento	:	semi erecto
Follaje	:	Hojas de color verde intenso y alargadas
Color de la flor	:	morada
Semilla		
Color	:	Café moteado
tamaño	:	0.8 cms. de largo x 0.6 cms. de ancho.
forma	:	Arriñonada
Peso de 100 gramos	:	13 -14 gms.

Para su siembra se recomienda 30 - 40 kg/ha de semilla.

Su rendimiento a nivel semicomercial se define así:

- a) 1.000 - 1.200 kg/ha de semilla
- b) 25 - 30 t/ha de forraje verde
- c) 5 - 6 t/ha de materia seca

Comportamiento en relación a plagas y enfermedades; presenta resistencia a ataques de comedores de hojas. En cultivos extensivos y cuando se presenta ataques severos se

hace necesario recurrir a productos químicos sobre todo si el cultivo se tiene para la obtención de semillas. Presenta resistencia a la roya (Uromyces phaseoli); bajo condiciones de extrema humedad se presenta ataque de bacteriosis como (Pseudomonas sp.).

Genealogía: Antioquia 39 -1-M-M

Padres : Selección individual de la variedad Antioquia
39.

Fué entregada a los agricultores por el ICA en 1977.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 AMBIENTE EXPERIMENTAL

El experimento se llevó a cabo en el Centro Agropecuario "El Machon", del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), ubicado en el Departamento del Meta, Municipio de Villavieja; en el kilometro 20 de la vía a Puerto Lopez. El lote en donde se monto el ensayo pertenece a suelos clase III, el material parental de éstos suelos consiste en sedimentos aluviales ácidos procedentes de la cordillera oriental, Sanchez (1970).

El Centro Agropecuario está ubicado a una altura de 300 m.s.n.m. durante los meses en que se realizó el ensayo la temperatura promedio mensual fué de 25.50 °C, presentándose una humedad relativa promedio mensual de 75.33%, precipitación promedio mensual de 328.96 mm., brillo solar promedio mensual de 153.42 horas/luz/día. Anexo 1.

El trabajo se comenzó a realizar, el octubre 15 de 1970 y terminó el 20 de 1971; las épocas de siembra se correspondieron

las indicadas, esto se debió a demoras en la consecución de la semilla procedente de Palmira (Valle del Cauca); se utilizó un área de 3130.20 m². La siembra de la primera época se efectuó el 7 - 9 de diciembre de 1983; la segunda época del 22-23 del mismo mes y la tercera época el 13-14 de enero de 1983. (15 días de intervalo entre cada época).

Las semillas de la variedad Cabecita negra fueron traídas del CIAT-Palmira (Valle del Cauca), y las de la variedad ICA Cucuana se obtuvieron en el Departamento por intermedio de un agricultor.

El porcentaje de germinación para cada una de las variedades en la primera, segunda y tercera época fué el siguiente:

Cabecita negra	: 98%, 94%, 97%
ICA Cucuana	: 99%, 96%, 10%

La distancia entre surco fué de 60 cms. y la distancia entre plantas de 10, 15, 20 cms. Tabla 2.

2.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para este trabajo se utilizó un diseño experimental en factorial 2 x 3 x 3, en arreglo combinatorio de bloques completamente al azar, con cuatro repeticiones. El tamaño de las parcelas fué de 1.00 m. x 1.00 m. = 1.00 m²; con márgenes

efectiva de 15.12 m². Siendo el área de cada bloque de 37 X 28.2 m. = 1043.4 m²; para un área total de 37 m. X34.6m. =3130.2 m². Fig 1,2.

2.2.1 Tratamiento. El tratamiento hace referencia a cada una de las dos variedades respecto a las tres distancias y tres épocas de siembra. Talla 2.

2.2.2 Diseños de Campo. El diseño de campo empleado fué el de bloques al azar, para cada una de las épocas. Fig. 1 y 2.

Tabla 2 Tratamiento

VARIEDAD	TRATAMIENTO	
	EPOCA	DISTANCIA (Cms.)
ICA Cucuana	1	10
		15
		20
	2	10
		15
		20
	3	10
		15
		20
Cabecita negra	1	10
		15
		20
	2	10
		15
		20
	3	10
		15
		20

1, 2, 3 ; Estos números representan la primera, segunda y tercera época.

PRIMERA EPOCA

0- DIAS

SEGUNDA EPOCA

15- DIAS

TERCERA EPOCA

30- DIAS

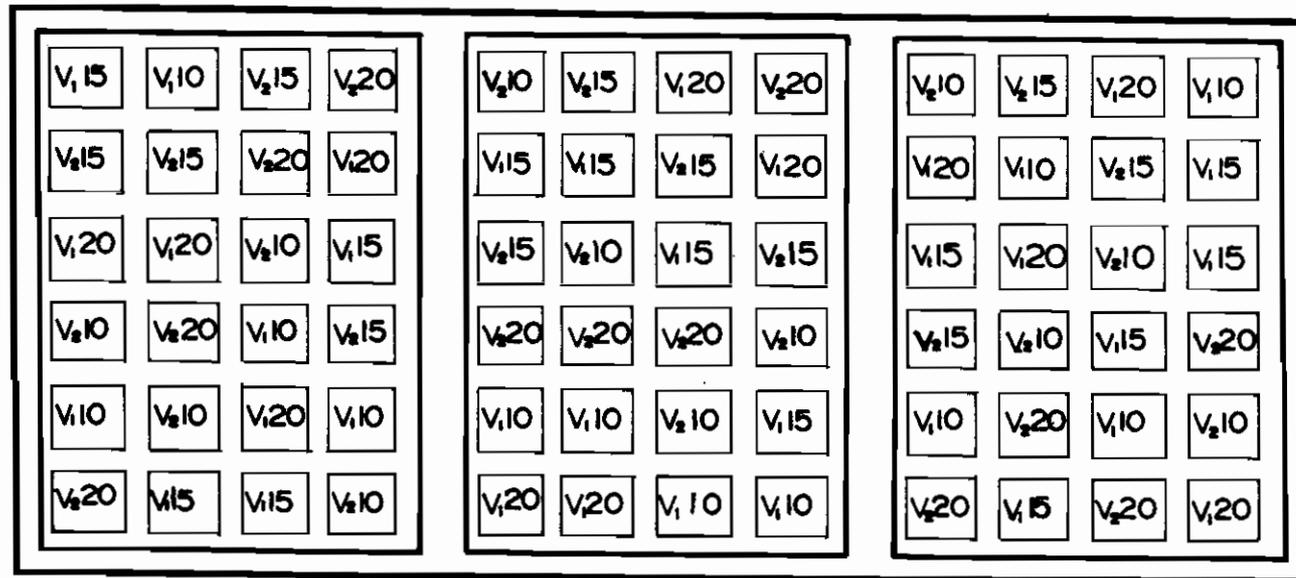


FIG. I.
DIAGRAMA DEL DISEÑO DE CAMPO.

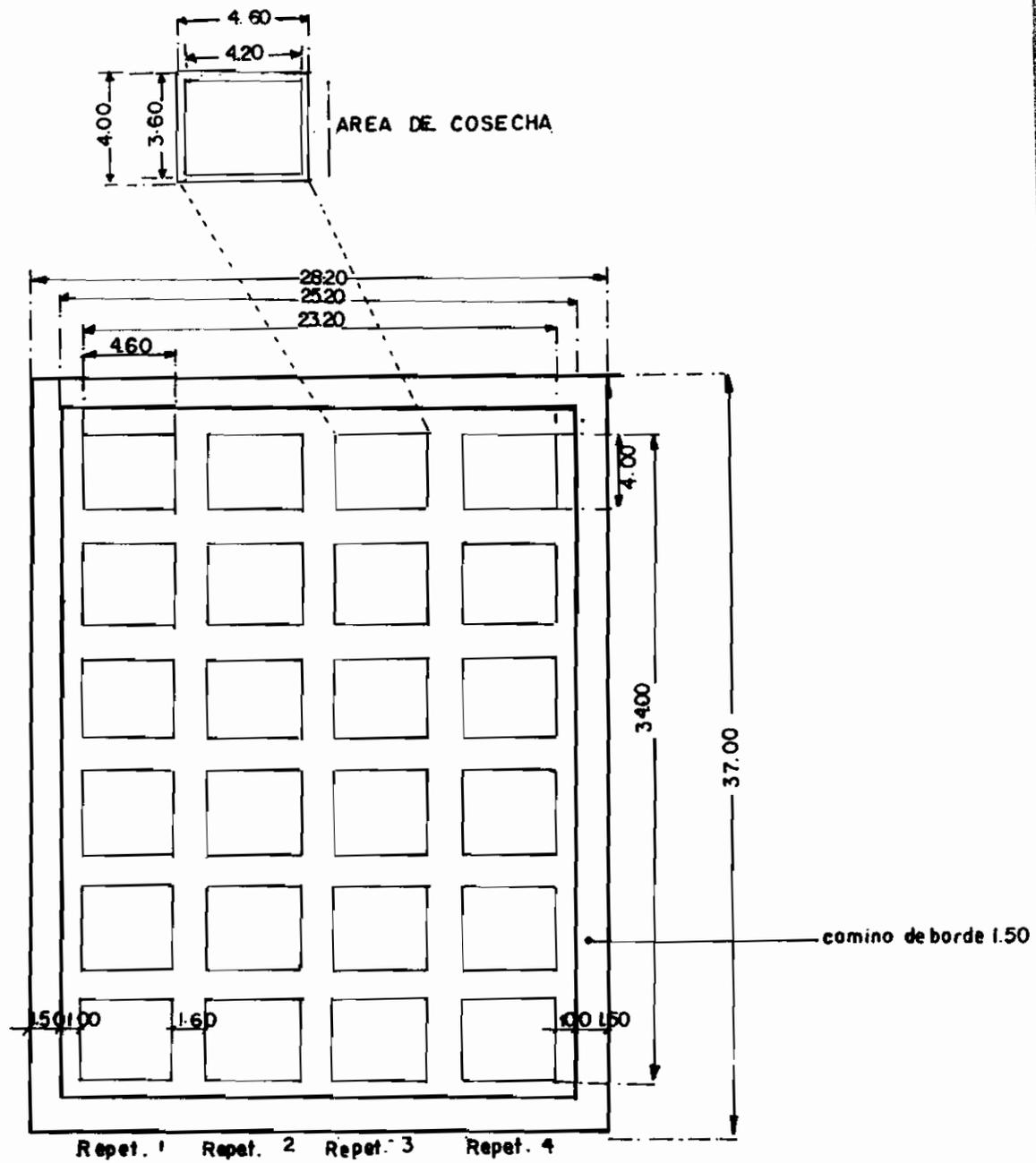


FIG 2 DIAGRAMA DE E POCAS

3. HIPOTESIS

Para el presente trabajo se plantearon las siguientes hipótesis:

- H_0 : No hay diferencias significativas en los rendimientos bajo las condiciones ecológicas de la región;
- H_1 : Si hay diferencias significativas en los rendimientos bajo las condiciones ecológicas de la región;
- H_0 : No hay diferencias significativas entre distancias de siembra;
- H_1 : Si hay diferencias significativas entre distancias de siembra;
- H_0 : No hay diferencias significativas entre épocas de siembra.
- H_1 : Si hay diferencias significativas entre épocas de siembra;

- H_0 : No hay diferencias significativas entre variedades;
- H_1 : Si hay diferencias significativas entre variedades.

3.1 VARIABLES



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

SISTEMA DE BIBLIOTECAS

HEMEROTECA

Villavicencio - Meta

3.1.1 Variables Independientes.

-Variedades de Caupí: Cabecita negra Selección Palmira e ICA Cucuana;

-Factores Climáticos: Temperatura, humedad relativa, precipitación y luminosidad o brillo solar;

-Distancia de siembra: 10,15,20 cms., entre plantas y 60 cms. entre surcos;

-Épocas de siembra: Tres épocas de siembra con un intervalo de 15 días entre época.

-Topografía del terreno: Zonas bajas y altas del área de cultivo (parcelas experimentales).

3.1.2 Variable Dependiente

-Desarrollo y rendimiento de cada una de las variedades.

3.1.3 Variable Interviniente

-Características externas e internas del suelo, con base en el análisis de caracterización.

3.2 MANEJO DE VARIABLES

Una vez realizado el muestreo del suelo, preparación del terreno, siembra atendiendo a las diferentes distancias y época de siembra, se realizaron las siguientes lecturas:

-Porcentaje de germinación de cada una de las variedades.

-Días de germinación: Desde la siembra hasta cuando el 50% de las plantulas emergió, para cada una de las variedades.

-Días al iniciarse la floración: El número de días desde la siembra hasta el día en que el 50% de las plantas inicia floración, para cada una de las variedades.

-Número de flores por planta: Se tomaron 50 plantas al azar por parcela, contándose el número de flores en cada planta.

-Días al iniciar fructificación: Número de días desde la siembra hasta el día en que el 50% de las plantas inicia fructificación, para cada una de las variedades.

- Altura de las plantas en madurez: Se tomaron 50 plantas al azar en cada una de las parcelas, se midieron desde el suelo hasta el meristemo apical de cada planta.

- Diámetro del tallo en madurez: Se tomaron 50 plantas al azar por parcela, y se midió el diámetro del tallo.

- Area de cobertura en madurez: Se tomaron 50 plantas al azar por parcela y se hizo la medición correspondiente.

- Número de plantas por parcela: Se contó el número total de plantas, que llegaron hasta cosecha.

- Número de vainas por planta: Se tomaron 50 plantas al azar en cada parcela, se contó el número total de vainas por planta.

- Longitud de Vaina: Se tomaron 50 plantas al azar por parcela y de éstas se tomaron 100 vainas determinándose la longitud de cada una.

- Número de semillas por vaina: Se seleccionaron 100 vainas al azar determinándose el número de semillas por vaina.

- Rendimiento en grano: Este se calculó con base en el promedio de vainas por planta y el número de plantas por parcela, mediante el peso de los granos.

-Peso de 100 semillas; se seleccionaron al azar 100 semillas de cada parcela y se pesaron.

-Rendimiento de materia verde: Se tomaron 50 plantas al azar por parcela y se pesaron.

-Rendimiento de materia seca: Las 50 plantas que se tomaron para determinar materia verde, se dejaron secar y se pesaron.

