

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFECTO DE CUATRO FECHAS DE SIEMBRA Y CINCO

DISTANCIAS ENTRE PLANTAS EN OCRA

(Abelmoschus esculentus Moench) EN LA

REGION DE CD. ANAHUAC, N. L. 1989

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

ARTURO MADRIGALES PUENTES

MARIN, N. L.

FEBRERO DE 1991

T

SB351

.02

M3

c.1



1080061518

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFECTO DE CUATRO FECHAS DE SIEMBRA Y CINCO

DISTANCIAS ENTRE PLANTAS EN OCRA

(*Abelmoschus esculentus* Moench) EN LA

REGION DE CD. ANAHUAC, N. L. 1989

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

ARTURO MADRIGALES PUENTES

MARIN, N. L.

FEBRERO DE 1991

10592m

T
SB351
• 0 2
M3

040.635

FA3

1991

C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad
Tesis



UA V
FOM
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

Efecto de cuatro fechas de siembra y cinco distancias entre plantas en ocra (Abelmoschus esculentus Moench) en la región de Cd. Anáhuac, N.L. 1989."

Tesis que presenta ARTURO MADRIGALES PUENTES como requisito parcial para optar por el título de INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA.

ASESOR EXTERNO

ING. RAMON CLAUDIO SANCHEZ

COMISION DE TESIS

ING. M.Sc. FERMIN MONTES CAVAZOS

Asesor principal

ING. Mc. CESAREO GUZMAN FLORES

Asesor auxiliar

ING. Mc. ALONSO IBARRA TAMEZ

Asesor auxiliar

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Arturo Madrigales Santos

Celerina Puentes Soria

por su amor y confianza

a mi esposa Ma. del Carmen

y a mis hijos: José Roberto y

Martha Patricia

con cariño y amor

A MIS HERMANOS

Ma. Margarita

Ma. de los Angeles

Cecilia

Martha Ruth

Ismael

Abigail

Azeneth

MUCHAS GRACIAS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, en especial al Ing. Ramón Claudio S., investigador del Departamento de Hortalizas del Campo Experimental Anáhuac, por su amistad y asesoría proporcionada para la realización de éste trabajo.

A la Facultad de Agronomía de la UANL y a su personal, por sus consejos y su valiosa intervención en mi formación académica, en especial a los ingenieros:

Ing. Austreberto Martínez Graciano

M.Sc. Fermín Montes Cavazos

Mc. Cesáreo Gúzman Flores

Mc. Alonso Ibarra Tamez

por sus estímulos, excelentes comentarios y sugerencias para mejorar el manuscrito.

Al CBTa # 50, por ser parte de mi formación como técnico y por permitirme realizar éste trabajo en sus terrenos.

A todos mis compañeros y amigos, en especial a: Ing. Guillermo Garza Mireles por su valiosa ayuda en la traducción de las citas bibliográficas, al Ing. Ricardo Silva Rodríguez, al Ing. Noé Navarro Nieto, al Ing. Armando Lara O. y a Alfredo Díaz Mireles por los estímulos recibidos en la realización de éste trabajo.

A TODOS, MUCHAS GRACIAS.

INDICE

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Generalidades	3
2.1.1. Origen y Distribución	3
2.1.2. Valor alimenticio	3
2.2. Clasificación Taxonómica	4
2.3. Descripción Botánica	6
2.3.1. Raíz	6
2.3.2. Tallo	6
2.3.3. Hojas	6
2.3.4. Flores	7
2.3.5. Frutos y Semillas	7
2.3.6. Polinización	7
2.4. Descripción de variedades	8
2.4.1. Luisiana Green Velvet	8
2.4.2. Luisiana Market	8
2.4.3. Clemson Spineless	8
2.4.4. Emerald	9
2.4.5. Dwarf Green Long Pod	9
2.4.6. Perkin Spineless	9
2.5. Condiciones Ecológicas	10
2.5.1. Clima	10
2.5.2. Suelo	10

	Página
2.6. Requerimientos Técnicos	11
2.6.1. Preparación del suelo	11
2.6.2. Siembra	11
2.6.3. Fertilización	12
2.6.4. Riegos	14
2.6.5. Cosecha	15
2.6.6. Almacenamiento	16
2.7. Plagas	17
2.8. Enfermedades	17
III. MATERIALES Y METODOS	18
3.1. Localización	18
3.2. Clima y Suelos	18
3.3. Materiales	19
3.4. Especificaciones del Experimento	19
3.5. Desarrollo del experimento	21
3.5.1. Preparación del terreno	21
3.5.2. Siembra	21
3.5.3. Fertilización	22
3.5.4. Riegos	22
3.5.5. Labores de cultivo	23
3.5.6. Control de Plagas y Enfermedades	24
3.5.7. Cosecha	24
3.6. Variables a evaluar	25
IV. RESULTADOS	27
V. DISCUSION	42

	Página
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
VII. RESUMEN	46
VIII. BIBLIOGRAFIA	48
IX. APENDICE ,	52

INDICE DE FIGURAS

<u>Figuras del texto</u>	Página
1 Efecto de los tratamientos sobre la variable días a 50% de floración en el experimento de ocra en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	29
2 Efecto de los tratamientos sobre la variable días a primer corte en el experimento de ocra en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	30
3 Efecto de las distancias entre plantas sobre la variable altura de plantas en el experimento de ocra en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	32
4 Efecto de las fechas de siembra sobre las variables número de frutos de primera, segunda y total por planta en el experimento de ocra en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	33
5 Efecto de las distancias entre plantas sobre las variables número de frutos de primera, segunda y total por planta en el experimento de ocra en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	35
6 Efecto de las fechas de siembra sobre las variables rendimiento de primera, segunda y total en el experimento de ocra en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	38
7 Efecto de las distancias entre plantas sobre las variables rendimiento de primera, segunda y total en el experimento de ocra en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	39

8 Efecto de los tratamientos sobre la variable
rendimiento total hasta el corte No. 20 en el
experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L. 1989. . . 41

Figuras del apéndice

1 Croquis de la distribución de los tratamientos
en el campo en el experimento de oca en Cd.
Anáhuac, N.L. 1989. 57

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadros del texto</u>	Página
1 Cantidad de elementos por cada 100 g de porción comestible de oca (<u>Abeimoschus esculentus</u>). . .	5
2 Cantidades de nutrientes, en kilogramos por hectárea, que extrae un sembrado de oca del suelo	13
3 Clasificación del fruto de oca en base a su tamaño, establecida por el USDA	16
4 Fechas de aplicación de los riegos en el experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	23
5 Plagas, productos, dosis y fechas de aplicación en el experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	24
6 Comparación de medias de las fechas de siembra para la variable días a emergencia en el experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	28
7 Comparación de medias de las distancias entre plantas para la variable número de frutos de primera por planta en el experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	34
8 Comparación de medias de los espaciamientos entre plantas para la variable número de frutos de segunda por planta en el experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	36

9	Comparación de medias de los distanciamientos entre plantas para la variable número total de frutos por planta en el experimento de ocra en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	37
---	--	----

Cuadros en el apéndice

1	Condiciones ambientales que prevalecieron durante el desarrollo del experimento sobre el efecto de cuatro fechas de siembra y cinco distancias entre plantas en ocra (<u>Abelmoschus esculentus</u>) en Cd. Anáhuac, N.L. 1989	53
2	Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento de cuatro fechas de siembra y cinco distancias entre plantas en ocra (<u>Abelmoschus esculentus</u>) en Cd, Anáhuac, N.L. 1989.	54
3	Resumen de los análisis de varianza efectuados para las variables estudiadas en el experimento "Efecto de cuatro fechas de siembra y cinco distancias entre plantas en ocra (<u>Abelmoschus esculentus</u>) en Cd. Anáhuac, N.L. 1989.	55

I. INTRODUCCIÓN

En México, la oca se considera como una hortaliza de exportación; se envía al extranjero el 95% de la producción nacional. Este cultivo es importante no solo como generador de divisas, sino también porque brinda empleo a los trabajadores del campo.

Según la Unión Nacional de Productores de Hortalizas (UNPH) (31), el comportamiento de la superficie cosechada de éste cultivo fue marcadamente irregular; existen años en los que se cosecharon 1,900 ha y en algunos otros se dispara hasta una superficie superior a las 10,000 ha, tal y como se dió en 1978. Sin embargo de 1980 a 1985 su tendencia es ascendente, pudiéndose ubicar ésta variable entre las 3,000 y 4,000 ha. Su tasa media de crecimiento anual fue de 5.6%. Actualmente se sobrepasan las 3,000 ha cosechadas. Existe, sin embargo, inquietud por incrementar el área de cultivo.

La importancia actual de la oca en México, se manifiesta en varios estados, siendo Tamaulipas el que absorbe el 77.1% del área nacional cultivada, como en 1983 al participar con una superficie de 2,444 ha. Otros estados como Guerrero, Morelos, Michoacán, Guanajuato, Campeche y Nuevo León, cosecharon el 22.9% restante.

El estado de Nuevo León participó en 1983 con una superficie de 32 ha y 235 ton, teniendo un rendimiento de 7.3 ton/ha.

Esta situación plantea la necesidad de realizar estudios que tiendan a elevar la productividad del cultivo mencionado, ya que los agricultores necesitan, y a la vez les resulta cada día más

difícil aumentar los rendimientos y disminuir los costos de producción.

En lo que respecta a la región norte del estado, zona productora de cereales principalmente, donde la agricultura que ahí se practica cuenta con factores de diversa índole que limitan su productividad, como los de tipo ambiental, biológicos, de infraestructura y socio-económicos, principalmente. Por lo tanto se tiene la convicción de que las hortalizas representan una alternativa de producción en ésta zona en la medida que se establezcan los requerimientos técnicos específicos para la misma y se resuelvan problemas socio-económicos.

Uno de los principales cultivos de alternativa es la oca, ya que desarrolla bien en regiones vecinas como el norte del estado de Tamaulipas y el centro de Nuevo León, las cuales tienen condiciones ambientales semejantes a las que prevalecen en la región de Cd. Anáhuac, N.L.. Por otra parte, el principal motivante económico es la ubicación en la frontera con los Estados Unidos de Norteamérica, cuya población es un consumidor importante de este producto. Esto abre la expectativa de exportación, lo que obliga a la búsqueda de un mayor conocimiento del cultivo entre los agricultores interesados en su siembra comercial.

Todo lo anterior a motivado la realización del presente trabajo que tiene como objetivos:

1. Identificar cual es la mejor fecha de siembra para el cultivo de la oca en la región de Cd. Anáhuac, N.L.
2. Determinar la distancia entre plantas de acuerdo a la fecha de siembra, que induzca los más altos rendimientos.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Generalidades

2.1.1. Origen y Distribución

La oca es también conocida en diferentes partes del mundo como "Bombó", "Quimbombo", "Gombó", "Cafecillo", "Angú", "Dedos de dama", etc.