Metodología estadística: Los datos obtenidos en la evaluación del presente trabajo de investigación fueron procesados; obteniéndose el análisis de varianza para cada una de las variables y en éste las diferencias significativas al 5%, el coeficiente de variación (C.V.). La prueba de Diferencias Mínimas Significativas; en las que se toman los cuadrados medios del análisis de varianza con un nivel de significancia del 5% de probabilidad; éstos indican cual fué el mejor tratamiento.

3.3 MANEJO DEL CULTIVO

El lote donde se sembró el Caupí tenía un área de 3.130,2 m², la preparación del terreno se hizo con maquinaria y comprendió una arada y tres rastrillas, posteriormente se niveló. Se dejó para cada época un área de 1.043,4 m². Trazado de las 24 parcelas, (Cada una con un área de 18.4

ms²) que corresponden a las 4 repeticiones y los 6 tratamientos. El sistema de siembra fué manual a chuzo con una profundidad aproximada de 4 a 5 cm. empleándose dos semillas por sitio para cada una de las variedades.

El análisis de caracterización del suelo presentó una topografía plana, textura Franca, un PH 4,9, porcentaje de N.O. 3.38%, P 20 ppm, otras características del suelo se indican en la Tabla 3.

Las semillas de la variedad Cabecita negra, venían tratadas; las de la variedad ICA Cucuana, se trataron con Vitavax 300 empleándose 4.5 gms. del producto para los 4 kilos de semilla.

Durante el establecimiento del cultivo realizamos labores de drenaje a los ocho días de germinada la primera época a lo 15 días raleo y aporque. En la segunda y tercera época se debió regar algunas veces, se hizo raleo y aporque. Control de malezas a los 15 y 35 días de germinada, para todas las épocas y distancias; este control fué manual encontrándose las siguientes malezas:

Pasto braquiaria	<u>Brachiaria decumbes</u>
Liendre puerco	<u>Echinochloa colonum</u>
Pata de gallina	<u>Eleusine indica</u>
Falsa uchuva	<u>Physalis angulata</u>

Pega pega	<u>Desmodium sp.</u>
<u>Paja cortadera</u>	<u>Cyperus diffusus</u>
Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u>
Batatilla lila	<u>Ipomoea congesta</u>
Dormidera	<u>Mimosa somnians</u>
Bledo	<u>Amaranthus spinosus</u>

Es de anotar que después de los 35 días de germinado el cultivo, éste mismo ejerce un buen control sobre las malezas; sobresaliendo la variedad ICA Cucuana, que presentó una mayor área de cobertura.

La incidencia de plagas y enfermedades fué mínima, necesitándose únicamente una aplicación de Roxión en dosis de 100 cc/20 lts. de agua, ocho días después de la siembra para controlar comedores de follaje como Diabrotica sp., Ceratomya sp. y otros coleópteros de la familia Crysomélidae; pero sin llegar a poblaciones con nivel de daño económico. Además se encontró abundante entomofauna benéfica de avispas polistes, polibia y chinches de la familia Reduvidae. En cuanto a patógenos se refiere se presentó Cercospora (Cercospora sp) y mildew polvoso (Erisiphe polygoni), tanto en la primera como en la tercera época en las dos variedades siendo mayor en ICA Cucuana, en cuya variedad también se presentaron algunas plantas con problemas virosos; por ser focos aislados no lograron nivel de daño económico.

La fertilización se llevó a cabo de la siguiente forma:

- 150 kg. de Calfos aplicados en toda el área e incorporados con la última rastrilla;
- 15 kg. de úrea y 5 kg. de KCl mezclados y aplicados en banda a los diez días después de la germinación.

La cosecha al igual que el desgrane se hizo en forma manual a medida que se presentaba la maduración, de cada una de las tres épocas.

Tabla N.3 Análisis de caracterización del suelo en donde se realizó el experimento.

Textura	pH	MO %	P BRAY ppm II	MILIEQUIVALENTES/100 gm.					
				Al	Ca	Mg	K	Na	CIC
Franca	4.9	3.88	20	0.6	4.87	0.31	0.06	0.01	5.85

Tomado de Análisis de suelo UNILLANOS.

4. RESULTADOS

4.1 GERMINACION

La germinación para la variedad ICA Cucuana, fué uniforme en las tres épocas sobresaliendo en la tercera. La variedad Cabecita negra, presentó uniformidad e igual número de días en la primera y segunda época; pero fué más tardía en la tercera época. Tabla 4.

4.2 FLORACION

Los días a floración se tomaron a partir de la germinación siendo más temprana la floración en la variedad Cabecita negra, en las tres épocas y tres distancias de siembra, con un número de días de 33 - 38. Y más tardía la variedad ICA Cucuana para las dos primeras épocas, tabla 5.

4.3 FLORES POR PLANTA

Se encontraron diferencias significativas al 5% para variedades, épocas y para la interacción variedades por época,

Tabla 7, Anexo 2.

Tabla 4. Días a germinación

EPOCA	VARIEDAD	DIAS DE GERMINACION
Primera	ICA Cucuana	3 - 4
	Cabecita negra	3 - 4
Segunda	ICA Cucuana	3 - 4
	Cabecita negra	3 - 4
Tercera	ICA Cucuana	3 - 4
	Cabecita negra	5 - 6

Los resultados obtenidos en éste experimento, permiten observar que la variedad ICA Cucuana, presentó el mayor número de flores por planta (30.4), en la segunda época; y en la distancia de 10 cms. (24.1), comportándose mejor que la variedad Cabecita negra, Tabla 6, Fig. 3.

En la tercera época, la variedad Cabecita negra, presentó 22.2 flores por planta y en la distancia de 15 cms. (17.65) en promedio; siendo estos los mayores promedios obtenidos por época variable.

El promedio para la variedad ICA Cucuana en las tres épocas de siembra fué de 23.72 flores por planta y para Cabecita negra 17.18. Tabla 6, Fig. 3.

Tabla 5 Días a floración

EPOCA	VARIEDAD	DIAS A FLORACION
Primera	ICA Cucuana	46 días
	Cabecita negra	37 días
Segunda	ICA Cucuana	42 días
	Cabecita negra	38 días
Tercera <u>1/</u>	ICA Cucuana	38 días
	Cabecita negra	33 días

1/ Floración temprana para las dos variedades.

4.4 FRUCTIFICACION

La fructificación como la floración cuando se presentó, lo hizo en forma uniforme en todas las parcelas para cada una de las variedades; en las respectivas épocas. La variedad Cabecita negra fue más precoz en la fructificación que la variedad ICA Cucuana. Tabla 8.

Tabla 6 Número de flores por planta de dos variedades de Caupe sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.

VARIEDADES	EPOCAS			\bar{X}	DISTANCIAS (cms.)			\bar{X}
	1	2	3		10	15	20	
ICA Cucuana	21.15 c	30.40 a	19.61 d	23.72	24.12	23.57	23.47	23.72 a
Cabecita negra	13.59 f	15.72 e	22.21 b	17.18	17.23	17.65	16.65	17.17 b

Promedios seguidos de igual letra dentro de cada variable (épocas y distancias) no difieren estadísticamente al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de D.M.S.

FIGURA 3. NUMERO DE FLORES POR PLANTA

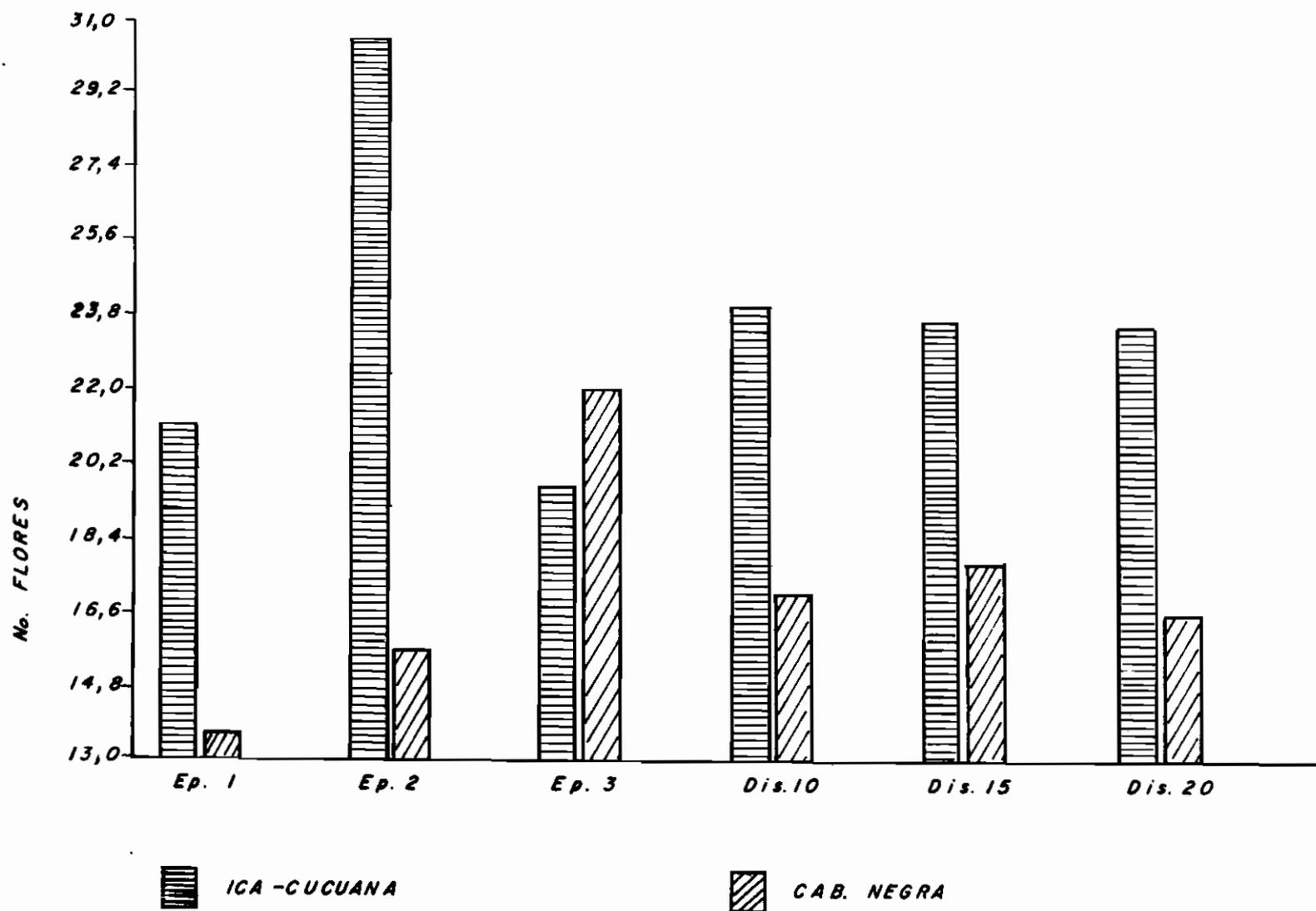


Tabla N. 7 Cuadrados medios del análisis de varianza para las variables, número de flores por Planta (NFP), altura de planta (AP), diámetro de los tallos (DT), área de cobertura (AC) y número de plantas por parcela (NPP).

Fuentes de Variación	CUADROS MEDIOS					
	G.L	NFP	AP	DT	AC	NPP
Bloques	3	1.3	77.0	0.3	68.5	1.0
Variedades (V)	1	535.2**	2561.4**	0.3	2231.4**	3.7*
Distancias (D)	2	1.9	194.0**	0.1	269.5**	45.1**
Epocas (E)	2	137.5**	75.7	0.5*	85.3**	7.6**
V X D		1.2	21.6	0.1	43.4**	1.1
V X E		314.1**	44.3	0.4*	17.9**	0.4
D X E		4.5	43.5	0.1*	6.8	0.7
V X D X E		3.0	47.3	0.2*	9.2	0.2
Error		4.5	43.0	0.1	8.0	0.7

, * : Significativo al nivel del 5% de probabilidad, respectivamente.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
 SISTEMA DE BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN
 MEMEROTECA
 Villavicencio - M



Tabla 8 Días al iniciar fructificación

EPOCA	VARIEDAD	DIAS A FRUCTIFICACION
Primera	ICA Cucuana	66
	Cabecita negra	49
Segunda	ICA Cucuana	64
	Cabecita negra	54
Tercera	ICA Cucuana	60
	Cabecita negra	41

4.5 ALTURA DE PLANTAS EN MADUREZ

Altura de plantas presentó diferencias significativas al 5% para variedades, distancias. Tabla 7, Anexo 3.

De acuerdo con la prueba de Diferencias Mínimas Significativas (DMS) Tabla 9. La variedad ICA Cucuana alcanzó mayor altura de plantas que la variedad Cabecita negra, en las tres épocas de siembra y con las distancias de 10, 15, 20 cms.; obteniéndose una altura de 64.3 cms. para la primera época y 62.9 cms. para la distancia de 15 cms. Fig. 4.