Se dice que es originaria de Africa e India (10), coincidiendo con Vavilov, en que la oca es seguramente originaria del Viejo Mundo. Fue probablemente en la región de Etiopía (17).

No existen datos para saber de la migración de los cultivares de oca desde el centro de Africa hacia la región del mediterráneo y hasta Asia (17).

Es aparentemente introducida a Estados Unidos de Norteamérica durante el período de 1600-1700, para posteriormente extenderse a las regiones tropicales y subtropicales de América (8).

En México, en la Huasteca Potosina y en la región de Apatzingán; Mich. existe oca silvestre; en ésta última aparece en época de lluvias y crece a orillas de los canales de riego de los campos de algodouero. Se diferencia de las variedades mejoradas en el tamaño y la forma del fruto; la oca silvestre tiene un fruto grueso y chico, y forma de un decaedro, mientras que el fruto de las variedades mejoradas es delgado, grande y su forma de un hexáedro (13

2.1.2. Valor Alimenticio

Su fruto ha sido alimento muy popular desde hace mucho tiempo en el sur de los Estados Unidos de Norteamérica, India y otras par

tes del mundo, dado que tiene un gran uso en los hogares (27).

Los frutos de oca en estado tierno son ricos en vitamina C, pero el contenido de ésta vitamina disminuye conforme los frutos crecen en edad y tamaño, aunque siguen estando verdes y tiernos.

Las semillas contienen de un 20 a un 25% de aceite muy similar al de las semillas del algodón (17), los cuales son ácidos grasos no saturados; sus semillas son utilizadas en algunas partes del mundo como un sustituto del café (16).

En el Cuadro 1 se observa la cantidad de elementos por cada 100 g de porción comestible de oca (21).

2.2. Clasificación Taxonómica

La oca o bombó (Abelmoschus esculentus), pertenece a la familia de las malváceas, a la cual pertenece el algodón, cultivo altamente apreciado tanto por sus fibras como por sus semillas (14

La clasificación taxonómica de la oca es la siguiente:

REINO	Vegetal
DIVISION	Tracheophyta
SUBDIVISION	Pterpsidae
CLASE	Angiospermae
SUBCLASE	Dicotyledonae
ORDEN	Malvales
FAMILIA	Malvaceae
GENERO	<u>Abelmoschus</u>
ESPECIE	<u>esculentus</u>

El nombre botánico generalmente asociado con ella es Abelmoschus esculentus, designada anteriormente Hibiscus esculentus bajo la sección de Abelmoschus, propuesto por Medikus y sostenido por Hochreutiner (17).

Joshi (1979), Menciona que existen más de 30 especies de Abelmoschus en el Viejo Mundo, cuatro en el nuevo Mundo y cuatro en Australia (17).

CUADRO I Cantidad de elementos por cada 100 gr de porción comestible de ocra (Abelmoschus esculentus).

COMPOSICION	CANTIDAD
Promedio energético	25.0 calorías
Agua	88.0 g
Proteína	2.0 g
Grasa	0.1 g
Azúcar total	2.5 g
Otros carbohidratos	0.2 g
Vitamina A	660.0 U.I.*
Tiamina	0.2 g
Riboflavina	0.06 mg
Niacina	1.0 mg
Vitamina C	44.0 mg

* U.I. Unidades internacionales.

Continúa CUADRO 1.....

COMPOSICION	CANTIDAD
Fe	0.8 mg
Ca	81.0 mg
Mg	59.0 mg
P	63.0 mg
K	280.0 mg
Na	1.0 mg

2.3. Descripción botánica

2.3.1. Raíz

El sistema radicular de la oca es pivotante y extenso, con una raíz principal y un gran número de raíces secundarias (29).

2.3.2. Tallo

El tallo es recto, con ramificaciones laterales primarias las cuales se vuelven semileñosas con la edad. La longitud es variable, dependiendo de la variedad y de las condiciones en que se desarrolle el cultivo (6, 29).

2.3.3. Hojas

Las hojas son grandes y unidas al tallo por un largo pecíolo. Generalmente el limbo tiene de cinco a seis lóbulos con escotaduras más o menos pronunciadas; también, están cubiertas por una pubescencia fina que irrita la piel de muchas personas al momento de la cosecha (6, 29).

2.3.4. Flores

La ocra presenta flores simples, grandes y vistosas, típicas de las malvas, similares a las del algodón. Crecen en las axilas de las hojas (5), son completas (6). Presentan un cáliz de color verde con cinco sépalos y una corola con cinco pétalos de color amarillo o crema (25).

2.3.5. Frutos y semillas

Los frutos son cápsulas alargadas relativamente grandes (29) sin embargo, se dice que por su forma es como una "vaina" alargada y puntiaguda (6); varían en color, grado de nervación y pubescencia de acuerdo con la variedad (29). Se consume en estado de inmadurez y cuando éstos maduran, son duros y leñosos. Dentro de las cápsulas se forman un gran número de semillas relativamente grandes y de color oscuro (29), las cuales, después de cuatro años de cosecha--das y almacenadas en condiciones controladas, conservan el 90% de viabilidad (1).

2.3.6. Polinización

Las flores se abren un poco después del amanecer y así conti--núan hasta cerca del medio día (25). Solo se abre una flor por ca--da tallo de la planta en el mismo día (5). Las anteras se abren un poco después de que ha abierto la flor y el polen entra por sí solo o con la ayuda de insectos en contacto con el estigma (25).

Como las flores son perfectas, existe un alto porcentaje de autofecundación (25), presentándose solo de 4 a 8% de polinización cruzada (19).

La ocra no es polinizada por el viento. La polinización cru--

zada que existe se debe a los insectos que atraen sus vistosas flores, pero el valor del efecto del insecto polinizador es aún desconocido (19).

2.4. Descripción de variedades

Las variedades de oca se diferencian por la altura de la planta, longitud y color de las cápsulas, cápsulas lisas o acanaladas, etc. (5). Las principales variedades seleccionadas tanto para el consumo en fresco como para procesado, son las siguientes

2.4.1. Luisiana Green Velvet

Alcanza una altura de 1.53 a 1.83 m, las cápsulas maduras tienen un largo aproximado de 17 cm (17) y un diámetro de 2 cm; madura a los 60 días aproximadamente y por su tipo de fruto es especial para enlatados y congelados (34).

2.4.2. Luisiana Market

Plantas de 1.89 a 2.0 m de altura, con un gran número de ramificaciones, produce buenas cosechas y tempranas. Las vainas son cortas (5 a 7 cm), redondas, gruesas y se utilizan para enlatados (34).

2.4.3. Clemson Spineless

Sus plantas alcanzan una altura de 1.2 a 1.5 m de altura. Es una variedad sin espinas, comienza a producir frutos a los 55 días después de la emergencia (32). Las cápsulas son de color verde fuerte, angulares y alcanzan su madurez a los 15 cm de longitud.

Se utiliza para consumo en fresco (22).

2.4.4. Emerald

Las plantas logran una altura de 1.4 a 1.8 m; producen cápsulas listas para el mercado aproximadamente a los 55 días después de emergidas. Las cápsulas son de color verde oscuro, sin espinas, redondas, lisas y de 20 a 25 cm de longitud (32).

Las producciones de esta variedad generalmente son más altas que las de la Clemson (7).

2.4.5. Dwarf Green Long Pod

Esta variedad produce frutos a los 50 días después de la emergencia. Sus hojas son aserradas y las plantas alcanzan una altura de 90 cm, sus frutos son largos (17 cm) de color verde brillante, libres de espinas, muy delgados y acostillados (32).

2.4.6. Perkin Spineless

Es una variedad para enlatar y para el consumo en fresco, muy semejante a la Clemson, pero las cápsulas son más largas y delgadas. La planta mide de 75 a 95 cm de altura y es de follaje moderado. Las cápsulas son de 15 a 17 cm de largo y está adaptada para cosecharse con maquinaria. Madura a los 55 días después de la emergencia (13).

2.5. Condiciones ecológicas

2.5.1. Clima

La ocra, es propia de climas tropicales (4); y requiere para su mejor desarrollo de temperaturas de 24 a 30°C (29, 32). Es muy sensible a las temperaturas inferiores a los cero grados centígrados (5); sin embargo las temperaturas altas reducen el número de días a la cosecha (26).

La temperatura óptima del suelo para que las semillas germinen y emerjan, oscila entre los 24 a 32°C; abajo de los 21°C, la germinación es lenta y pobre (5).

Es una hortaliza adaptada a fuertes intensidades de luz (29)

La ocra está ligada o relacionada estrechamente con el algodón y las condiciones requeridas para su crecimiento son básicamente las mismas (9). Las regiones más prósperas que producen algodón están situadas de 0 a 500 msnm y a 40° de latitud norte y 30° de latitud sur (28).

2.5.2. Suelo

La ocra se cultiva en un amplio rango de suelos; sin embargo los suelos francos con bastante materia orgánica son los ideales para un mejor desarrollo de las plantas (4).

Suelos arenosos o areno-limosos son preferidos a suelos pesados (5), solo que es necesario aumentar el número de riegos (9). El cultivo se ve afectado por los exesos de humedad en el suelo, por lo que éstos deberán tener un buen drenaje (9). Su óptimo desarrollo se obtiene en suelos con un pH de 6 a 7 (6), aunque son

posibles producciones aceptables en suelos con un pH de 8 (32). Si se siembra en suelos con un pH menor de seis, aparecen plantas achaparradas y con rendimientos bajos (9).

2.6. Requerimientos técnicos

2.6.1. Preparación del suelo

Tener un suelo bien preparado para la siembra, no es una demanda de la ocra, como si lo es para la mayor parte de las hortalizas (9). Debido a su sistema radicular, la ocra es un eficiente captador de nutrientes y humedad (29). En consecuencia, prospera bien con preparaciones mínimas de suelo (9).

2.6.2. Siembra

La siembra se hace a "tierra venida", rajando el bordo y depositando la semilla a una profundidad de 3 a 4 cm (5, 22).

Las fechas de siembra están condicionadas por el clima en cada región (9). Por ejemplo, en el sureste del estado de California (EUA), se recomienda sembrar desde principios de febrero hasta finales de marzo (5), lo mismo para la región norte del estado de Tamaulipas (20); sin embargo, en el Valle de San Joaquín, Cal. (EUA), las siembras se realizan del 1° de abril al 15 de mayo (5)

La distancia entre surcos generalmente es de 92 cm (22); no obstante, en la región de California se separan a 1.0 m para poder utilizar los equipos de siembra, fertilización empleados en el cultivo del algodón (5).

González (13), reporta altos rendimientos de fruto tierno de ocra en el Valle de Apatzingán, Mich., con surcos separados entre

sí a 1.20 m (13).