FIGURA 4 ALTURA DE LAS PLANTAS

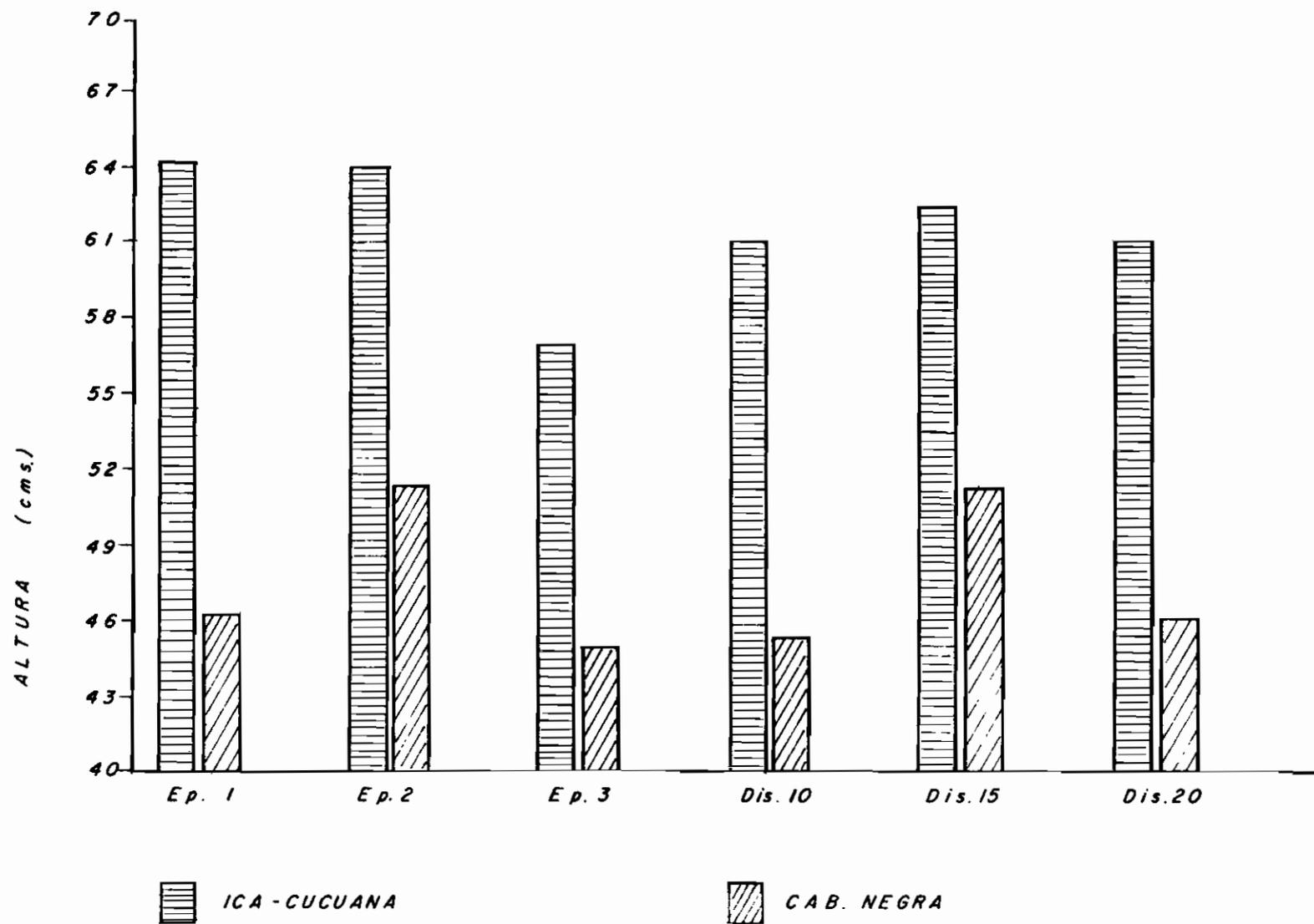


Tabla 9 Altura de planta de dos variedades de Caujil sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.

VARIEDADES	EPOCAS				DISTANCIAS (cms.)			
	1	2	3	X	10	15	20	X
ICA Cucuana	64.3	64.0	56.8	61.7	61.2	62.9	61.1	61.8 a
Cabecita negra	46.4	51.1	44.9	47.5	45.3	51.2	45.9	47.5 b

Promedios seguidos de igual letra dentro de cada variable (época y distancias) no difieren estadísticamente al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de D.M.S.

Independientemente se observe que en la época primera, con la distancia de 15 cms.; se logra la mayor altura para la variedad ICA Cucuana (64.3 y 62.0 cms.) respectivamente.

Fig. 14. La mejor altura para la variedad Cabecita negra se obtuvo en la segunda época (51.1 cms.), con la distancia de 15 cms. (51.2 cms.).

El promedio de altura para las variedades ICA Cucuana y Cabecita negra fué de 61.7 y 47.5 cms., respectivamente. Estos resultados respecto a la variedad de Cabecita negra, según Sanchez (1980), difieren en altura siendo menor para este experimento.

4.6 DIAMETRO DEL TALLO

El diámetro del tallo, presenta diferencias significativas al 5% para variedades, épocas, variedad por época, distancia por época y variedad por distancia por época. Tabla 7, Anexo 4.

La variedad Cabecita negra presenta diferencias significativas en el diámetro del tallo, en relación con los tallos de la variedad ICA Cucuana.

Así tenemos que en la época primera, se obtuvo un diámetro de 14 mm. para la variedad Cabecita negra; siendo ésta la mejor época y la mejor variedad. Respecto a las distancias la mejor fué la de 15 cm. para la misma variedad, con 12.1 mm. de diámetro.

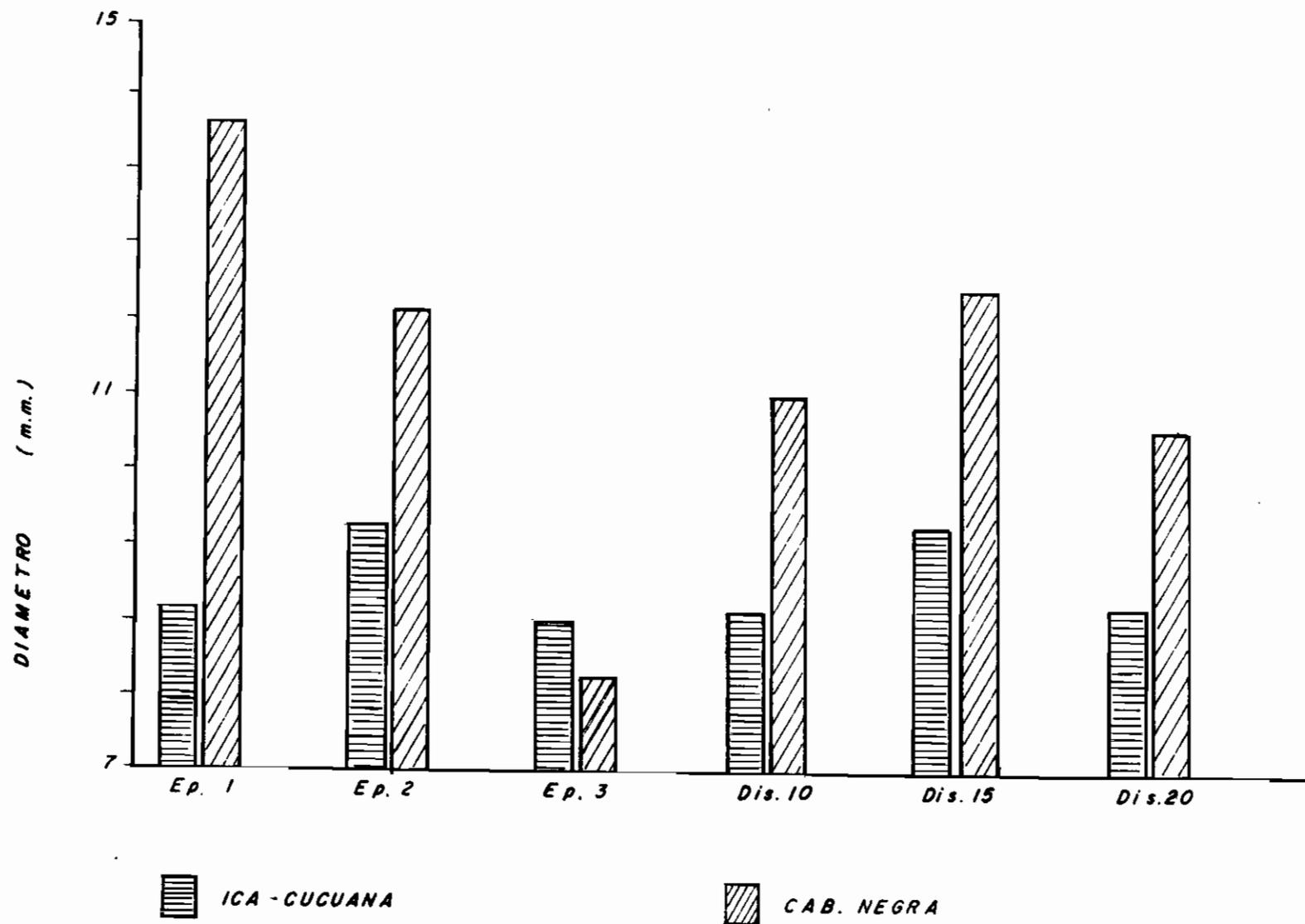
En la tercera época; las dos variedades se comportaron en forma similar, con los siguientes diámetros 8.6 mm. para ICA

Tabla 10 Diámetro del tallo de dos variedades de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.

VARIEDADES	EPOCAS				DISTANCIAS (cms.)			
	1	2	3	\bar{X}	10	15	20	\bar{X}
ICA Cucuana	8.8 d	9.7 c	8.6 e	9.0	8.7 e	9.6 d	8.8 e	9.0 a
Cabecita negra	14.0 a	11.9 b	8.0 f	11.3	11.0 b	12.1 a	10.7 c	12.3 b

Promedios seguidos de igual letra dentro de cada variable (épocas y distancias) no difieren estadísticamente al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de D.M.S.

FIGURA 5. DIAMETRO DE LOS TALLOS



de 9.9 y 11.3 cms. para Cabecita negra. Tabla 5.

De acuerdo al promedio de 9.9 y 11.3 cms. respectivamente para las variedades ICA Cucuana y Cabecita negra, para las tres épocas la siembra, de acuerdo con los resultados de la prueba de diferencias mínimas significativas (DMS). Tabla 10, Anexo 5.

4.7. AREA DE COBERTURA EN MADUREZ

Esta presentó diferencias significativas al 5% para variables, distancias, épocas, variedades por distancia y variedad por época. Tabla 7. Anexo 5.

De acuerdo con la prueba de diferencias mínimas simplificativas (DMS); la variedad ICA Cucuana presenta las mayores áreas de cobertura para las tres épocas, siendo mayor la de 233.9 cms². En la segunda época.

Los menores promedio los presentó la variedad Cabecita negra para las tres épocas siendo el menor de 53.0 cms²., en la tercera época.

Para las distancias sobresalió la variedad ICA Cucuana, con la distancia de 10 cms. (262.3 cms²). Tabla 11.

Tabla 11 Área de cobertura (cms²) de dos variedades de Caupe sembrados en tres épocas y tres distancias de siembra entre plantas.

VARIEDAD	EPOCAS			\bar{X}	DISTANCIAS (cms.)			\bar{X}
	1	2	3		10	15	20	
ICA Cucuana	175.8	233.99 b	201.8	203.8 c	262.3 a	198.3 d	150.9	203.8 c
Cabecita negra	65.8	91.90	53.0	70.2	98.8	60.4	51.6	70.3

Promedios seguidos de igual letra dentro de cada variable (época y distancias) no difireren estadísticamente al nivel del 5% de acuerdo con, la prueba de D.M.S.

4.8 NÚMERO DE PLANTAS POR PARCELA

Número de plantas por parcela presentó diferencias significativas al 5% para variedades, distancias y época. Tabla 7, Anexo 5.

Se obtuvo un C.V. de 16.6%, que relativamente es bajo demostrándose la confiabilidad de los datos.

4.9 NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

Número de vainas por planta presentó diferencias significativas al 5%; para variedades, y variedades por época. Tabla 12, Anexo 7.

Las variedades ICA Cucuana y Cabecita negra obtuvieron los mejores rendimientos en la tercera época con 25.67 y 17.97 vainas por planta en promedio, respectivamente para cada una de las variedades. Tabla 12, Fig. 6.

Respecto a las tres épocas, la variedad que obtuvo mayor rendimiento fué la ICA Cucuana, con un promedio de 23.22 vainas por planta para las tres épocas. El menor promedio fué para Cabecita negra con 13.71 vainas por planta, para las tres épocas y las tres distancias. Tabla 12, Fig. 6.

— — —
Para las distancias la variedad ICA Cucuana presentó un ren-
—

Tabla 12 Número de vainas por planta de dos variedades de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.

VARIETADES	EPOCAS				DISTANCIAS (cms.)			
	1	2	3	\bar{X}	10	15	20	X
ICA Cucuana	18.77 b	25.21 a	25.67 a	23.22	22.95 a	23.24 a	23.45 a	23.71 a
Cabecita negra	11.47 c	11.70 b	17.97 b	13.71	13.61 a	14.42 a	13.09 a	13.71 a

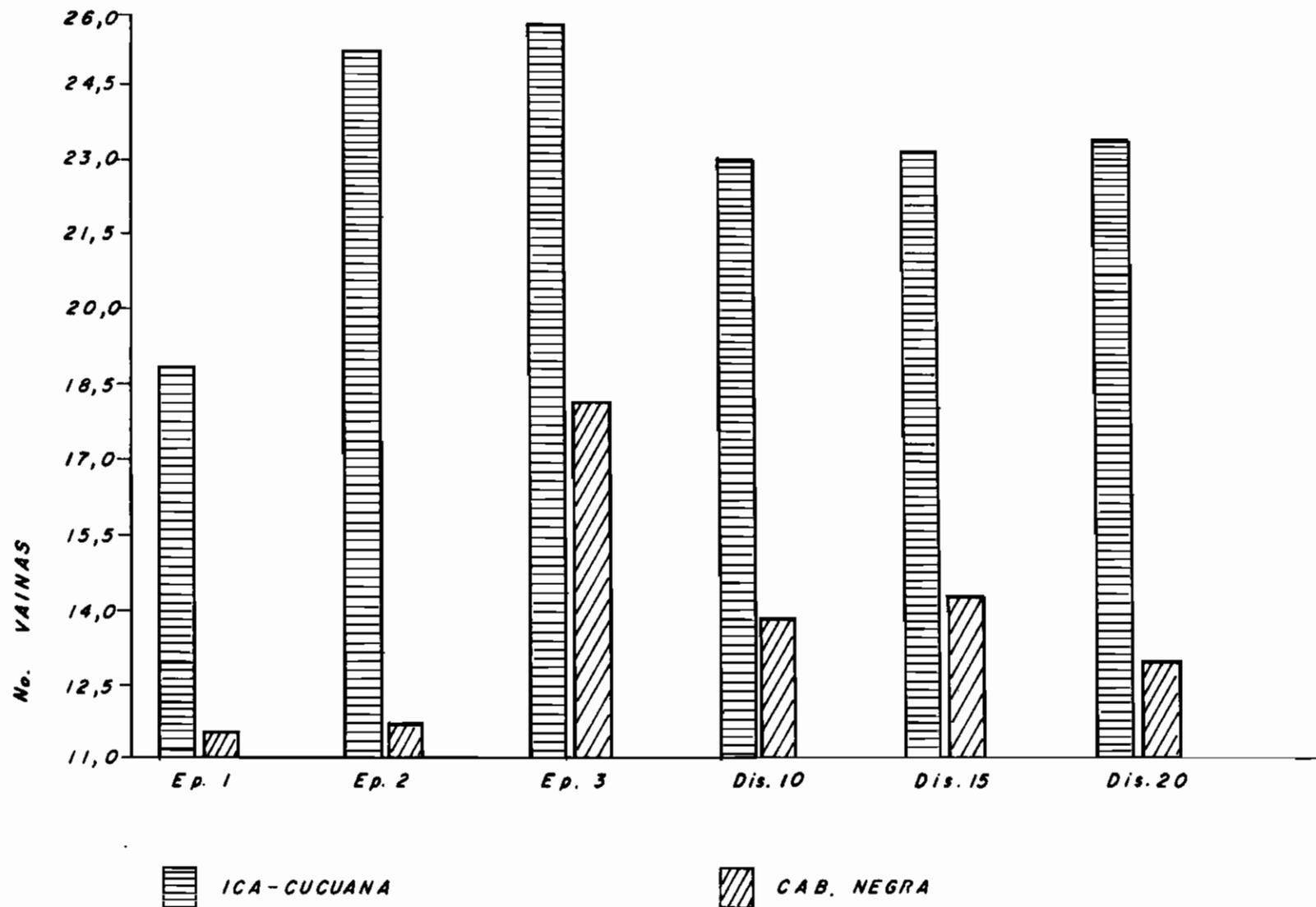
Promedios seguidos de igual letra dentro de cada variable (épocas y distancias) no difieren estadísticamente al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de D.M.S.

Tabla 13 Cuadrados medios del análisis de varianza para variables número de vainas por planta (NVP), longitud de las vainas (LV), número de semillas por vaina (NSV), rendimiento de grano (t/ha), peso de cien (100) semillas (PS), rendimiento de materia verde (MV), y rendimiento de materia seca (MS).

Fuentes de Variación	G.L	CUADRADOS MEDIOS						
		NVP	LV	NSV	PS	t/ha	MV	MS
Bloques	3	4.5	0.5	0.1	2.8	0.3	3.9	0.6
Variedades (V)	1	1128.0**	40.9**	140.3**	482.9**	27.6**	59.9**	3.8**
Distancias (D)	2	3.4	5.9	17.9**	10.4**	6.9**	4.1*	1.2*
Epoocas (E)	2	374.1**	6.1	21.7**	6.3	3.9**	1.0*	1.2**
V x D		5.2	5.6	3.4	3.7	0.3	8.9*	0.6
V x E		100.4**	0.6	13.6**	0.4	1.3**	10.3	3.5**
D x E		7.7	3.2	0.8	0.8	0.1	5.1*	0.6
V x D x E		15.1	3.9	5.8	1.4	0.6	5.1*	0.8
Error		102.1	2.2	1.6	2.4	0.2	0.9	0.2

*,** : Significativo al nivel del 5% de probabilidad, respectivamente.

FIGURA 6. NUMERO DE VAINAS POR PLANTA



dimiento similar para las tres distancias (10, 15, 20 cms) con un promedio de 22.21 vainas por planta. Los datos obtenidos en éste experimento respecto a la variedad de Cabecita negra, superan a Sanchez (1980) en sus resultados.

4.10 LONGITUD DE VAINAS

Estos resultados en el análisis de varianza presentó diferencias significativas al 5% para variedades, Tabla 13, Anexo 8.

La variedad ICA Cucuana obtuvo las mayores longitudes de vaina en cada una de las tres épocas, siendo estos promedios muy similares. El promedio respecto a las tres épocas fué 21.79 cms. de longitud; los mayores promedios se obtuvieron en la época tres con 22.39 cms. para ICA Cucuana y 20.85 cms. para Cabecita negra. Tabla 14.

En cuanto a las distancias no se presentaron diferencias significativas entre éstas, para la variedad ICA Cucuana obteniéndose igual promedio que para épocas (21.79 cms. de longitud). Para la variedad Cabecita negra, la mejor distancia fué la de 15cms. con (20.32 cms.) de longitud de vaina, la menor distancia la de 20 cms. (18.67 c.s.); siendo el promedio para las tres distancias de 19.98 cms. de longitud de vaina. Tabla 14.

Tabla 14 Longitud de vainas (cms.) de dos variedades de Cauí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.

VARIETADES	EPOCAS				\bar{X}	DISTANCIAS (cms.)			
	1	2	3			10	15	20	\bar{X}
ICA Cucuana	21.74 a	21.32 b	22.31 a	21.78	21.53	22.0	21.82	21.78 a	
Cabecita negra	19.53 c	19.57 c	20.85 b	19.98	20.45	20.82	18.67	19.98 b	

Promedios seguidos de igual letra dentro de cada variable (épocas y distancias) no difieren estadísticamente al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de D. M. S.

4.11 NÚMERO DE SEMILLAS POR VAINA

Número de semillas por vaina presenta diferencias significativas al 5% para variedades, distancias, épocas y variedad por época, Tabla 13, Anéxo 9.

La variedad ICA Cucuana, de acuerdo con la prueba de Diferencias Mínimas Significativas (DMS), obtuvo el mayor número de semillas por vaina en todas y cada una de las tres épocas de siembra; siendo mejor la tercera época con 17.39 semillas por vaina en promedio. El mayor promedio para las tres épocas de ésta variedad fué de 17.11 semillas por vaina; el menor promedio para épocas lo obtuvo la variedad Cabecita negra con 11.91 semillas por vaina. Tabla 15.

La variedad ICA Cucuana presentó los mayores promedios para las tres distancias de siembra con un promedio de 17.12 semillas por vaina; siendo la mejor distancia la de 15 cms. con 17.01 semillas por vaina. Tabla 15.

4.12 RENDIMIENTO DE GRAVO

Se encontraron diferencias significativas al 5%, para variedades, distancias, épocas y para la interacción por época. Tabla 13, Anéxo 10.

La variedad ICA Cucuana obtuvo los mayores rendimientos de

Tabla 15 Número de semillas por vaina de dos variedades de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas

VARIETADES	EPOCAS			\bar{X}	DISTANCIAS (cms)			\bar{X}
	1	2	3		10	15	20	
ICA Cucuana	17.01	16.94	17.39	17.11	16.98	17.81	16.56	17.12 a
Cabecita negra	13.17	11.91	15.91	13.67	13.95	14.96	12.07	13.66 b

Promedios seguidos seguidos de igual letra dentro de cada variable (épocas y distancias) no difieren estadísticamente al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de D M S

grano en la segunda época (4.0 t/ha); y con la distancia de 10 cms. (3.9 t/ha). Los promedios respecto a las tres distancias y las tres épocas fueron respectivamente de 3.3 y 3.4 t/ha. Tabla 16, Fig. 7.

Los rendimientos comerciales obtenidos en condiciones del Tolima se han establecido entre 1 - 1.2 t/ha de grano, para ICA Cucuana, que difieren de los resultados obtenidos en la presente investigación en condiciones de Pie de Monte Llallano, de 4.0 - 3.3 t/ha de grano, siendo éstos mayores. Castillo (1980).

La variedad Cabecita negra, obtuvo el mayor promedio en la tercera época con 2.2 t/ha, y con la distancia de 10 cms. (2.4 t/ha), que difiere a los obtenidos en Palmira y reportados por Bastidas en 1977. Los promedios respecto a las tres épocas y tres distancias de siembra fueron de 1.9 t/ha.

Individualmente para cada época y distancia se siembra en la variedad ICA Cucuana se observó que para la primera época la mejor distancia entre plantas fué la de 10 cms. (1.276,47 kg/ha). En la segunda época las distancias entre plantas de 10 y 15 cms. se comportaron similarmente y superiores a la distancia de 20 cms. (1.479,46 y 1.433,59 kg/ha); para la tercera época la mejor distancia entre plantas fué la de 15 cms., seguida de la de 10 cms. (1.321,60 y 1.262,01 kg/ha), respectivamente. Tabla 21, Fig. 12 y 13.

Tabla 16 Rendimiento de grano (t/ha) de dos variedades de Cauquí sembradas en tres épocas y tres distancias entre plantas.

VARIEDADES	EPOCAS						DISTANCIAS (cms.)			
	1	2	3	\bar{X}	10	15	20	\bar{X}		
ICA Cucuana	2.6	4.0	3.5	3.4	3.9	3.5	2.5	3.3		
Cabecita negra	1.5	1.8	2.2	1.8	2.4	1.8	1.3	1.8		

Promedios seguidos de igual letra dentro de cada variable (épocas y distancias) no difieren estadísticamente al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de D.M.S.

FIGURA 7. RENDIMIENTO PROMEDIO DE GRANO (TON. / HA.)

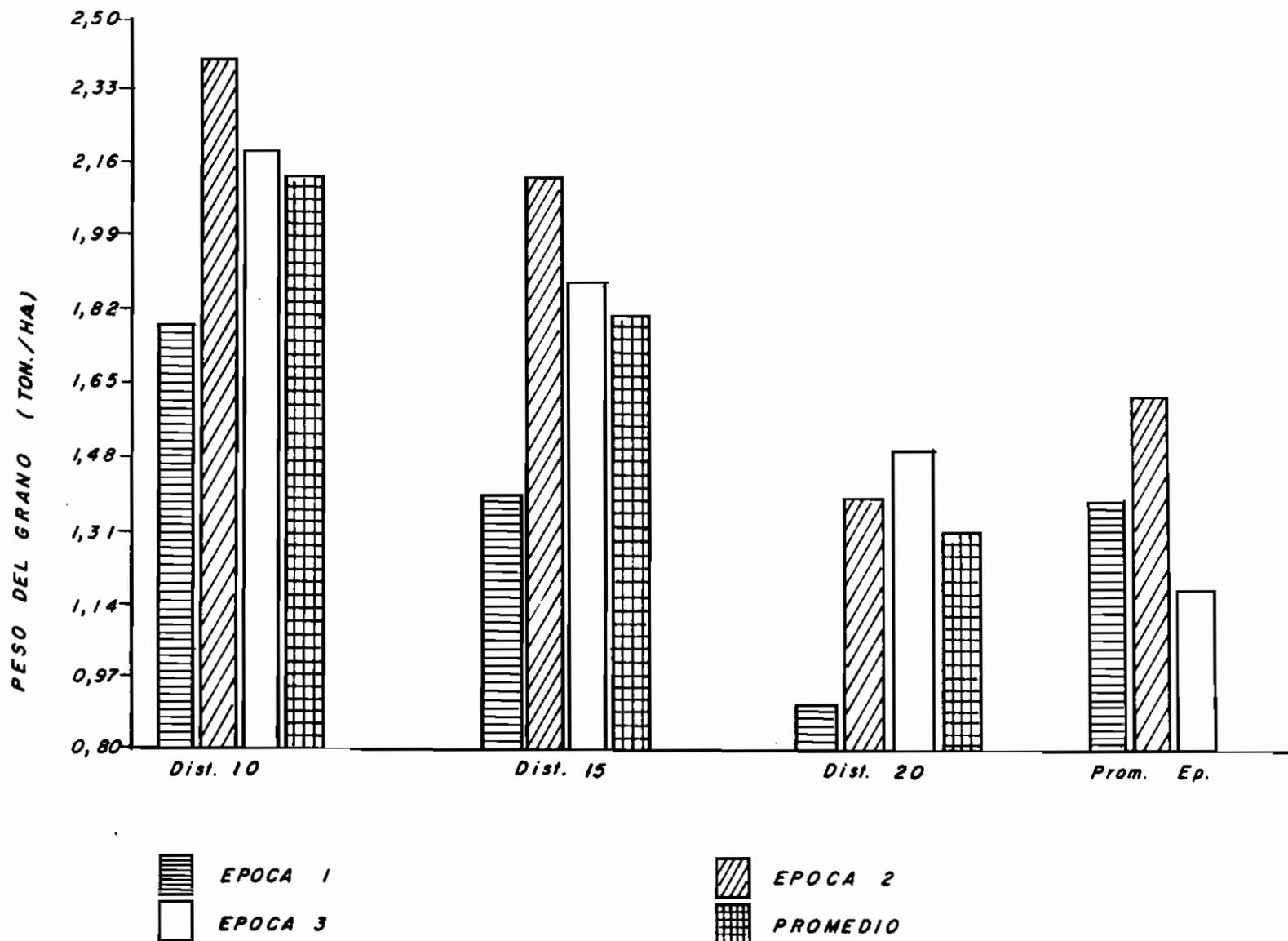
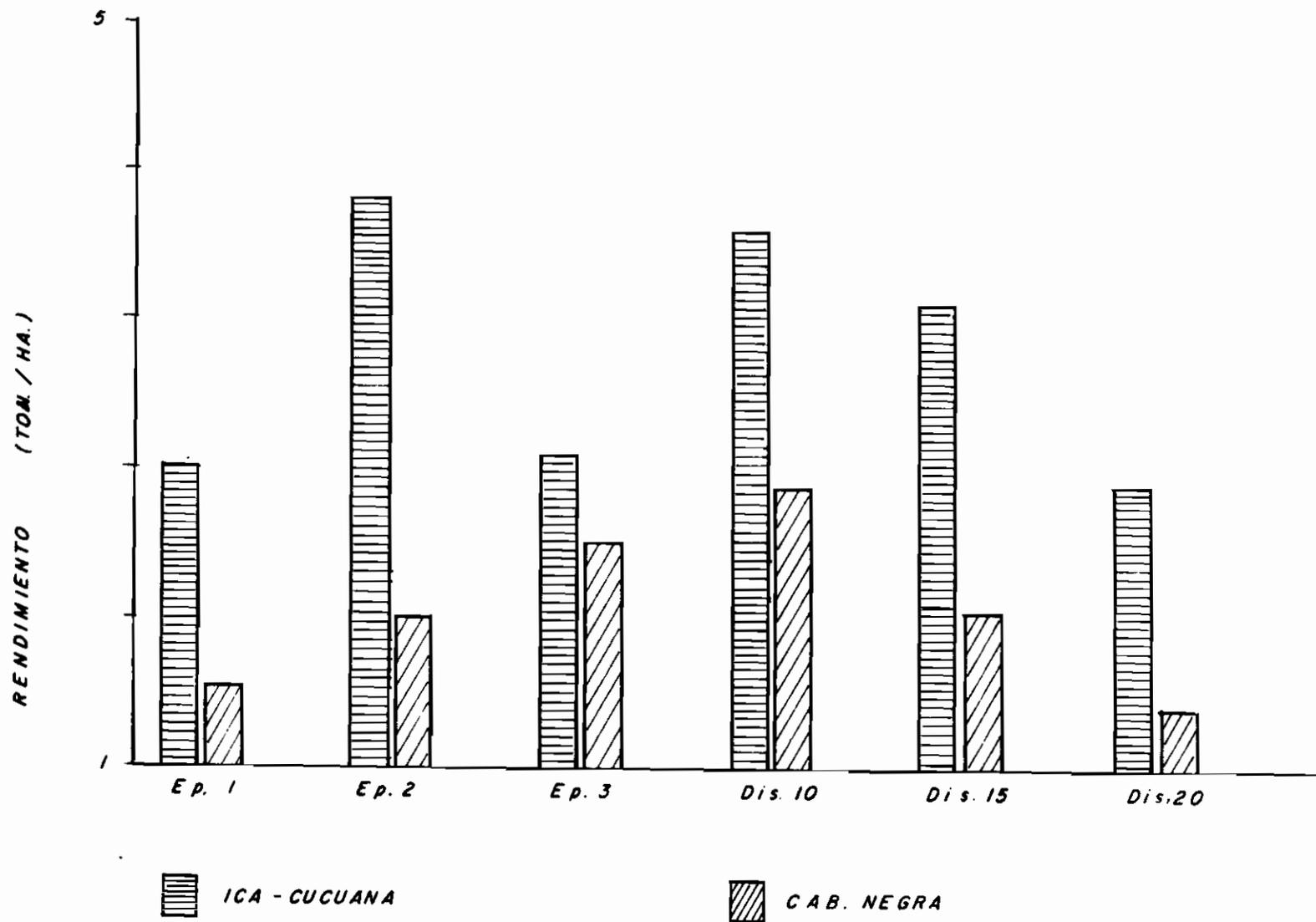


FIGURA 8. RENDIMIENTO DE GRANO (TON. / HA.)