Cuando las plantas alcanzan una altura de 8 cm, son aclareadas a una distancia de 30 a 38 cm entre plantas, dependiendo de la variedad (5).

Los mejores rendimientos experimentales en el Valle de Apatzingán, Mich. se obtuvieron con distancias entre plantas de 45 a 60 cm (13), mientras que en el estado de Tamaulipas la distancia entre plantas que se recomienda es de 20 cm (22).

Egbert y colaboradores mencionan que entre más pequeña sea la distancia entre plantas, se obtienen los más altos rendimientos, pero el entrelazamiento de ramas, hojas y frutos constituye un estorbo para la cosecha (11).

El rendimiento está íntimamente relacionado con la distancia entre plantas y entre surcos, ya que se obtienen mejores rendimientos donde la distancia entre plantas es de 10 ó 20 cm y entre surcos de 90 cm que en aquellos donde la distancia entre plantas es superior a los 30 cm (3).

La cantidad de semilla que se utiliza por lo general en una siembra comercial de oca es de 8 a 10 kilogramos por hectárea (5).

2.6.3. Fertilización

La planta de oca necesita extraer del suelo ciertas cantidades de nutrientes para el buen desarrollo del follaje y de los frutos. En el Cuadro 2 aparecen las cantidades de nutrientes que extrae la oca en una hectárea (32).

Un total de 90 a 112 K/ha de nitrógeno (N) son suficientes

en la mayoría de los suelos (5) para asegurar que las cantidades requeridas estén disponibles para un desarrollo adecuado del cultivo (32).

CUADRO 2. Cantidades de nutrientes en Kilogramos por hectárea que extrae un sembradío de oca del suelo.

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Vainas	14.55	5.60	42.57	11.20
Tallos/hojas	8.96	5.60	26.89	46.34
T O T A L	23.51	11.20	69.46	51.54

Ahamad (1968), reporta que los mas altos rendimientos en la India se levantan con 112 k de N, 168 k de P, 280 k de K y 112 k de Mg por hectárea (2).

En experimentos realizados en el estado de Luisiana (EUA), reportan que es necesario dividir la cantidad de N en dos aplicaciones; el 60% antes de la siembra y el resto al inicio de los cortes (33).

Estudios de producción indican que las necesidades mas grandes de nutrientes ocurren durante la cuarta y quinta semana de cosecha; ésto hace necesario aplicar nirtógeno a los 75 u 80 días después de la emergencia (32).

Las distancias entre plantas influyen también en la cantidad de fertilizante a aplicar, ya que plantas mas separadas necesitan menos fertilizante que las plantas sembradas a distancias mas cortas (11).

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío (CIAB) recomienda para el Valle de Apatzingán, Mich. dosis de 120-60-00, aplicando antes de la siembra la dosis de 60-60-00 y al inicio de la floración 60-00-00 (13), mientras que el del Golfo Norte (CIAGON), recomienda para el estado de Tamaulipas de 90 a 110 k de N, también en dos aplicaciones (27).

Cuando se producen frutos pequeños, deformes y muy fibrosos, es que el suelo presenta deficiencia de boro (6).

2.6.4. Riegos

La producción comercial de oca es recomendable solo donde el agua de riego esté disponible (32).

Sharma y Prasad (1978), citado por Singh (30), estimaron que la oca necesita de 43.8 cm de agua durante la estación de crecimiento.

Se debe proporcionar un riego de presiembra para asegurar una buena emergencia (13). Cuando la planta alcanza 8 cm de altura es necesario aplicar un riego ligero para tener humedad al momento de aclarar (5).

Es preferible regar en surcos alternos durante el período de cosecha para permitir operaciones continuas de cortes (32). Si se aplican riegos cuando existe un 60% de abatimiento de humedad en el suelo, se producen los más altos rendimientos (30).

Una adecuada humedad durante la cosecha alentará el crecimiento rápido de las cápsulas (5). Se recomienda proporcionar un riego de presiembra, el de aclareo y cuatro de auxilio cada 25 días (13, 22).

2.6.5. Cosecha

Las cápsulas de la oca se desarrollan rápidamente bajo buenas condiciones de crecimiento (5, 32). Es necesario remover los frutos grandes que estén en la planta para mantener la productividad (32).

Las primeras cápsulas pueden estar listas para la cosecha a los dos meses después de la siembra y las plantas continuarán produciendo por muchas semanas (5).

La cosecha se realiza en forma manual cuando el fruto tiene de 5 a 15 cm de longitud; éste tamaño se alcanza generalmente a los cuatro o seis días después de la floración y se considera éste momento el óptimo para consumir el fruto (22).

Shelor, E y J.G. Woodroof (1954), citado por Wayne (33), mencionan que el término de calidad en oca se refiere a las características de longitud y diámetro de las cápsulas, color, contenido de mucílago y contenido de fibra.

La cosecha debe ser hecha como mínimo cada tercer día para cortar frutos blandos. Si la cosecha se retrasa, las cápsulas desarrollan fibra y son duras, por lo que su calidad disminuye (5).

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), citado por González (19), establece una clasificación de los frutos de oca basándose en la longitud de tres tipos de frutos: chico, grande y rezaga. En el Cuadro 3 se mencionan las medidas para cada categoría.

CUADRO 3. Clasificación del fruto de oca en base a su tamaño, establecida por el USDA.

CATEGORIA	TAMAÑO
Chico	Frutos de 1.5 a 2.5 pulgadas de longitud.
Grande	De 2.5 a 4.5 pulgadas de longitud, de conformación uniforme.
Rezaga	Frutos deformes y que sobrepasen las 4.5 pulgadas.

El rendimiento depende de la longitud del período de cosecha y se pueden obtener de 4.5 a 9 toneladas por hectárea. Las cápsulas cosechadas deben ser mantenidas frescas y bien ventiladas. Se debe tener cuidado con el manejo para evitar magulladuras, pues se tornarían negras en unas cuantas horas, disminuyendo su calidad (5).

2.6.6. Almacenamiento

Los frutos frescos se deterioran rápidamente después de cosechados, por lo cual, se recomienda procesarse o consumirse a las 36 horas siguientes a la cosecha (5, 32). Si se desea conservar más tiempo (una semana), las mejores condiciones son a una temperatura de 7°C con un 90% de humedad relativa (5). Si se desea almacenar por más tiempo y no se disminuye la temperatura, la oca sufre decoloraciones en la superficie, picaduras y luego se descompone (5).

E. F. PINGOS

Generalmente los pingos se van en profundos surcos en la corte, aunque se ve también algunos dañes por insectos (21).

En las regiones productoras de cera, los pingos son los únicos que se producen en la corte de ellas. Cuando el pingo que produce *Phydia unipuncta* H.L. se acerca, también evidencian deficiencia de la producción (14).

En la región de Matamoros, Tamps., los principales pingos que atacan la cera son el gusano blanco de las abejas y el barrenador del tallo. Para controlarlos se recomienda usar el Iba de goma tipo mercadona 215, a base, marca 228 humectable, utilizando de 1 a 3 kg/ha (17).

F. E. Enfermedades

Los cultivos de cera son muy susceptibles al antrax de los abejas de la raza *Apis mellifera ligustica* (22). Se recomienda evitar varroas infestadas, o aplicar sustancias aversas de abejas (18).

El hongo del moho blanco causado de la ascomiceta (23) se le ve frecuentemente sobre la cera de la abeja, y es transmitido por las abejas mismas (*Phydia* sp.). Esta enfermedad se vea sobre la producción, sino que afecta la calidad de los frutos (24).

El marchitamiento causado por *Phydia unipuncta*, es una enfermedad fungosa que marchita rápidamente las plantas hasta morir, lo cual puede ocurrir dos a tres días después de las primeras síntomas visibles (19).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización geográfica del experimento

El presente trabajo se llevó a cabo en el campo agrícola del Centro de Bachillerato Técnico agropecuario No. 50 (CBTa # 50), el cual se encuentra localizado a 5 km al este del municipio de Cd. Anáhuac, N.L.; teniendo como coordenadas geográficas $24^{\circ} 14'$ de latitud norte y $100^{\circ} 92''$ longitud oeste, con una elevación sobre el nivel del mar de 187 m.

3.2. Clima y suelos

El clima predominante de la región es semiarido, $BS_1(h')hx'$ (e'), de acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (12), donde menciona que es el clima más seco, con un régimen de lluvias en verano y una temperatura sobre los $22^{\circ}C$ en el mismo y menos de $18^{\circ}C$ en el mes más frío.

En la región la precipitación pluvial promedio anual es de 450 mm, con una máxima de 600 y una mínima de 200; la mayor parte se distribuye en los meses de agosto a octubre; el resto ocurre en forma eventual en lo que queda del año. La temperatura media anual es de $22^{\circ}C$; en los meses más fríos (dic-ene) es menor a los $18^{\circ}C$, siendo extremosas, pues la oscilación entre el día y la noche es mayor de $14^{\circ}C$. Las temperaturas más altas se presentan en los meses de mayo a agosto, siendo superiores de $28^{\circ}C$. Las heladas tempranas se establecen en noviembre y las tardías hasta finales de febrero.

Las condiciones climatológicas que prevalecieron durante el

período que comprendió el experimento se muestra en el Cuadro 1 del apéndice.

En la zona predominan los suelos de texturas pesadas, libres de gravas y piedras, bajos en materia orgánica y con el subsuelo calcáreo. La topografía es plana con pendientes suaves en su mayoría, son suelos dedicados a la agricultura bajo riego donde predominan los cultivos de gramíneas.

Se efectuó un estudio preliminar de las características físicas y químicas del suelo, haciendo dos muestreos de 0 a 30 y de 30 a 60 cm cada muestreo. En el Cuadro 2 del apéndice se presentan los resultados del análisis de los muestreos del suelo del lote experimental.

3.3. Materiales

En el presente trabajo se utilizaron 2 kg de semilla de oca de la variedad clemson spineless, la cual fue proporcionada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP). Además se utilizaron la maquinaria y equipo agrícola necesarios para realizar las labores de labranza y de cultivo; implementos manuales como azadones, palas, rastrillos, mochila aspersora, sifones, reglas, cinta métrica, balanza granataria, navajas, bernier y bolsas de papel; así como fertilizantes y agroquímicos.

3.4. Especificaciones del experimento

El diseño experimental utilizado fue un parcelas divididas bajo un diseño de bloques al azar con 20 tratamientos y cuatro repeticiones, dando un total de 80 unidades experimentales; el mode-

lo estadístico utilizado fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = M + F_i + E(a)_{ik} + D_j + (FD)_{ij} + E(b)_{ijk}$$

En donde (Y_{ijk}) es una observación, (M) media, (F) Tratamientos de parcelas grandes (fechas), $E(a)$ error aleatorio de parcelas grandes, (D) tratamientos de parcelas chicas (espaciamentos), (FD) corresponde al valor de la interacción de las fechas y los espaciamentos y $E(b)$ es el error aleatorio de las parcelas chicas.