La variedad Cabecita negra obtuvo los mayores rendimientos, de grano en cada una de las tres épocas de siembra, para la distancia de 10 cms. con los promedios de (505,14; 271,56; 965,63 kg/ha), respectivamente. Tabla 21, Fig. 12 y 13.

La mejor época de siembra para la producción de grano en este experimento fué la segunda, seguida de cerca por la tercera época, para la variedad ICA Cucuana. Para la variedad Cabecita negra la mejor época fué la tercera. Tabla 21, Fig. 12 y 13.

4.13 PESO DE CIEN SEMILLAS

Presentó diferencias significativas al 5% para variedades y distancias, tabla 17, Anexo 11.

La variedad cabecita negra presentó el mayor peso para las cien semillas en cada una de las tres épocas de siembra, siendo mejor la segunda con 22 gms/100 semillas. Datos muy similares a los reportados por Bastidas (1977) en condiciones de Palмира 23 gms/100 semillas.

La variedad ICA Cucuana presentó los menores pesos para las cien semillas; siendo menor el de la primera época 14,6 gms/100 semillas; el mayor obtenido fué para la segunda época con 15,95 gms/100 semillas, superando en peso a los resultados reportados por Bastidas (1977), en condiciones de

Tabla 17 Peso de cien semillas (g.m.) de dos variedades de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.

VARIEDAD	EPOCAS				DISTANCIAS (cms.)			
	1	2	3	\bar{X}	10	15	20	\bar{X}
ICA Cucuana	14.60	16.05	15.79	15.48	15.44	14.99	16.01	15.48 b
Cabecita negra	21.18	22.0 b	21.91	21.69	20.59	21.53	22.97 a	21.70 a

Promedios seguidos de igual letra dentro de cada variable (época y distancias) no difieren estadísticamente al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de D.M.S.

Centro experimental del Espinal (Tolima), 13 -14 gms/100
semillas.

con respecto a las tres distancias de siembra, la variedad
Cabecita negra obtuvo el mayor peso con 20.59, 21.53, 22.
97/100 semillas respectivamente para cada una de éstas.
Pudiéndose observar un mayor peso para la distancia le 20
cos, según prueba de Diferencias Mínimas Significativas
(dms). Tabla 17.

El promedio para la variedad ICA Cucuana en las tres épocas
y tres distancias de siembra fué de 15.40 gms/100 semillas;
mientras que para la variedad Cabecita negra es de 21.7 gms
/100 semillas.

4.14 RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE

Se presentaron diferencias altamente significativas en el
rendimiento de materia verde al 5% para variedades, distan-
cias, épocas; así mismo para sus interacciones. Tabla 13,
Anexo 12.

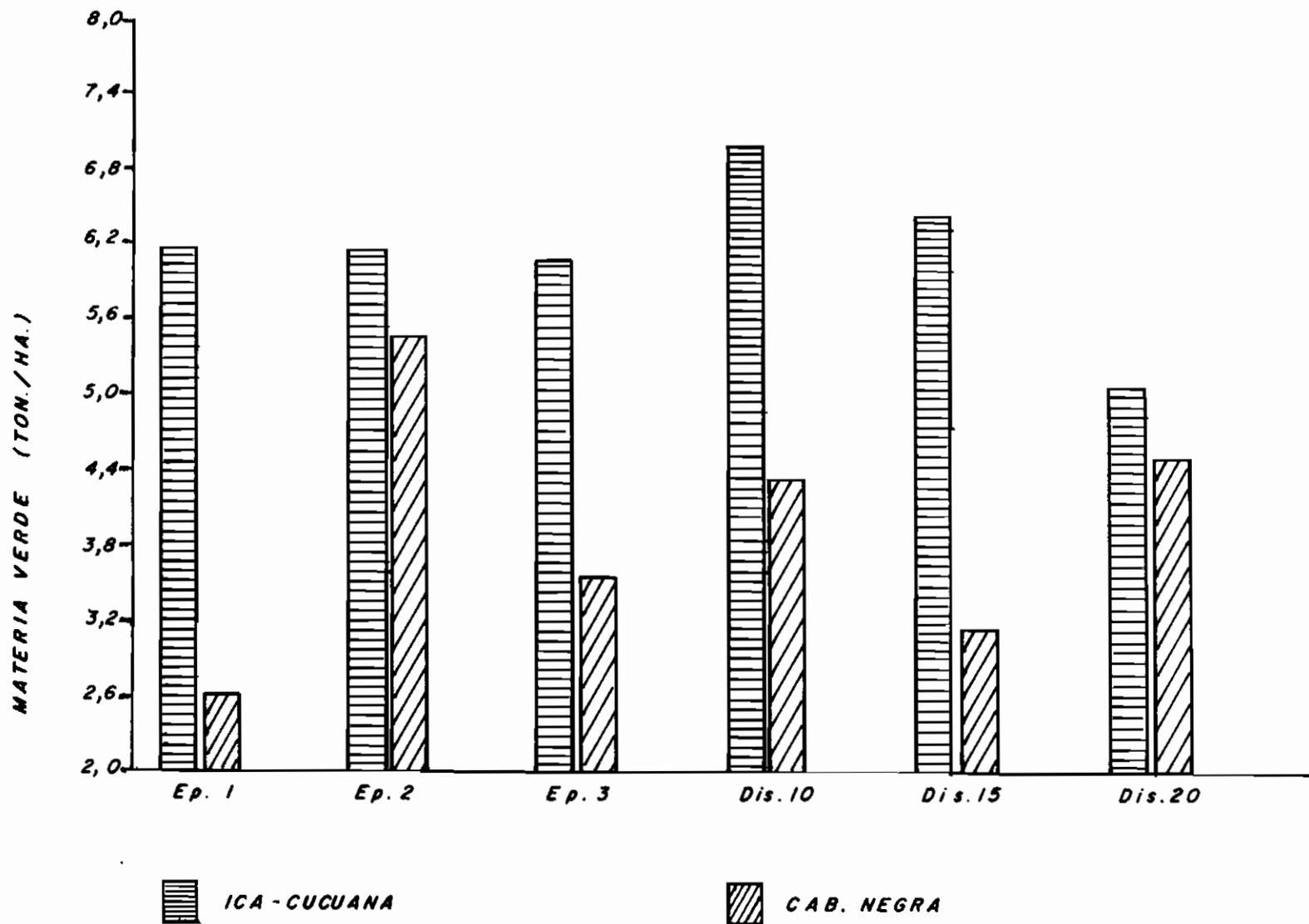
En relación con la prueba de Diferencias Mínimas Significa-
tivas, la variedad ICA Cucuana obtuvo el mayor rendimiento
de materia verde en las tres épocas de siembra (6.13, 6.13,
6.0 t/ha) la variedad Cabecita negra (2.6, 5.45, 3.53 t/ha)
en la primera, segunda y tercera época respectivamente.

Tabla 18 Rendimiento de materia verde (t/ha) de dos variedades de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.

VARIEDADES	EPOCAS				DISTANCIAS (cms.)			
	1	2	3	\bar{X}	10	15	20	\bar{X}
ICA Cacuana	6.18 a	6.13 a	6.03 b	6.11	6.94 a	6.41 b	4.99 c	6.11 a
Cabecita negra	2.60 e	5.45 c	3.53 d	3.86	4.29 e	3.08 f	4.41 d	3.93 b

Promedios seguidos de igual letra dentro de cada variable (épocas y distancias) no difieren estadísticamente al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de D.M.S.

FIGURA 9. RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE (TON./HA.)



Lo mismo ocurrió con las tres distancias de siembra obteniéndose rendimientos de (6.94, 6.41, 4.99 t/ha) y para la variedad Cabecita negra de (4.29, 3.08, 4.41 t/ha).

Tabla 18, Fig. 9.

Sanchez (1980) obtiene mayor rendimiento de materia verde para las dos variedades. Lo mismo sucede con Bastidas (1977), quien reporta 25 - 30 t/ha de materia verde para ICA Cucuana.

El promedio en rendimiento de materia verde para las tres épocas de siembra y las tres distancias fué de 6.11 t/ha, para ICA Cucuana y de 3.93 t/ha para Cabecita negra. Tabla 18, Fig. 9.

Analizando los datos obtenidos individualmente en cada época y con cada una de las distancias se observó que la variedad ICA Cucuana para la primera época con la distancia de 15 y 20 cms., presentó el mayor rendimiento de materia verde (2.413 y 2.131 kg/ha); en la segunda y tercera época la mayor producción de materia verde (MV) se obtuvo con la distancia de 10 cms. (2.701 y 2/604 kg/ha) respectivamente, no presentándose diferencias significativas entre época para la producción de MV.

En cuanto a la variedad Cabecita negra que en la primera y segunda época el mayor rendimiento de materia verde se ob

tuvo con la distancia de 10 cms. entre plantas (1.000 y 2.344 kg/ha), respectivamente y en la tercera época con la distancia de 20 cms. (1.561 kg/ha). No se presentaron diferencias significativas entre épocas para la producción de materia verde (MV). Tabla 21, Fig. 12 y 13.

4.15 PRODUCCION DE MATERIA SECA

Hay diferencias altamente significativas en la producción de materia seca al 5% para variedades, épocas y en la interacción variedad por época, presentando una mayor significancia para las distancias, Tabla 13, Anexo 13.

De acuerdo con la prueba de Diferencias Mínimas Significativas (DMS), la variedad ICA Cucuana obtuvo la mayor producción de materia seca en la primera y tercera época (3.0 y 2.0 t/ha), respectivamente, con relación a la variedad Cabecita negra, que obtuvo un promedio de 2.6 t/ha en la segunda época, ante 2.3 t/ha de la variedad ICA Cucuana, Tabla 19, Fig. 10, 11.

El promedio de la producción de materia seca para la variedad ICA Cucuana en las épocas fué de 2.4 t/ha y para Cabecita negra 1.9 t/ha.

En relación con las distancias de siembra; la variedad ICA Cucuana se comportó mejor que la variedad Cabecita negra en

Tabla 19 Producción de materia seca (t/ha) de dos variedades de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias entre plantas.

VARIEDADES	EPOCAS				DISTANCIAS (cms.)			
	1	2	3	\bar{X}	10	15	20	\bar{X}
ICA Cucuana	3.0 a	2.3 c	2.0 d	2.4	2.8	2.5	2.0	2.4 ¹ a
Cabecita negra	1.3 f	2.6 b	1.8 e	1.9	2.1	1.5	2.0	1.9 b

Promedios seguidos de igual letra dentro de cada variable (épocas y distancias) no difieren estadísticamente al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de D.M.S.