Una vez efectuadas las mediciones se codificaron los datos y se realizaron los análisis de varianza correspondientes para cada variable, así como la separación de medias por el método DMS.

En el experimento se estudió en las parcelas grandes los tratamientos de fechas de siembra (17 de marzo, 31 de marzo, 17 de abril y 12 de mayo), y en las parcelas chicas las distancias entre plantas (10, 20, 30, 40 y 50 cm). Los tratamientos fueron los siguientes:

1. F_1D_1	6. F_2D_1	11. F_3D_1	16. F_4D_1
2. F_1D_2	7. F_2D_2	12. F_3D_2	17. F_4D_2
3. F_1D_3	8. F_2D_3	13. F_3D_3	18. F_4D_3
4. F_1D_4	9. F_2D_4	14. F_3D_4	19. F_4D_4
5. F_1D_5	10. F_2D_5	15. F_3D_5	20. F_4D_5

La forma en que se distribuyeron los tratamientos en el lote experimental se muestran en la figura 1 del apéndice.

Las dimensiones del experimento fueron las siguientes:

Area total = 1909 m²

Area de la unidad experimental = 18.4 m²

Area de la parcela útil = 7.36 m².

Cada unidad experimental estaba constituida por cuatro surcos de cinco metros de longitud, espaciados a 0.92 m entre ellos. De cada unidad experimental se tomaron los dos surcos centrales a los cuales se les eliminó 0.5 m (una planta para el caso de distanciamientos de 0.3, 0.4 y 0.5 m; dos para el caso de 0.2 m y cuatro para el de 0.1 m) de cada cabecera, la cual constituyó la parcela útil. Para la toma de datos se cosecharon solo plantas con competencia completa dentro de cada parcela útil.

3.5. Desarrollo del experimento

3.5.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó con dos meses antes de la siembra, consistiendo en una labor de barbecho con arado de discos y diez días antes de sembrar se rastreó el terreno en forma cruzada.

Dos días antes de sembrar se delimitó el área experimental y se procedió a levantar los surcos espaciados a 0.92 m entre ellos, procediéndose inmediatamente a la construcción de las regaderas.

Posteriormente se hicieron dos muestreos de suelo, con la finalidad de hacer un estudio de las características físico-químicas del lote experimental en el laboratorio de suelos y aguas de la SARH.

3.5.2. Siembra

La semilla de oca que se utilizó fue de la variedad clemson spineless, con un porcentaje de germinación de 96%.

Esta actividad se hizo en forma manual y a chorrillo, posteriormente cuando las plantas tenían una altura de 10 a 12 cm se

aclarearon a las distancias requeridas para cada tratamiento, las cuales fueron las siguientes:

Distancia 1	10 cm entre plantas	108,700 plantas/ha.
Distancia 2	20 cm entre plantas	54,350 plantas/ha.
Distancia 3	30 cm entre plantas	35,870 plantas/ha.
Distancia 4	40 cm entre plantas	27,180 plantas/ha.
Distancia 5	50 cm entre plantas	21,740 plantas/ha.

3.5.3. Fertilización

Se utilizó la fórmula 120-80-00, la cual fue dividida en dos aplicaciones en forma manual, en la primera se empleó la fórmula 80-80-00 al momento de la siembra, y en la segunda, la fórmula 40-00-00 a los 100 días después de la siembra. Se utilizó como fuentes de elementos la fórmula 18-46-00 y la urea (46% de N).

Como se mencionó anteriormente, la forma de aplicar el fertilizante fue manual, abriendo con azadón una zanja en el fondo del surco para depositar el fertilizante a chorrillo y taparlo posteriormente.

3.5.4. Riegos

Los riegos fueron aplicados por gravedad, utilizando agua de la presa "Venustiano Carranza", cuya clasificación agronómica es C_2S_1 (moderadamente salina y baja en sodio). Para ésta actividad se utilizaron sifones de dos pulgadas.

En la primer fecha se aplicaron un total de ocho riegos, siete a la segunda y tercera y seis a la cuarta; las fechas de aplicación aparecen el Cuadro 4.

CUADRO 4. Fechas de aplicación de los riegos en el experimento de ocra en Cd. Anáhuac, N.L. 1989.

No. de riegos	fecha de aplicación	intervalo en días
1	17 de marzo	0
2	20 de abril	34
3	12 de mayo	22
4	3 de junio	23
5	26 de junio	23
6	25 de julio	29
7	21 de agosto	27
8	13 de septiembre	23

3.5.5. Labores de cultivo

Las principales labores de cultivo que se realizaron durante el desarrollo del experimento fueron deshierbes y aporques.

Los deshierbes se realizaron con una frecuencia de 10 días durante los primeros 40 días para cada fecha de siembra, estos se efectuaron en forma manual, utilizando un azadón, solamente en los andadores se hizo una aplicación dirigida del herbicida "Faena" el 19 de Junio, utilizando 3 l/ha.

Las principales malezas que se presentaron durante todo el ciclo fueron zacate de agua (Digitaria sp), hierba amargosa (Parthenium hysterophorus L.) y trompillo (Solanum sp).

Los aporques se realizaron uno después del aclareo y el otro al momento de la segunda aplicación del fertilizante.

3.5.6. Control de plagas y enfermedades

Los principales insectos plaga que se presentaron durante el experimento fueron la diabrotica (*Diabrotica* sn) en los primeros días de desarrollo de las plantas y la hormiga, que afectó cuando las plantas estaban en floración, atacando principalmente a las flores. Estas plagas fueron controladas con aplicaciones de insecticidas, cuyos nombres, dosis y fechas de aplicación aparecen en el Cuadro 5.

En lo que se refiere a enfermedades, el principal problema fue causado por la pudrición texana (*Phymatotrichum omnivorum*) reduciendo considerablemente la producción de las parcelas infestadas.

Para prevenir a las ultimas fechas de una posible infestación se hizo una aplicación de fungicida (daconil 2787 PH) el 17 de julio, con una dosis de 2.0 kg/ha.

CUADRO 5 Plagas productos, dosis y fechas de aplicación en el experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L. 1989.

PLAGAS	PRODUCTO	DOSIS	FECHA DE APLICACION
Diabrotica	Sevin 80 PH	1.5 k/ha	26 de abril
Hormiga y			
Diabrotica	Diazinon 25 CE	1.0 l/ha	19 de junio
Hormiga	Sevin 80 PH	1.5 k/ha	12 de julio

3.5.7. Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual, cortando el pedúnculo en la zona proximal al fruto; el criterio que se tomó para relizar

los cortes, fue que las cápsulas presentaran o rebasaran la medida mínima de clasificación comercial para éste cultivo, establecida por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

El número total de cortes varió entre las fechas de siembra y también dentro de las mismas. Los cortes se realizaron cada 48 a 72 horas después del primer corte en cada tratamiento.

3.6. Variables a evaluar

Los datos que se tomaron fueron los siguientes:

Días a emergencia. Se tomó el número de días desde la siembra hasta la emergencia en cada parcela. Considerándose emergencia cuando más de la mitad de la población había emergido del suelo.

Días a primer corte. Se tomó el número de días desde la siembra hasta que se realizó el primer corte en cada una de las parcelas experimentales.

Días a 50% de floración. Se contaron los días que tardó cada tratamiento, desde la siembra, hasta que el 50% de las plantas que forman la parcela útil presentó flores en anthesis.

Altura de plantas. Se midió desde el cuello de la planta hasta la máxima altura alcanzada, utilizando una cinta métrica, expresando su valor en centímetros. Este dato se tomó a cinco plantas de cada parcela útil en el corte número diez de cada fecha en forma independiente.

Número de frutos de primera por planta. Se tomó el número de frutos de esta categoría de todos los cortes y se dividió entre el total de plantas de la parcela útil.

Número de frutos de segunda por planta. Se hizo lo mismo que en la variable anterior, solo que en éste caso, para frutos de segunda.

Número total de frutos por planta. Es la suma, en todos los cortes, de los frutos de primera y de segunda por planta.

Rendimiento de primera. Es el peso total por parcela de los frutos de primera en todos los cortes, expresado en kg/ha.

Rendimiento de segunda. Es el peso total por parcela de los frutos de segunda en todos los cortes, expresado en kg/ha.

Rendimiento total. Es el peso total de los frutos de primera y segunda en todos los cortes de cada parcela, expresándose en kg/ha.

Rendimiento total al corte No. 20. Es el peso total de los frutos de primera y segunda cosechados hasta el corte No. 20 en todas la parcelas, y las que no alcanzaron éste número de cortes, se tomó el número total de ellos, expresándose los resultados en kg/ha.

IV. RESULTADOS

Los análisis de varianza mostraron un efecto estadístico significativo de las fechas de siembra sobre la variable días a emergencia; mientras que los espaciamientos entre plantas solo tuvieron efecto significativo sobre las variables número de frutos de primera por planta, número de frutos de segunda por planta y número total de frutos por planta. Lo anterior se presenta en el Cuadro 3 del apéndice.

Días a emergencia

El análisis de varianza (Cuadro 4 del apéndice), nos muestra que existe un efecto significativo de las fechas de siembra, pero no de los espaciamientos entre plantas ni de la interacción de ambos. La prueba de comparación de medias por el método DMS (Cuadro 6) para las fechas de siembra, apunta que la fecha del 17 de marzo es la que más tardó en emerger, siendo diferente a las fechas del 17 de abril y del 12 de mayo, pero a su vez similar estadísticamente a la del 31 de marzo. La tercera y cuarta fecha, fueron a su vez similares a la segunda.

Días a 50% de floración

Como se observa en el Cuadro 3 del apéndice, no existió efecto de las fechas de siembra, de los espaciamientos ni de la interacción de ambos con respecto a los días en alcanzar el 50% de floración.

Sin embargo existe la tendencia de las primeras fechas de siembra a ser las más rápidas en alcanzar el 50% de floración.

CUADRO 6. Comparación de medias de las fechas de siembra para la variable días a emergencia en el experimento de oca en Cd, Anáhuac, N.L. 1989.

FECHAS	MEDIAS	GRUPOS
1	8,75	A
2	7.20	A B
4	6.15	B
3	6.10	B

Nivel de significancia = 0.05

DMS = 1.61

La respuesta de los tratamientos a ésta variable se puede observar en la Figura

Días a primer corte

Los resultados del análisis de varianza (Cuadro 3 del apéndice) muestran que no existe efecto significativo de las fechas de siembra, de los espaciamientos entre plantas ni de la interacción de ambos.

Las primeras fechas de siembra mostraron la tendencia a ser más rápidas en alcanzar el primer corte.

El efecto de los tratamientos a ésta variable se muestra en la Figura 2.

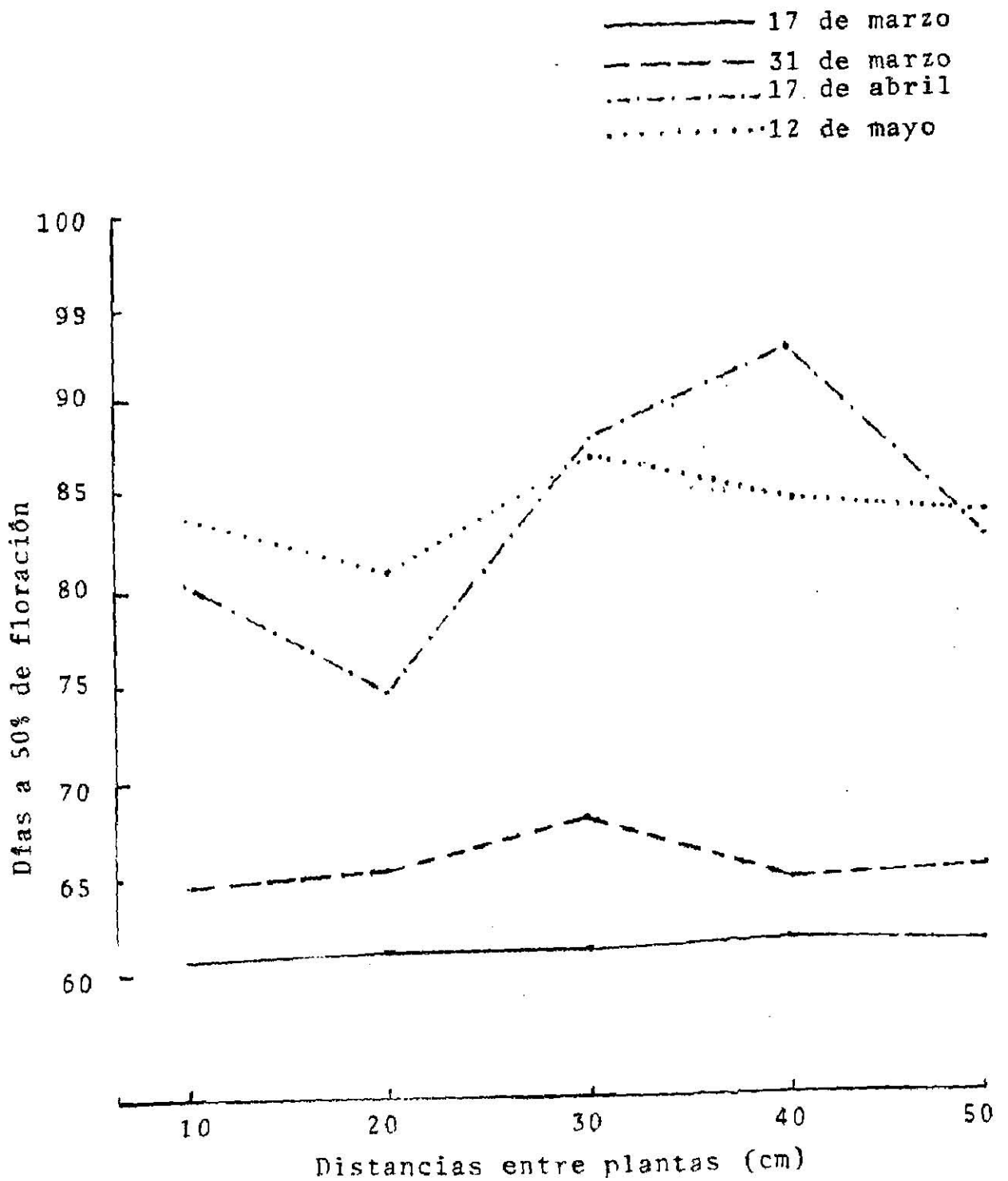


FIGURA 1. Efecto de los tratamientos sobre la variable días a 50% de floración en el experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L. 1989.

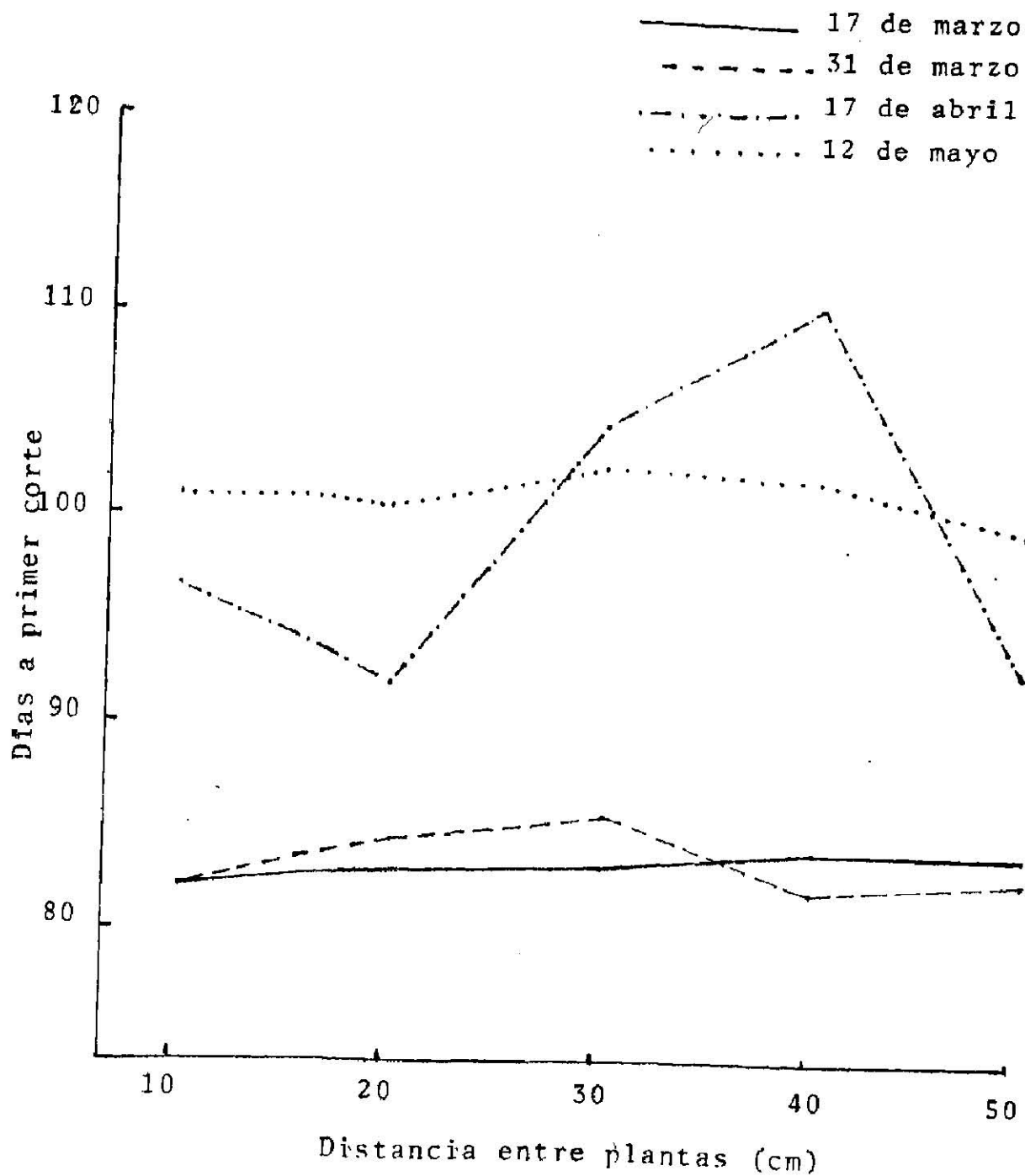


FIGURA 2. Efecto de los tratamientos sobre la variable días a primer corte en el experimento de oca en Cd.

Anáhuac, N.L. 1989.

Altura de plantas

En el análisis de varianza (Cuadro 3 del apéndice) se observa que no existe evidencia de los efectos de las fechas de siembra de los espaciamientos entre plantas ni de la interacción de ambos factores para esta variable.

Sin embargo existe la tendencia de que las plantas sembradas a 10 cm de distancia entre ellas fueron más altas que las sembradas a mayor distancia.

La respuesta de los tratamientos a ésta variable se puede observar en la Figura 3.

Número de frutos de primera por planta

Al efectuar el análisis de varianza para ésta variable, encontramos que no existe efecto significativo de las fechas de siembra (Cuadro 3 del apéndice). En cambio para las distancias entre plantas resultó significativo; no así para la interacción.

En la figura 4 podemos observar el efecto de los tratamientos a ésta variable.

Al realizar la comparación de medias (Cuadro 7), por el método DMS, para el distanciamiento entre plantas, se encontró que la distancia de 40 cm fué la que presentó los más altos valores, siendo similar a los resultados obtenidos por el espaciamiento de 50 cm, resultando ambos diferentes y superiores a las demás distancias. Los espaciamientos de 30 y 20 cm fueron similares entre sí, a su vez el espaciamiento de 10 cm fue inferior pero similar estadísticamente al de 20.