FIGURA 10. PROMEDIO DE PRODUCCION DE MATERIA SECA

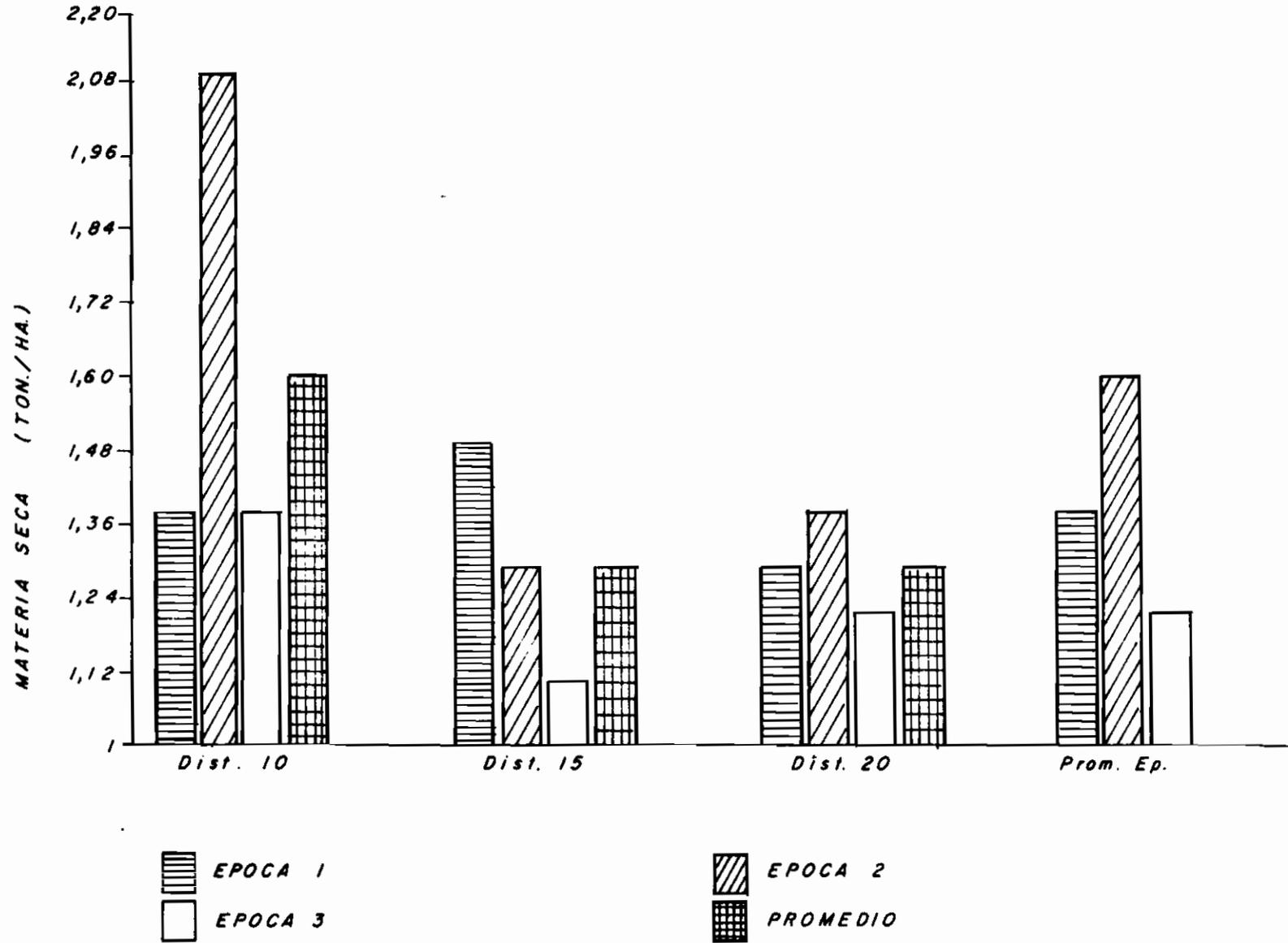


FIGURA 11. PRODUCCION DE MATERIA SECA

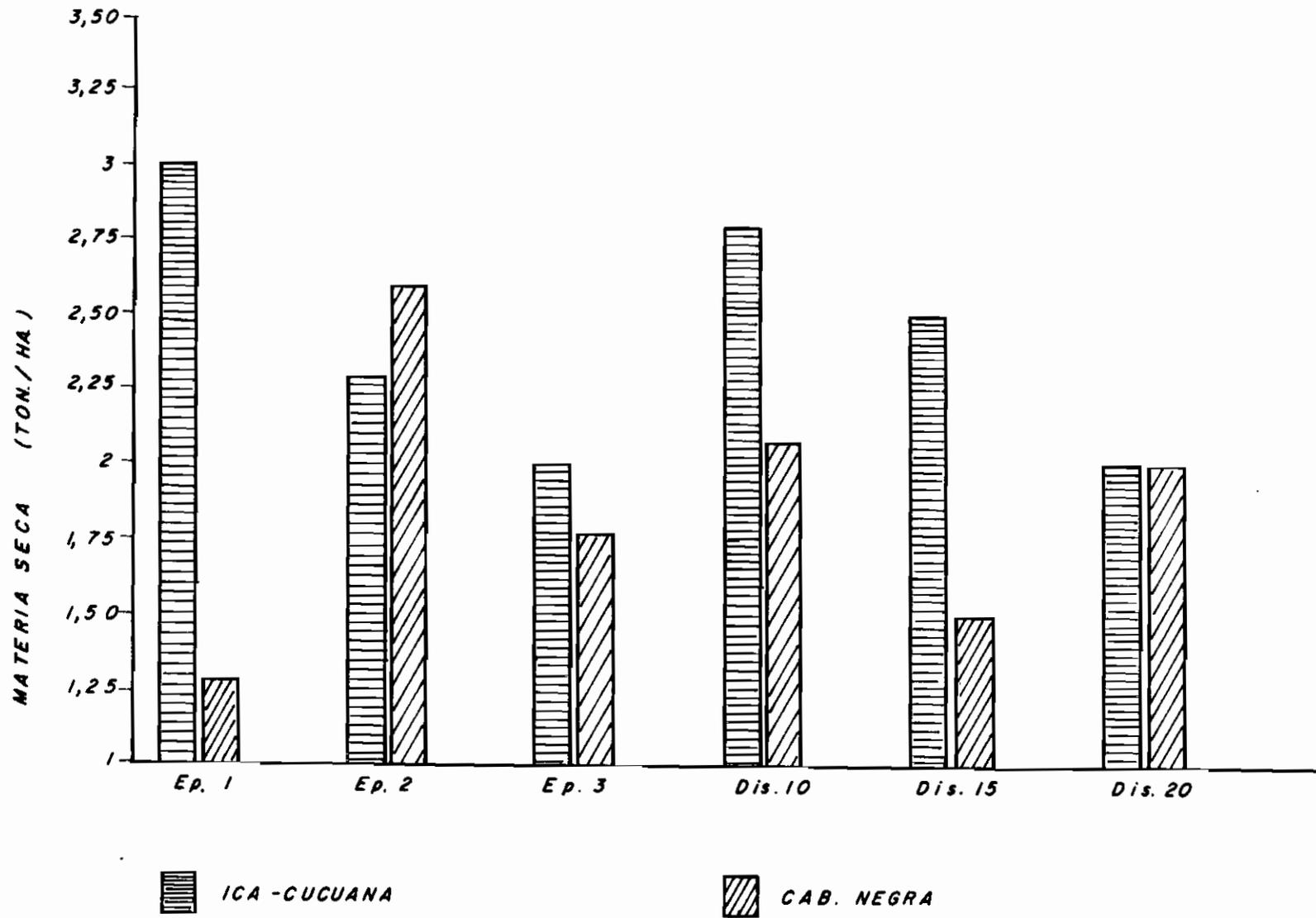


Tabla 20 Promedios de producción de materia seca (t/ha) en cada una de las épocas y distancias obtenidos de dos variedades de Caupí.

EPOCAS	DISTANCIAS (cms.)				\bar{x}
	10	15	20		
1	1.4 c	1.5 b	1.3 d		1.4
2	2.1 a	1.3 d	1.4 c		1.6
3	1.4 c	1.1 f	1.2 e		1.2
Promedio	1.6	1.3	1.3		

Promedios seguidos de letra similar, no difieren estadísticamente al nivel del 5% de probabilidad.

la distancia de 10 y 15 cms., obteniéndose una producción de 2.8 y 2.5 t/ha respectivamente, y para Cabecita Negra 2.1 y 1.5 t/ha. Con la distancia de 20 cms. el promedio de producción de materia seca fué igual para las dos variedades (2.0 t/ha). Tabla 19 y 20, Fig. 10,11.

Analizando los datos obtenidos individualmente para la variedad ICA Cucuana en la primera época el mayor rendimiento de materia seca se obtuvo con la distancia de 15 cms. (1143 kg/ha) mientras que para la segunda y tercera época el mayor rendimiento se obtuvo con la distancia de 10 cms. (547 y 1.065 kg/ha); en la tercera época con la distancia de 20 cms, se obtuvo 777 kg/ha.

Se presentaron diferencias significativas entre épocas, obteniéndose mayor rendimiento de Materia seca (MS) en la segunda época. Tabla 21, Fig. 11,12.

Tabla 21 Rendimientos de grano, materia verde (MV), materia seca (MS), de dos variedades de Caupí sembrados en tres épocas y tres distancias (kg/ha).

VARIEDAD	EPOCA	DISTANCIA (cms.)	GRANO	M. V.	M. S.
ICA Cucuana	1	10	1276.47	1631.68	881.49
		15	786.42	2413.92	1143.57
		20	574.95	2131.30	964.65
	2	10	1479.46	2701.55	1024.68
		15	1433.59	1936.84	688.22
		20	1048.88	1491.83	553.58
	3	10	1262.01	2604.87	922.86
		15	1321.68	2063.19	650.58
		20	891.55	1366.62	444.27
Cabecita negra	1	10	605.14	1000.81	547.50
		15	578.16	769.48	352.61
		20	314.86	829.97	383.48
	2	10	871.56	2344.60	1065.23
		15	583.87	1288.63	657.50
		20	381.75	2015.21	865.54
	3	10	965.63	949.32	490.45
		15	624.74	1016.61	492.07
		20	627.79	1561.43	777.00

FIGURA 12 RENDIMIENTO DE GRANOS, MATERIA VERDE Y MATERIA SECA PARA LA VARIEDAD ICA-CUCUANA (KG./HA.)

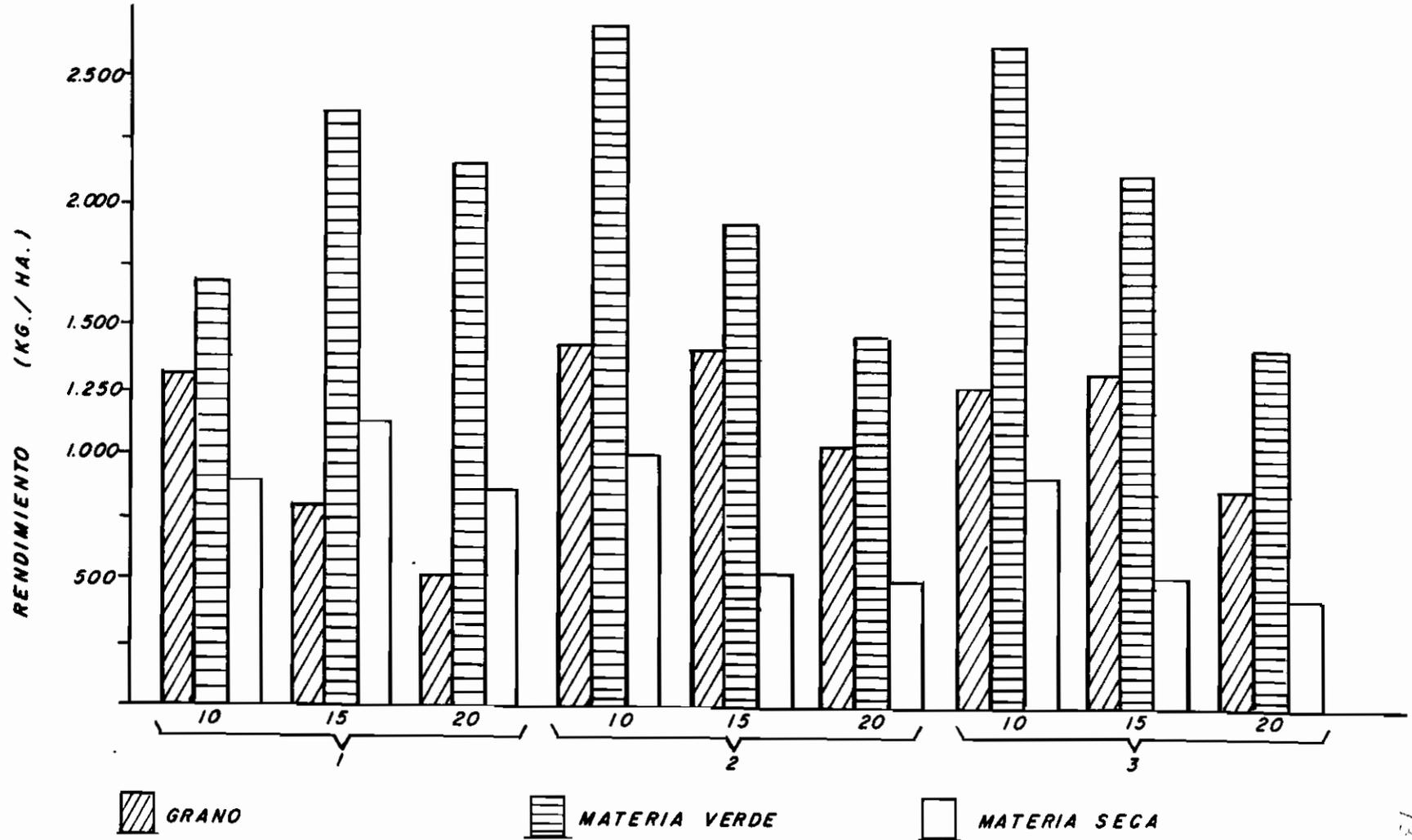
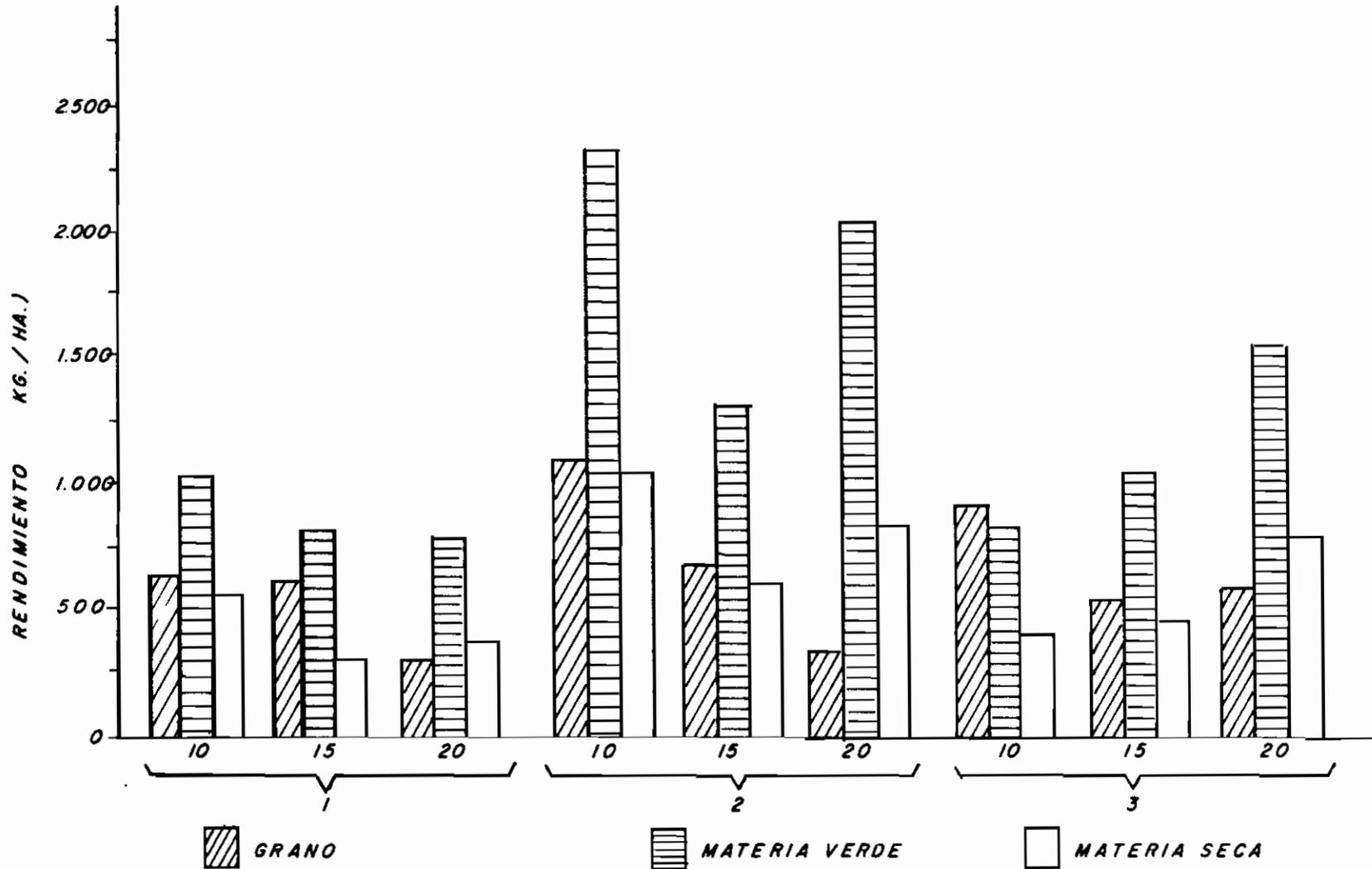


FIGURA 13. RENDIMIENTO DE GRANOS, MATERIA VERDE Y MATERIA SECA PARA LA VARIEDAD CABECITA NEGRA (KG./HA.)





UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS
HEMEROTECA
Villavicencio - Meta

5. DISCUSION

La variedad ICA Cucuana presentó igual número de día para la germinación (4 días), en cada una de las tres épocas de siembra, siendo similar para la variedad Cabecita negra en la primera y segunda época (4 días); pero fué más tardía (6 días) en la tercera época, debido a falta de humedad en el suelo por exceso de radiación solar; haciéndose necesario aplicar riego. Así mismo, posteriormente a la germinación y durante 20 días con intervalos de un día, se regó el cultivo para favorecer su desarrollo.

Los días a floración para la variedad ICA Cucuana, fueron mayores en las dos primeras épocas, con relación a la variedad Cabecita negra; sin embargo, en la tercera época se comportó similar, presentándose en esta época floración temprana, debido a que el fotoperiódico en el trópico es de 12 horas, y el Caupí es una planta sensible a éste, Sen (1961) Tabla 5.

La variedad ICA Cucuana presentó mayor número de flores por planta en la segunda época (30.4), mientras que la

variedad Cabecita negra presentó mayor número de flores por planta en la tercera época (22.21). Esto nos permite observar que en la segunda época los factores climáticos influyeron positivamente para la variedad ICA Cucuana y en la tercera época para la variedad Cabecita negra; las distancias de siembra no influyeron mayormente en el número de flores por planta. Tabla 10, Fig.3.

La variedad ICA Cucuana presentó una fructificación más tardía, que la variedad Cabecita negra con un exceso de (17,10,19) días respectivamente, para la primera, segunda y tercera época. La fructificación en la variedad Cabecita negra fué más precoz en la tercera época (4 días). Tabla 8.

La mayor altura de plantas la presentó la variedad ICA Cucuana en la primera y segunda época (64.3 - 64 cms) con las distancias de 10 y 15 cms. entre plantas. La variedad cabecita negra obtuvo la mayor altura de plantas en la segunda época (51.1 cm) y con la distancia de 15 cms. entre plantas. Tabla 9, Fig. 4. Comportándose como una variedad de porte bajo, debido a factores genotípicos.

La altura para la variedad ICA Cucuana en condiciones del Tolima, Castillo (1980), se ha establecido entre 60 - 70 cms., lo cual concuerda con los resultados obtenidos para esta variedad en la presente investigación en condiciones de Rio de Monte Llenero, estableciéndose una altura promo

dio de 61.5 cms. En ensayos realizados por Sanchez (1980) la altura reportada para Cabecita negra (63 cms.), difiere de (47.5 cms.), que fué el promedio en éste ensayo.

Respecto al diámetro del tallo podemos observar en esta investigación que la variedad Cabecita negra presentó mayor diámetro del tallo que la variedad ICA Cucuana en las épocas uno y dos (14 11.9 y 8.8 -9.7 mm), respectivamente; mientras que en la tercera época se obtuvo más o menos el mismo diámetro (8.6 -8.0 mm), con la distancia de 15 cms. para ambas variedades se obtuvo el mayor diámetro en promedio. Tabla 10, Fig. 5, en condiciones de Pie de Monte Llano.

La variedad ICA Cucuana y la variedad Cabecita negra alcanzaron una mayor área de cobertura en la segunda época y en la distancia de 10 cms. Tabla 11. Sin embargo, la diferencia entre las dos variedades se debió a que la variedad ICA Cucuana presentó un follaje más exuberante, zarcillos y tallos cuya longitud en algunos casos llegó hasta los 3.50m.

En este ensayo el mayor número de plantas por parcelas se obtuvo en la segunda época para la variedad ICA Cucuana y la variedad Cabecita negra (202.1 y 193.5), respectivamente; así mismo con la distancia de 10 cms., se obtuvo una mayor densidad 243.5 - 227. Las condiciones climáticas favorecieron el desarrollo del cultivo en la segunda época.

La variedad ICA Cucuana, obtuvo el mayor número de vainas por planta en la segunda y tercera época (25.21 y 25.67) — en promedio con las distancias de 15 y 20 cms.; así mismo en la variedad Cabecita negra alcanzó en la tercera época el mayor número de vainas por planta (17.97 en promedio), con la distancia de 15 cms. Entre variedades la ICA Cucuana se comportó mejor alcanzando el mayor número de vainas por planta en las tres épocas y con las tres distancias de siembra; presentándose en la segunda y tercera época condiciones climáticas favorables. Tabla 12, Fig.6.

Se presentaron diferencias entre las dos variedades en cuanto a longitud de vainas se refiere, observándose que la variedad ICA Cucuana alcanzó un promedio de 21 - 22 cms., en las tres épocas y con las tres distancias de siembra; mientras que la variedad Cabecita negra obtuvo un promedio de 19 - 20 cms. Tabla 14. Esto se debió a las características fenotípicas de cada variedad, adaptación y condiciones climáticas en la zona.

El mayor número de semillas por planta lo presentó la variedad ICA Cucuana en las tres épocas de siembra y con las tres distancias, siendo en la tercera época y en la distancia de 15 cms., donde se obtuvo el mayor número de semillas (17.32 y 17.91) respectivamente; lo mismo ocurrió con la variedad Cabecita negra que obtuvo en la tercera época y con la distancia de 15 cms. el mayor número de semillas por vaina

(15.91 y 13.66), Tabla 15. El número de semillas por vaina debe a características intrínsecas (genotípicas) de cada variedad.

Se obtuvo un mayor rendimiento de grano con la variedad ICA Cucuana, siendo la segunda época la que presentó los mayores rendimientos con las distancias de 10 y 15 cms., (1.47 y 1.43 t/ha); mientras que para la variedad Cabecita negra se obtuvo en la tercera época un rendimiento de 0.96 t/ha con la distancia de 10 cms. Tabla 16, Fig. 12, 13. Esto permite superar los resultados obtenidos en el Tolima para la variedad ICA Cucuana (1000 - 1.200 k/ha) y reportados por Castillo (1980); mientras que los arrojados por la variedad Cabecita negra para éste experimento fueron inferiores a los obtenidos en Palmira (1.500 k/ha).

La variedad ICA Cucuana produjo un mayor rendimiento en materia verde que la variedad Cabecita negra, en las tres épocas y con las tres distancias de siembra; sin embargo en la distancia de 10 cms., se obtuvo el mayor rendimiento para las dos variedades (2.7 - 2.3 t/ha), respectivamente. Este rendimiento de materia verde (MV) es supuestamente inferior al obtenido en el Tolima (25 - 30 t/ha) para la variedad ICA Cucuana y reportados por Castillo (1980). Tabla 16, Fig. 12, 13. Debido a que éste experimento tenía como finalidad evaluar el rendimiento del grano y sólo hasta la cosecha se tomaron las muestras para obtener el ren-

diminuto de materia verde se presentó una disminución en el peso.

Posteriormente a la toma de las muestras para obtener el peso de la materia verde y saber su rendimiento, se procedió al secamiento alcánzandose un mayor rendimiento de materia seca (MS) para la variedad ICA Cucuana (1.02 t/ha), en la segunda época y con una distancia de 10 cms. La variedad Cabecita negra, obtuvo igualmente un rendimiento de materia seca de 1.06 t/ha en la segunda época y con una distancia de 10 cms. De acuerdo con lo obtenido en el Tolima y reportado por Castillo (1980), 5 - 6 t/ha, para la variedad ICA Cucuana, los resultados son inferiores.

6. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos durante la realización del presente trabajo experimental se concluye:

1. La variedad ICA Cucuana (Vigna unguiculata) obtuvo mayor rendimiento de grano que la variedad Cabecita negra (Vigna unguiculata). El mayor rendimiento se obtuvo en la segunda época de siembra con la menor distancia.
2. Los rendimientos de la variedad Cabecita negra (Vigna unguiculata) fueron mayores que los obtenidos en otras regiones del país.
3. Las Variedades Cabecita negra e ICA Cucuana (Vigna unguiculata) tuvieron un período vegetativo más corto que el registrado en otras partes del país.
4. La variedad Cabecita negra (Vigna unguiculata) presentó menor altura de plantas que la variedad ICA Cucuana (Vigna unguiculata) y esta última presentó alturas si-

milares a las registradas en otras regiones en donde se ha cultivado.

5. La variedad Cabecita negra (Vigna unguiculata) presento mayor promedio de diametro de tallo que la variedad ICA Cucuana (Vigna unguiculata).
6. La variedad ICA Cucuana (Vigna unguiculata), con su porte semierecto, presento mayor área de cobertura que la variedad Cabecita Negra (Vigna unguiculata) de porte erecto.
7. No se registro daño económico en el cultivo por el ataque de plagas.
8. No se presentaron enfermedades de tipo viroso y fugoso sin causar daño económico en el cultivo.
9. Las condiciones climaticas fueron favorables, a pesar de que la siembra se hizo en épocas no recomendadas por el ICA.
10. El mayor número de vainas por planta, lo presento la variedad ICA Cucuana (Vigna unguiculata); mientras que el mayor promedio de peso de cien (100) semillas lo obtuvo la variedad Cabecita ne-

3ra (Vigna unguiculata).

7. RECOMENDACIONES

Continuar las investigaciones de las variedades Cabecita negra selección Palmira e ICA Cucuana en la región, dados los resultados obtenidos.

Teniendo en cuenta el comportamiento, adaptación y características deseables de la variedad ICA Cucuana en la zona de Pie de Monte Llanero se sugiere utilizarla como nueva alternativa de cultivo, para la producción de grano y forraje; en lo posible en épocas de siembra recomendadas por el ICA.

La variedad Cabecita negra selección Palmira, se sugiere para la obtención de grano en la zona aun cuando se debe estudiar su comportamiento dado el achaparramiento que presentó. No se recomienda para forraje ya que presenta escaso follaje.

Debido a inconvenientes en la consecución de la semilla, no se sembró en las épocas previstas para la siembra en el segundo semestre; sin embargo las condiciones climáticas fueron favorables para el desarrollo del cultivo.

comienda ajustarse a las épocas de siembra para no correr riesgos. La época dos (22 de diciembre) 'fué la mejor registrada en este ensayo.

Se recomienda para posteriores investigaciones en Caupí, que los ensayos se realicen no solamente en suelos de Pie de Monte sino que se adapten a las condiciones edáficas de los suelos de sabana.

Se recomienda no sembrar en suelos inundables, con alto nivel freático ya que el Caupí no soporta suelos mal drenados.

RESUMEN

El Centro Agropecuario "El Hachon", del servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), ubicado en el Departamento del Meta, Municipio de Villavicencio; en el kilometro 20 de la vía a Puerto López en un suelo de clase III, se realizó una investigación para evaluar el comportamiento de dos variedades de Caupí Vigna unguiculata, para la producción de grano en zona de Pie de Monte Llanero.

Las variedades utilizadas fueron; ICA Cucuana y Cabecita negra selección Palmira; el diseño experimental aplicado fué arreglo factorial en bloques completamente al azar con cuatro repeticiones para un total de 72 parcelas, en un área de 1043.4 m². Se evaluaron tres épocas de siembra (con intervalos de 15 días), así 7-8, 22 - 23 de diciembre primera y segunda época, 13 -14 de enero para la tercera; y tres distancias de siembra de 10, 15, 20 cas., entre plantas.

Los datos obtenidos se tabularon y sometieron al análisis de varianza y prueba de Diferencias Mínimas Significativas

(DMS). Se aplicaron correctivos y fertilizantes al suelo; posteriormente con el desarrollo del cultivo se controlaron plagas, malezas y enfermedades.

La toma de muestras se inició a partir de la germinación y después desde el inicio de la floración, hasta la cosecha donde se evaluó el rendimiento de grano, peso de 100 semillas, altura de plantas, área de cobertura, rendimiento de materia verde y seca, etc.

La variedad ICA Cucuana tuvo un rendimiento promedio de 3.4 t/ha y la variedad Cabecita negra de 1.8 t/ha, presentándose diferencias significativas entre las dos variedades.

El período vegetativo fué más corto para ambas variedades con relación a otras zonas del país: 73 días para la variedad ICA Cucuana y 61 días para la variedad Cabecita negra selección Palmira. El rendimiento de materia verde también fué menor comparado con los obtenidos en otras zonas para ambas variedades.

La altura de plantas también fué menor para la variedad Cabecita negra (47.5 cms.). La variedad ICA Cucuana presentó una altura similar a la obtenida en otras zonas.

No se registra daño económico en cuanto al ataque de plagas y enfermedades; ambas variedades se mostraron tolerantes al

ataque.

Los factores climáticos fueron favorables durante el desarrollo de este ensayo ya que se presentó precipitación a la siembra y días después, buena radiación solar. Es decir **condiciones** climatológicas cambiantes que no se esperaban pero que fueron optimas para el desarrollo del cultivo.