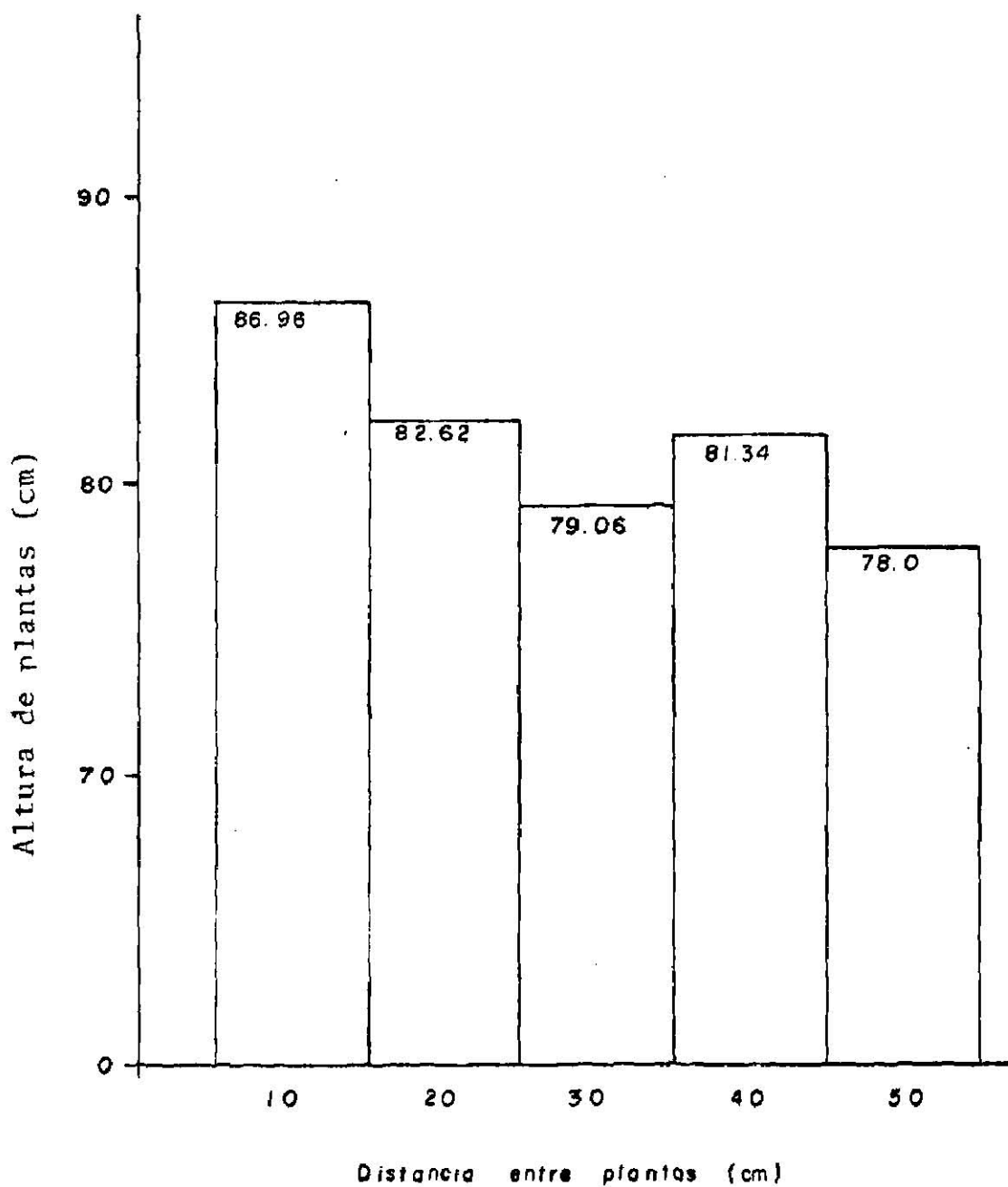


FIGURA 3. Efecto de las distancias entre plantas sobre la variable altura de plantas en el experimento de ocra en Cd. Anáhuac, N.L. 1989.

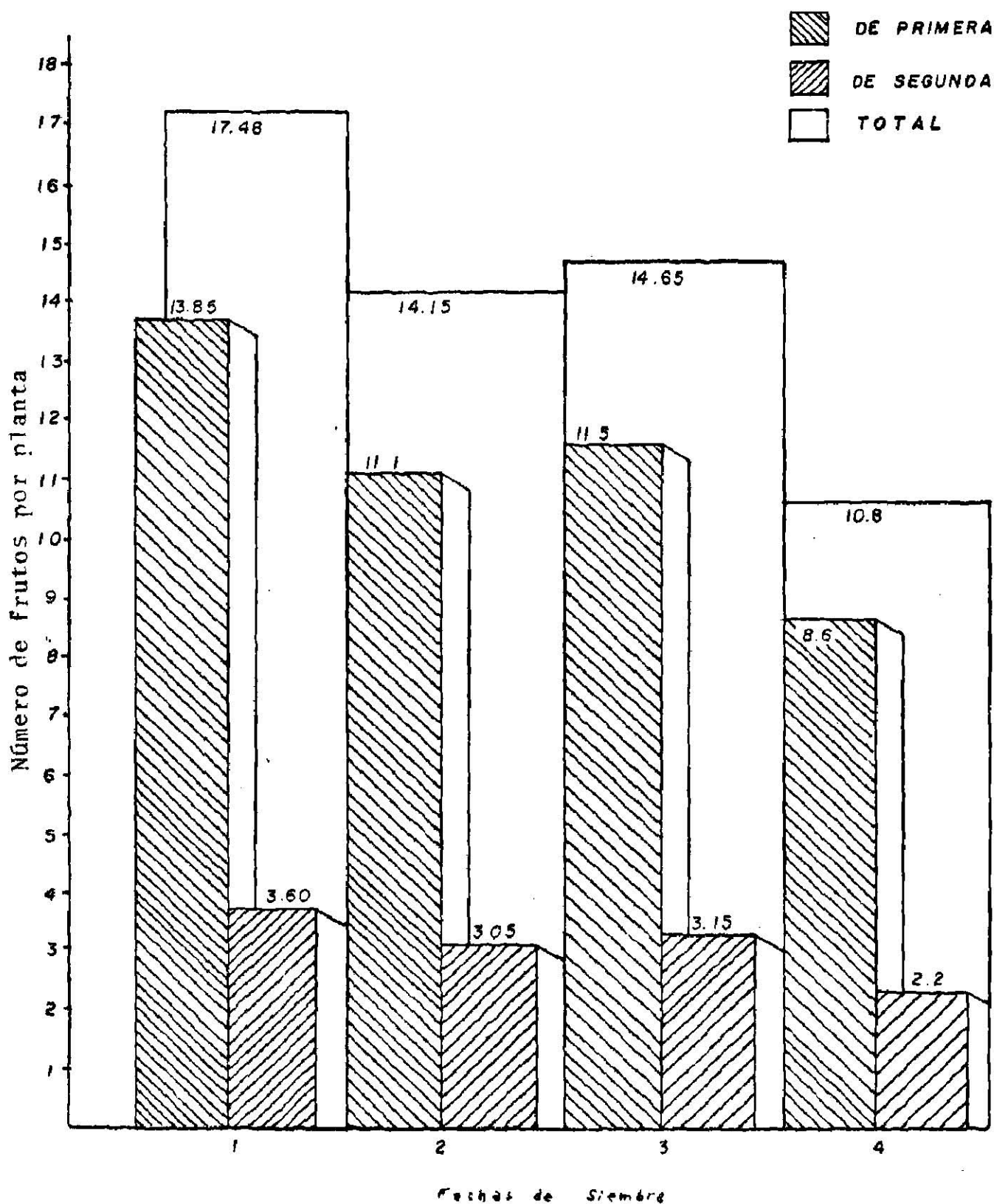


FIGURA 4. Efecto de las fechas de siembra sobre las variables número de frutos de primera, segunda y total por planta en el experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L. 1989.

CUADRO 7. Comparación de medias de las distancias entre plantas para la variable número de frutos de primera por planta en el experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L., 1989.

ESPACIAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
40 cm	17.12	A
50 cm	15.93	A
30 cm	10.81	B
20 cm	7.75	B C
10 cm	4.68	C

Nivel de significancia = 0.05

DMS = 5.01

Número de frutos de segunda por planta

Con respecto a ésta variable, el correspondiente análisis de varianza (Cuadro 3 del apéndice), indica que se encontró efecto significativo de las distancias entre plantas sobre el número de frutos de segunda por plantas. En contraste, no se encontró efecto de las fechas de siembra ni de la interacción de las fechas de siembra con los espaciamientos entre plantas. Estos resultados se ilustran en las figuras 4 y 5.

Al realizar la comparación de medias por el método DMS (Cuadro 8) para los espaciamientos entre plantas, se encontró que los espaciamientos de 40, 50 y 30 cm fueron estadísticamente similares entre sí y superiores a los demás.

El espaciamiento de 20 cm fue estadísticamente similar a los de 30 y 50 cm; a su vez la separación de 10 cm entre plantas

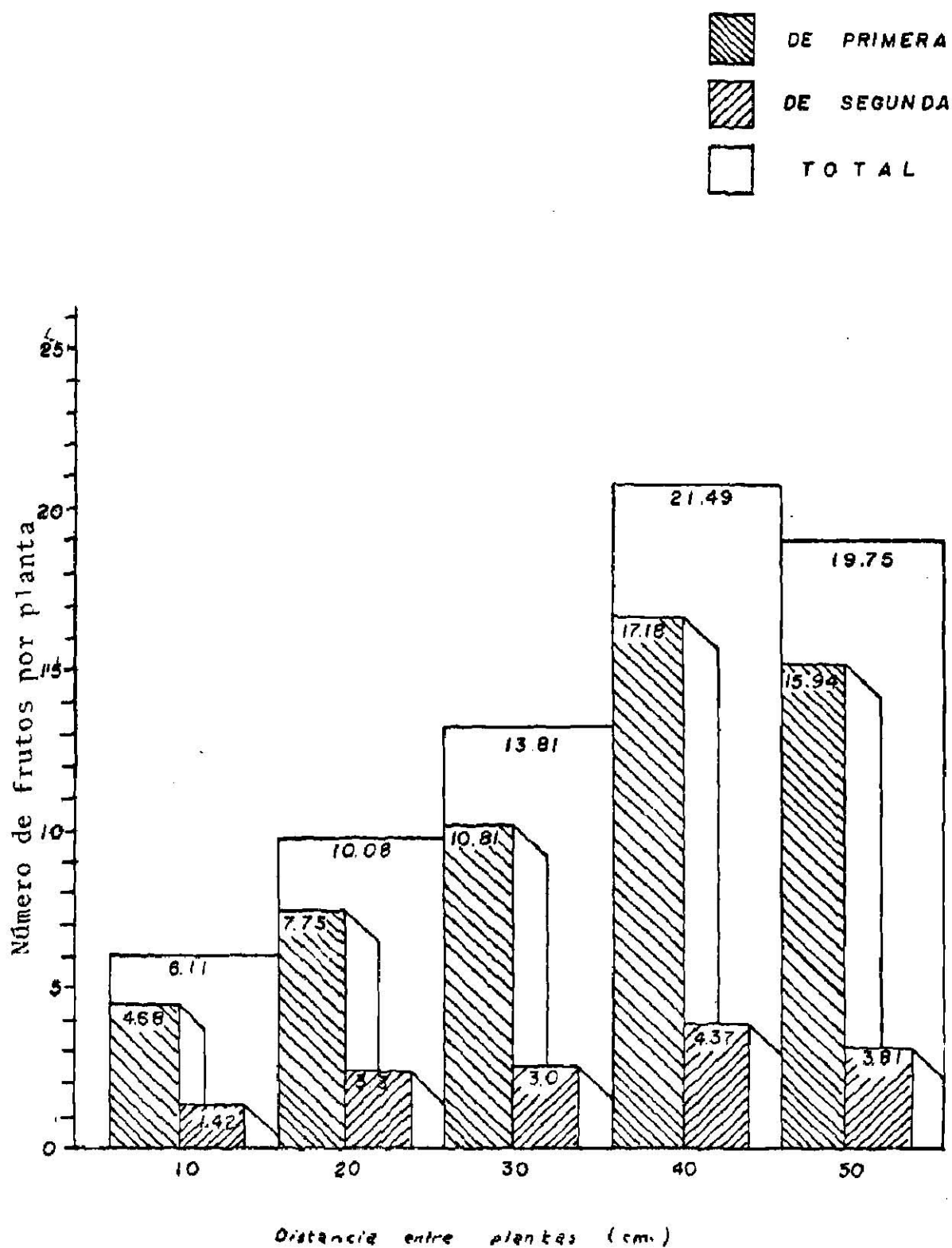


FIGURA 5. Efecto de las distancias entre plantas sobre las variables No. de frutos de primera, segunda y total por planta en el experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L. 1989.

fue inferior a todas pero similar a la de 20 y 30 cm.

CUADRO 8. Comparación de medias de los espaciamientos entre plantas para la variable número de frutos de segunda por planta en el experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L. 1989.

ESPACIAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
40 cm	4.37	A
50 cm	3.81	A B
30 cm	3.00	A B C
20 cm	2.37	B C
10 cm	1.43	C

Nivel de significancia = 0.05

DMS = 1.74

Número total de frutos por planta

En el Cuadro 3 del apéndice se observa que existe efecto de los espaciamientos entre plantas para ésta variable, no así para las fechas de siembra ni de la interacción de ambas. En el Cuadro 9 podemos ver las comparaciones de medias por la prueba del DMS para el factor distancia entre plantas. La distancia que mayor número de frutos por planta registró fue la de 40 cm, siendo estadísticamente igual a la de 50 cm, ésta fue a su vez similar a la de 30, y la de 30 fue similar a la de 20 cm. Esta última es a su vez similar estadísticamente a la de 10 cm.

El efecto de las fechas de siembra a ésta variable se observa en al Figura 4.

CUADRO 9. Comparación de medias de los distanciamientos entre plantas para la variable Número total de frutos por planta en el experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L. 1989.

ESPACIAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
40 cm	21.50	A
50 cm	19.75	A B
30 cm	13.81	B C
20 cm	10.12	C D
10 cm	6.12	D

Nivel de significancia = 0.05

DMS = 6.48

Rendimiento de primera (kg/ha)

En cuanto a ésta variable, considerada como la de mayor importancia en el experimento, no se encontró efecto significativo de ningún factor (fechas y espaciamientos) ni de la interacción de ambos (Cuadro 3 del apéndice).

Sin embargo se observa en la Figura 6 y en la 7 que fue la primer fecha la que más rendimientos mostró, así como el espaciamiento de 10 cm seguido por el de 40 y 20 cm.

Rendimiento de segunda (kg/ha)

Para ésta variable, el análisis de varianza (Cuadro 3 del apéndice) muestra que no existe efecto de fechas, espaciamientos ni de la interacción de ambos factores.

No obstante, se aprecia que la primera y tercera fechas de

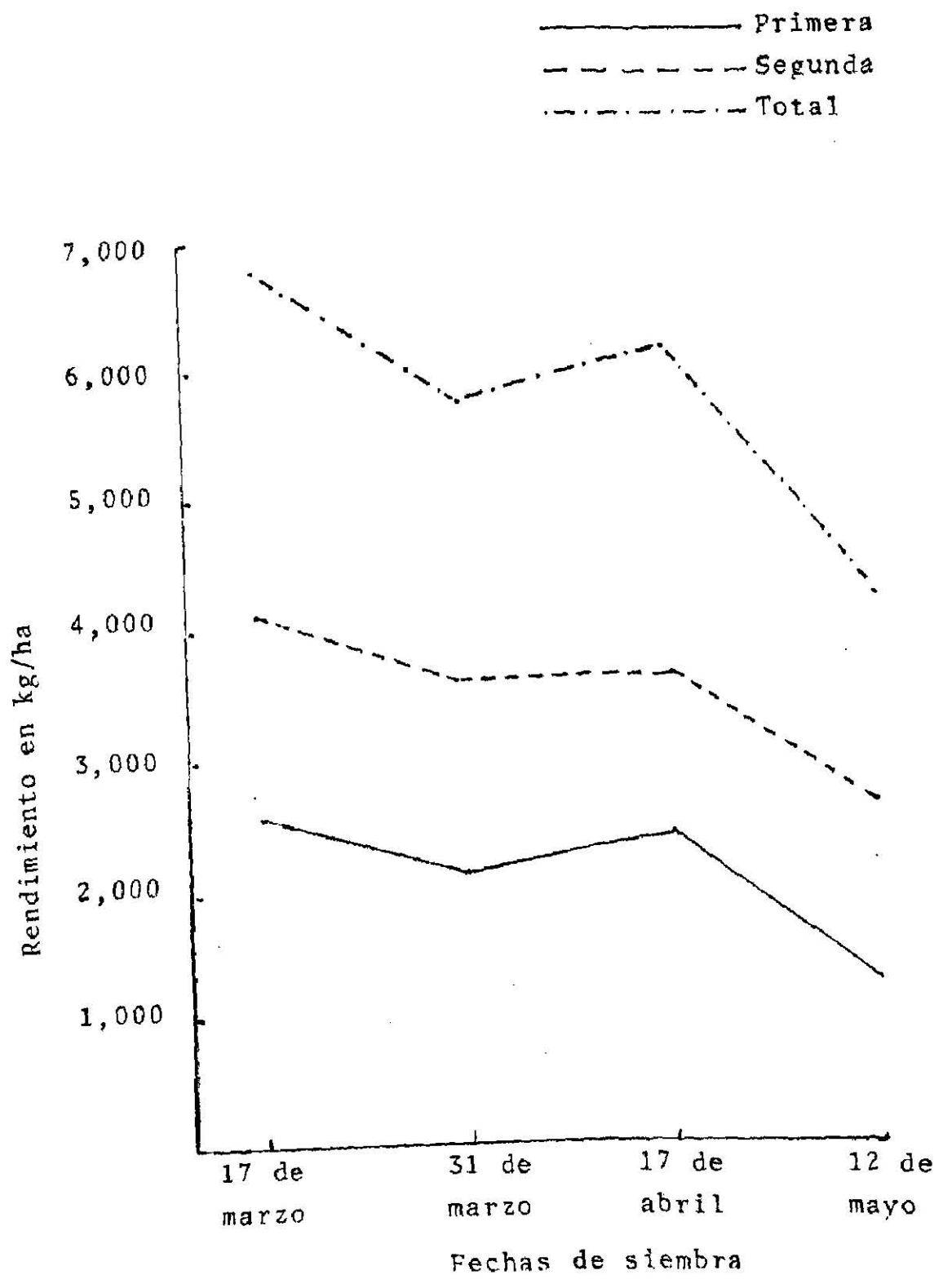


FIGURA 6. Efecto de las fechas de siembra sobre las variables rendimiento de primera, segunda y total en el experimento de ocra en Cd. Anáhuac, N.L. 1989.

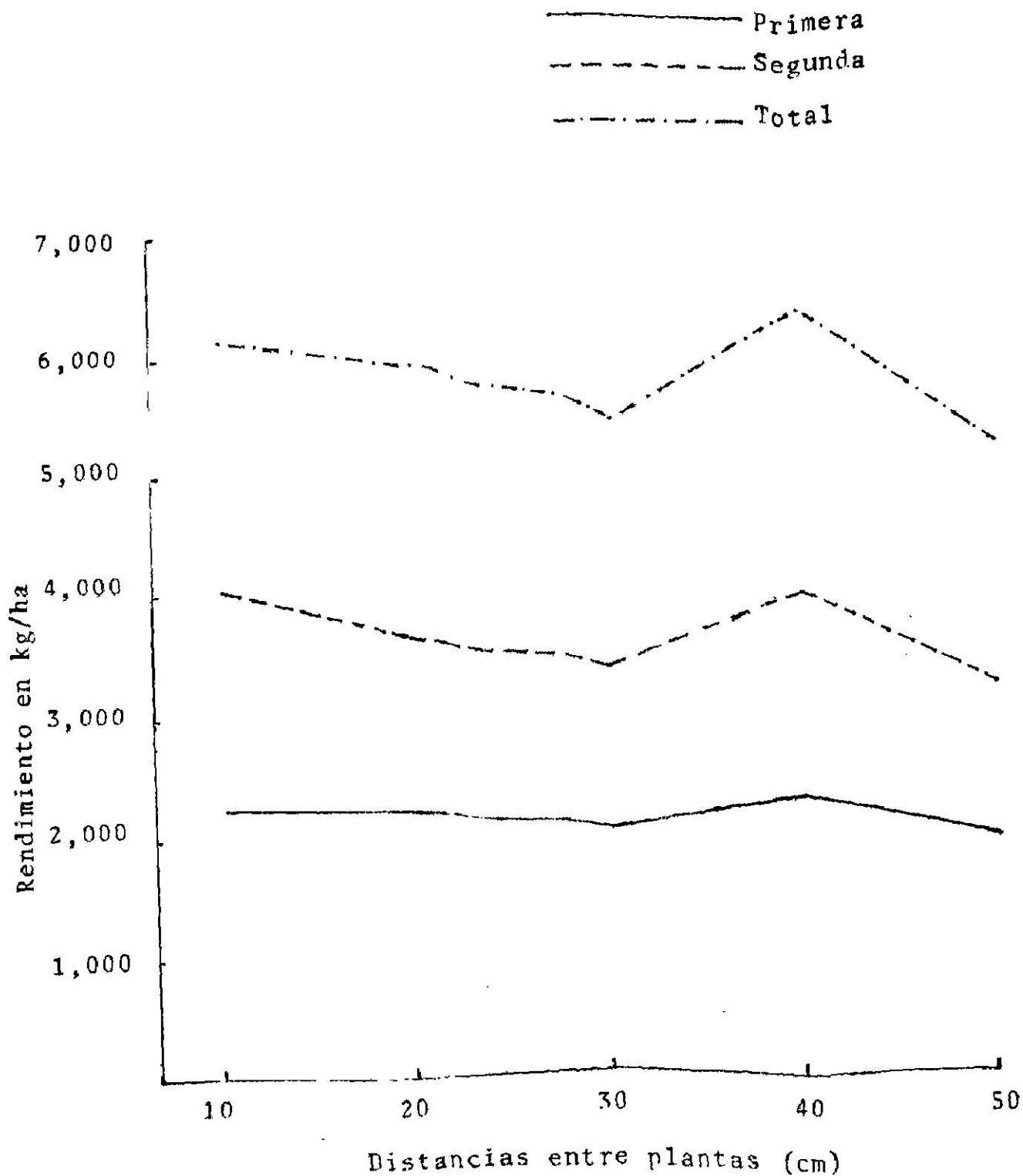


FIGURA 7. Efecto de las distancias entre plantas sobre las variables rendimiento de primera, segunda y total en el experimento de ocre en Cd. Anáhuac, N.L. 1929.

de siembra fueron superiores a la segunda y cuarta fecha. En cuanto a los espaciamientos los más altos valores se obtuvieron con la distancia de 40 cm entre plantas.