BIBLIOGRAFIA

1. BALLON, F.B.; YORK, T. L. Crossing the common and esca-
let bean (Phaseolus spp.) With Vigna species. Phi-
lippine Agriculturist, v.42 no. 10, p. 454.-455.1959.
2. BANERJEE, S.N.; DATTA, R.M. Genesis of embryosac in vig-
na catjan Endl -Indian Agriculturist (India)v.4 n.11,
p. 90 -94, 1960.
3. BASTIDAS, R.G. Potencial de Leguminosas y Oleaginosas
de ciclo anual en zonas algodonerías. En: Foro Tec-
nológico algodonero. Instituto Colombiano Agrope-
cuario, División de Agronomía, C.N.I.A. Tibaitatá.
Compendio no. 27.p. 140 -148, 157 -168, 190 -199.
1977.
4. CASTILLO MARCO A. ICA. Informe Anual. Programa Nacio-
nal de Leguminosas de grano y oleoginosas, Tibaita-
tá. p. 15 - 25. 1980.
5. MRSYNIERE, E.; YARWOOD, J.N.; NEAV, E.; BOULTER, D.

Seed protein of phaseolus and vigna. New Phytologist (Inglaterra) v. 76 no. 2, p.283 -288. 1976.

6. ICA - Informe Anual. Programa Nacional de Leguminosas de grano y oleaginosas p. 82 -85. 1972.
7. LITZENBERGER, S.C. Guía para cultivos en los trópicos y subtrópicos. Caupí. Centro Regional de Ayuda Técnica AID. México/Buenos Aires. p. 73 -76. 1976.
8. RINCON SEPULVEDA OVIDIO Y RUBEN RUIZ CAMACHO. El cultivo del frijol. Editorial TOA, no.139, segunda edición, p. 17 -18. 1982.
9. SANCHEZ, L. F.: OWEN, E.J. Uso y manejo de los suelos de la parte plana del departamento del Meta. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Programa Nacional de Suelos. Boletín no. 67. p. 20 - 21. 1979.
10. SANCHEZ LUIS FERNANDO. Comportamiento del Caupí (Vigna unguiculata). En el Pie de Monte Llanero. Villavicencio. Programa de Suelos ICA. 1980. 20p. (en imprenta).
11. SEN, N.K.; BROUVAL, J.G. Genetics of Vigna sinensis L. Savi. Genetica (Holanda) v. 32 no. 3, p. 247-266. 1961.

12. SMITH, F.L. Inheritance of three seedcoat color genes in Vigna sinensis Savi. Hilgardia (Estados Unidos) v. 24, no.11, p. 279 -296. 1956.
13. VILLEGAS A ANTONIO JOSE. Cereales y granos leguminosas. Oficina Técnica y consultores Agropecuarios. Banco Central de Venezuela. p.475. 1978.
14. W.R. STATON. Leguminosas de Grano Africanas. Centro Regional de Ayuda Técnica Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). Mexico/Buenos Aires FAO. p.104 - 107. 1966.



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS
MEMOROTECA
V. Ravicencio - Meta

A N E X O S

ANEXO N.1 PROMEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA, HUMEDAD, PRECIPITACION, EVAPORACION, BRILLO SOLAR.

HIMAT - ESTACION: LA LIBERTAD
 LONGITUD: 73° 29' Long. Oeste
 LATITUD : 04° 03' Lat. Norte

PARAMETRO		NOVIEMBR. 1.983	DICIEM. 1.983	ENERO 1.984	FEBRERO 1.984	MARZO 1.984	ABRIL 1.984
TEMPERATURA	Media	25.7	25.4	25.1	25.6	26.1	25.6
	Max. Abs.	32.5	31.8	32.4	32.8	33.6	32.8
	Min. Abs.	20.0	19.8	19.8	19.2	20.6	19.8
HUMEDAD		19	77	74	75	73	80
PRECIPITACION	Total	247.3	137.3	245.3	166.2	355.8	243.9
	Dias	13	12	14	12	15	19
	Max. 24 h.	52.0	100.0	35.5	97.5	40.6	128.6
EVAPORACION	Total	120.6	135.5	140.2	126.1	119.1	114.7
	Media	4.4	4.6	4.6	4.5	4.9	4.1
BRILLO SOLAR	Total	146.7	211.1	167.2	148.8	137.7	109.0
	Media	4.9	7.0	5.7	5.7	4.9	4.1

ANEXO N.2 Análisis de Varianza para número de flores por planta.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.t.	
					1%	5%
Bloques	3	3,87	1,29			
T <u>ratam</u> iento	17	14 74,8	86,75			
Variedad	1	5 3 5,24	535,24	118,94**	7,17	4,03
Distancia	2	3,83	1,92	0,43	5,06	3,18
Epoca	2	274,94	137,47	30,55**	5,06	3,18
Varie.x Distan.	2	2,46	1,23	0,27	5,06	3,18
Varie.x Epoca	2	628,27	314,14	69,81**	5,06	3,18
Epoca x Distan.	4	18,04	4,51	1,0	3,72	2,56
Varie.x Dist.x Epo.	4	11,99	3,0	0,67	3,72	2,56
Error	51	229,42	4,5			
Total	71	1708,09				

** : Diferencias significativas al 1 y 5 %

C.V.: 12.45 %

ANEXO N. 3 Análisis de varianza para altura de plantas en madurez

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. t.	
					1%	5%
Bloques	3	230,89	76,96			
Tratamientos	17	3595,50	299,5			
Variedad	1	2561,37	2561,37	75,46**	7,17	4,03
Distancia	2	387,96	193,98	5,7**	5,06	3,18
Epoca	2	151,45	75,73	2,23	5,06	3,18
Varie. x Distan.	2	43,16	21,58	0,63	5,06	3,18
Varie. x Epoca	2	88,56	44,28	1,3	5,06	3,18
Epoca x Distan.	4	173,97	43,49	1,28	3,72	2,56
Varie. x Epo. x Dist.	4	189,03	47,26	1,39	3,72	2,56
Error	51	1731,17	33,94			
Total	71	5557,56	6502,17			

** : Diferencias significativas al 1 y 5 %

C.V.: 12.88 %

ANEXO N. 4 Análisis de varianza para diametro del tallo en madurez

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.t.	
					1%	5%
Bloques	3	1.008	0.336			
Tratamientos	17	3.596	0.211			
Variedad	1	0.618	0.309	4.68*	7.17	4.03
Distancia	2	0.119	0.059	0.90	5.06	3.18
Epoca	2	0.924	0.462	7.*	5.06	3.18
Variedad x Dist.	2	0.006	0.043	0.045	5.06	3.18
Vaie. x Epoca	2	0.706	0.353	5.35*	5.06	3.18
Epoca x Dist.	4	0.355	0.088	1.33 *	3.72	2.56
Varie.x Dist.Epo.	4	8.868	0.217	3.28*	3.72	2.56
Error	51	3.378	0.066			
Total	71	7.829				

* : Diferencias significativas al 1 y 5 %

C.V. : 30.37 %

ANEXO N.5 Analisis de varianza para área de cobertura

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.t.	
					1%	5%
Bloques	3	205.61	68.54			
Tratamientos	17	3127.84	18.40			
Variedad	1	2231.40	2231.40	263.3**	7.17	4.03
Distancia	2	539.00	269.50	31.8**	5.06	3.18
Epoca	2	170.65	85.32	10.07**	5.06	3.18
Varie. x Dist.	2	86.92	43.46	5.13**	5.06	3.18
Varie. x Epoca	2	35.80	17.90	21.11**	5.06	3.18
Epoca x Dist.	4	27.24	6.8	0.8	3.72	2.56
Varie.xDist.xEpo.	4	36.87	9.2	1.09	3.72	2.56
Error	51	432.21	8.5			
Total	71	3765.67				

** : Diferencias significativas al 1 y 5%.

C.V.: 25.5%

ANEXO N. 6 Análisis de varianza para número de plantas por parcela

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.t.	
					1%	5%
Bloques	3	3116.93	1038.98			
Tratamientos	17	115632.57	6801.92			
Variedad	1	3712.35	3712.35	6.12*	7.17	4.03
Distancia	2	90022.03	45011.02	74.15**	5.06	3.18
Epoca	2	15244.20	7622.1	12.56**	5.06	3.18
Varie.x Distan.	2	2355.36	1177.68	1.94	5.06	3.18
Varie.x Epoca	2	856.85	428.43	0.71	5.06	3.18
Epoca x Distan.	4	2701.72	675.43	1.11	3.72	2.56
Varie.xDist.xEpo.	4	740.06	185.02	0.30	3.72	2.56
Error	51	30959.82	607.06			
Total	71	149709.32				

* ,** : Diferencias significativas al 1 y 5%.

C.V. : 16.6 %.

ANEXO N.7 Análisis de varianza para número de vainas por planta.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.t.	
					1%	5%
Bloques	3	13.52	4.52			
Tratamientos	17	1631.25	95.96			
Variedades	1	1128.76	1128.76	563.81**	7.17	4.03
Distancia	2	3.44	1.72	0.86	5.06	3.18
Epoca	2	374.14	187.07	93.44**	5.06	3.18
Varie. x Dist.	2	5.16	2.58	1.29	5.06	3.18
Varie. x Epoca	2	100.45	50.225	25.09**	5.06	3.18
Densi. x Epoca	4	7.68	1.92	0.96	3.72	2.56
Varie. x Dist. x Epo.	4	15.06	3.765	1.88	3.72	2.56
Error	51	102.11	2.002			
Total	71	1746.88				

** : Diferencias significativas al 1 y 5%.

C.V.: 9.2%

ANEXO N. 8 Análisis de varianza para Longitud de vainas.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. t.	
					1%	5%
Bloques	3	1.37	0.46			
Tratamientos	17	105.68	6.22			
Variedad	1	40.88	40.88	19.01**	7.17	4.03
Distancia	2	11.75	5.88	2.73	5.06	3.18
Epoca	2	12.26	6.13	2.85	5.06	3.18
Varie. x Dist.	2	11.20	5.6	2.60	5.06	3.18
Varie. x Epoca	2	1.20	0.6	0.28	5.06	3.18
Epoca x Dist.	4	12.74	3.19	1.48	3.72	2.56
Varie. x Dist. x Epo.	4	15.65	3.91	1.82	3.72	2.56
Error	51	109.46	2.15			
Total	71	216.51				

** : Diferencias significativas al 1 y 5 %.

C.V.: 8.4%

ANEXO N. 9 Análisis de varianza para Número de semillas por Vaina.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. t.	
					1%	5%
Bloques	3	0.31	0.10			
Tratamientos	17	279.92	<u>16.47</u>			
Variedad	1	140.30	140.30	85.55**	7.17	4.03
Distancia	2	35.86	17.93	10.93**	5.06	3.18
Epoca	2	43.41	21.71	12.91**	5.06	3.18
Varie. x Dist.	2	6.75	3.38	2.06	5.06	3.18
Varie. x Epoca	2	27.20	13.60	8.29**	5.06	3.18
Epoca x Dist.	4	3.34	0.84	0.51	3.72	2.56
Varie. x Dist. x Epo.	4	23.06	5.76	3.51	3.72	2.56
Error	51	83.72	1.64			
Total	71	363.95				

** : Diferencias significativas al 1 y 5%

C.V. : 9.9%

ANEXO No 10 Análisis de varianza para rendimiento de grano (Ton/ha)

F.V.	G.L	S.C	C.M	F.C	F.t.	
					1%	5%
Bloques	3	0.87	0.3			
Tratamientos	17	55.11	0.24			
Variedad	1	27.65	27.64	158.3**	7.17	4.03
Distancia	2	13.78	6.90	39.44**	5.06	3.18
Epoca	2	7.8	3.90	22.25**	5.06	3.18
Varie.x Dist.	2	0.67	0.33	1.91	5.06	3.18
Varie.x Epoca	2	2.61	1.30	7.5**	5.06	3.18
Epoca x Dist.	4	0.25	0.1	0.37	3.72	2.56
Varie.x Dist.x Ep.	4	2.39	0.6	3.4*		
Error	51	8.91	0.2			
Total	17	65.0				

*** : Diferencias significativas al 1 y 5%

C.V.: 19.33%

ANEXO N. 11 Análisis de varianza para peso de 100 semillas

F.V.	G. L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. t.	
					1%	5%
Bloques	3	8.37	2.79			
Tratamientos	17	533.45	31.38			
Variedad	1	482.93	482.93	206.38**	7.17	4.03
Distancia	2	20.75	10.38	4.44*	5.06	3.18
Epoca	2	12.55	6.28	2.68	5.06	3.18
Varie. x Dist.	2	7.45	3.73	1.59	5.06	3.18
Varie. x Epoca	2	0.88	0.44	0.19	5.06	3.18
Epoca x Dist.	4	3.10	0.78	0.33	3.72	2.56
Varie. x Dist. x Epo.	4	5.79	1.45	0.62	3.72	2.56
Error	51	119.38	2.34			
Total	71	661.20				

* , ** : Diferencias significativas al 1 y 5%

C.V. : 9.9%

ANEXO N.12 Análisis de varianza para Rendimiento de Materia Verde (Ton/ha)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. t.	
					1%	5%
Bloques	3	11.72	3.9			
Tratamientos	17	167.43	9.85			
Variedad	1	59.9	59.9	62.0**	7.17	4.03
Distancia	2	8.1	4.1	4.18*	5.06	3.18
Epoca	2	20.2	1.0	10.45*	5.06	3.18
Varie. x Dist.	2	18.0	8.9	9.30*	5.06	3.18
Varie. x Epoca	2	20.6	10.3	10.66*	5.06	3.18
Epoca x Dist.	4	20.52	5.1	5.31	3.72	2.56
Varie.XDist.xEpo.	4	20.22	5.1	5.23*	3.72	2.56
Error	51	49.25	0.9			
Total	71	228.40				

*,** : Diferencias significativas al 1 y 5%

C.V. : 23.5 %

ANEXO N. 13 Análisis de varianza para Rendimiento de Materia Seca (Ton/ha)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. t.	
					1%	5%
Bloques	3	1.8	0.7			
Tratamientos	17	2.6	1.53			
Variedad	1	3.75	3.75	17.16**	7.17	4.03
Distancia	2	2.50	1.24	5.69**	5.06	3.18
Epoca	2	2.42	1.21	5.55**	5.06	3.18
Varie. x Dt-st.	2	2.47	0.6	2.77	5.06	3.18
Varie. x Epoca	2	9.0	3.55	20.81**	5.06	3.18
Epoca x Dist.	4	2.34	0.59	2.68*	3.72	2.56
Varie. x Dist. x Epo.	4	3.41	0.85	3.91**	3.72	2.56
Error	51	11.14	0.22			
Total	71	39.0				

* ,** : Diferencias significativas al 1 y 5%

C.V. : 26.07 %