El efecto de las fechas de siembra y de los espaciamientos entre plantas sobre el rendimiento de segunda se puede apreciar en las figuras 6 y 7.

Rendimiento total

Para ésta variable, el análisis de varianza muestra que no existe efecto de las fechas ni de los espaciamientos, tampoco de la interacción de ambos.

Sin embargo, existe la tendencia de las fechas del 17 de marzo y 17 de abril a ser superiores a las del 31 de marzo y 12 de mayo.

Los espaciamientos de 10 y 40 cm indujeron los más altos rendimientos.

Las figura 6 y 7 muestran la tendencia de los factores con respecto a ésta variable.

Rendimiento total al corte No. 20

El análisis de varianza muestra que para ésta variable no se encontraron efectos de las fechas, espaciamientos ni de la interacción de ambos factores.

En la figura 8, notamos que las últimas fechas fueron superiores a la primera y segunda, pero estadísticamente similares entre sí.

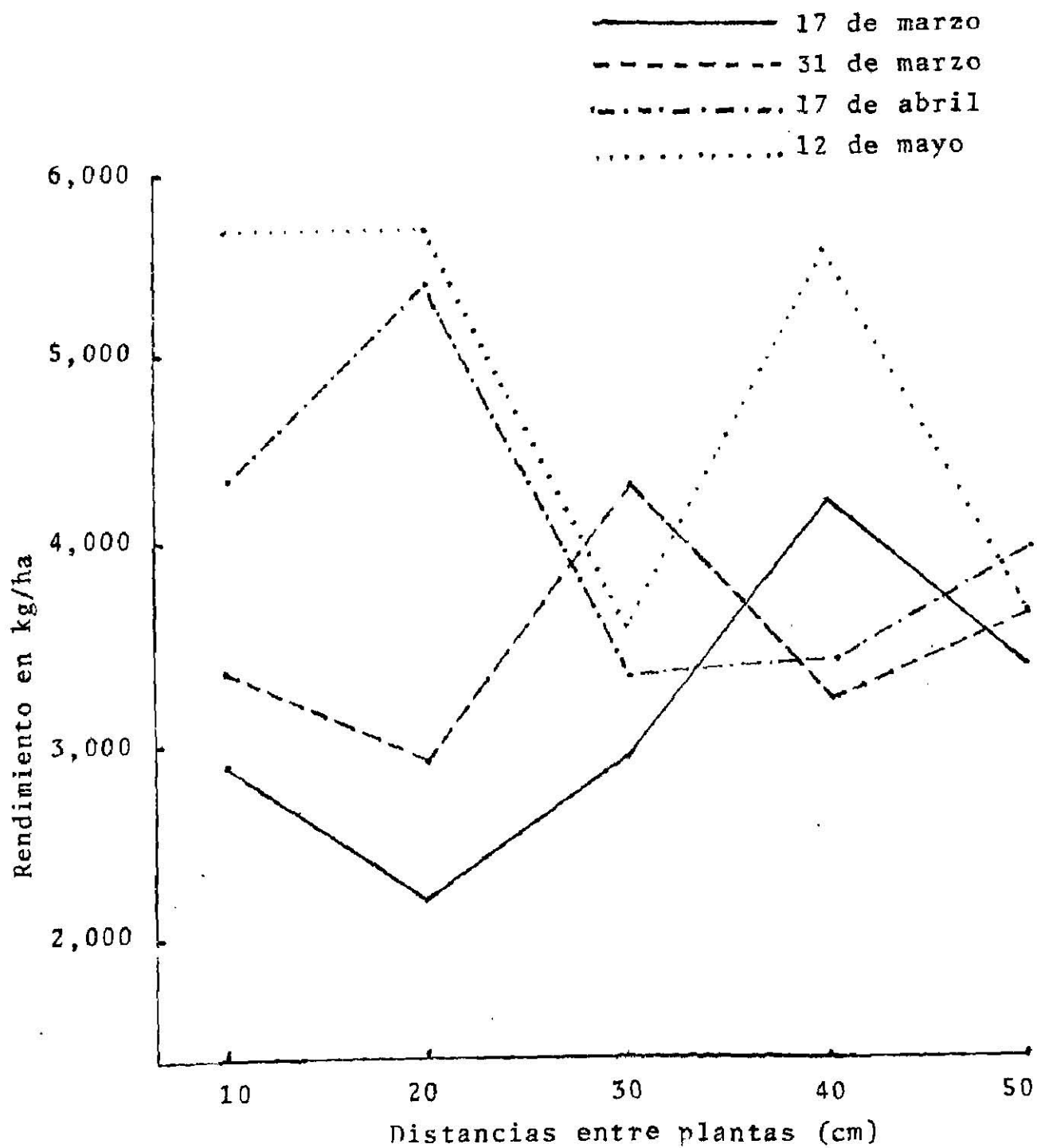


FIGURA 8. Efecto de los tratamientos sobre la variable rendimiento hasta el corte No. 20 en el experimento de oca en Cd. Anáhuac, N.L. 1989.

V. DISCUSION

En consecuencia de los resultados, fue posible apreciar algunas tendencias importantes que a continuación se trataran de explicar.

Primeramente pudo apreciarse que las fechas de siembra ejercieron un efecto sobre el número de días que toma cada evento fenológico en el cultivo de la oca, ya que el efecto que se observó sobre los días a emergencia fué marcado; las primeras fechas (17 y 31 de marzo) fueron más lentas en emerger que las otras (17 de abril y 12 de mayo), ésto se debió posiblemente a las temperaturas frescas que prevalecieron en el suelo durante la siembra. Sin embargo, se pudo observar la tendencia de ser más rápidas en llegar a producción.

En las dos últimas fechas, los días al inicio de cosecha se incrementaron; el anterior comportamiento pudo deberse a la combinación del incremento de las temperaturas de marzo a junio y a una baja previsión de agua para la planta, ya que los intervalos de riegos eran muy largos; al incrementarse la temperatura se requiere más humedad y no estuvo presente.

Las distancias entre plantas tuvieron efecto sobre el número de frutos por planta, siendo los distanciamientos de 40 y 50 cm los que alcanzaron los más altos valores. Sin embargo, ésto no ocasionó diferencias en el rendimiento.

De manera colateral a las evaluaciones de las variables, se realizaron observaciones sobre la sanidad de la planta; encontrán-

dose que durante la segunda quincena de junio se observaron síntomas de la presencia de pudrición texana (Phymatotrichum omnivorum) en una parte de la cuarta repetición, afectando a las parcelas de la primera y segunda fecha, diagnóstico que fué confirmado en el laboratorio de fitopatología de la FAUANL. Pudo observarse una recuperación parcial de las plantas afectadas en los días posteriores a cada riego.

En términos generales fue posible realizar las prácticas de manejo requeridas por el cultivo, siendo en cierto grado limitada la disponibilidad de agua, puesto que la frecuencia de riegos por el sistema de "tandeo" propia del distrito no es del todo adecuada a las necesidades hídricas del cultivo, e incluso ésto no permitió prolongar la producción por todo el tiempo necesario.

Es factible que implementando un sistema de riego que permita satisfacer en forma adecuada las necesidades de humedad para éste cultivo los rendimientos sean mayores a los obtenidos en el actual trabajo, e incluso, a los levantados en las zonas productoras.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Existe un efecto de las fechas de siembra sobre la fenología del cultivo, encontrándose una emergencia lenta en las primeras fechas, pero a la vez fueron éstas las más precoces en cuanto a producción.
- 2.- Se encontró que los espaciamientos entre plantas ejercen un efecto significativo sobre el número de frutos por planta, siendo las distancias de 40 y 50 cm las que obtuvieron los más altos valores.
- 3.- No se encontró evidencia de efectos estadísticos de las fechas de siembra, las distancias entre plantas ni de la interacción de ambas sobre la variable rendimiento.
- 4.- Existe la tendencia de ser las primeras fechas (17 y 31 de marzo) las que obtuvieron los más altos rendimientos por acumular un mayor número de cortes en el período de cosecha. En cambio, al tomar solo los datos de cada parcela hasta el corte número 20, la tercera y cuarta fecha fueron superiores a las primeras dos.
- 5.- De acuerdo con los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se llevó a cabo el experimento, se sugiere que para la producción de ocra en la región de Cd. Anáhuac, N.L. se establezca en las fechas del 15 de marzo al 15 de mayo. Dentro de las cuales deberá de considerarse, desde el punto de vista técnico, la disponibilidad de agua; mientras que desde el punto de vista mercado, analizar las propuestas de mercado para la producción de éste cultivo.

- 6.- Se recomienda establecer el cultivo bajo un arreglo de 92 cm entre surcos y 40 cm entre plantas.
- 7.- Se recomienda, evaluar los resultados aquí obtenidos en experimentos posteriores, buscando establecer un frecuencia de riegos más acorde a las necesidades hídricas del cultivo, lo cual puede redundar en mejores rendimientos.
- 8.- Además, se recomienda evaluar el efecto de los niveles de fertilización sobre las densidades de siembra, buscando cubrir los requerimientos nutricionales resultantes de los incrementos de la población.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el período primavera-verano de 1989 en los terrenos agrícolas del Centro de Bachillerato Tecnológico agropecuario No. 50 (CBTa # 50), ubicada en el municipio de Cd. Anáhuac, N.L., cuya finalidad fue la de obtener información sobre la(s) mejor(es) fecha de siembra (17 de marzo, 31 de marzo, 17 de abril y 12 de mayo); así como, de cual es el mejor espaciamiento entre plantas para cada fecha de siembra (10, 20, 30, 40 y 50 cm).

Las parcelas experimentales estuvieron constituidas por cuatro surcos de 5 m de longitud, separados a una distancia de 92 cm. La parcela útil representada por los dos surcos centrales, a los cuales se les eliminó 0.5 m de ambas cabeceras y tomándose en cuenta únicamente las plantas con competencia completa.

El diseño experimental utilizado fue el de parcelas divididas bajo un diseño básico de bloques al azar con 20 tratamientos y cuatro repeticiones. Las parcelas grandes estaban constituidas por las fechas de siembra y las chicas por los espaciamientos.

Las variables estudiadas fueron: días a emergencia, días a 50% de floración, días a primer corte, altura de planta, número de frutos de primera por planta, número de frutos de segunda por planta, número total de frutos por planta, rendimiento de primera, rendimiento de segunda, rendimiento total y rendimiento total hasta el corte número 20.

Las fechas de siembra solo tuvieron efecto sobre los días a emergencia, mientras que los distanciamientos entre plantas sobre

el número de frutos de primera por planta, número de frutos de segunda y número total de frutos por planta. Las demás variables no reportaron diferencia estadística de ninguno de los factores ni de la interacción.

Para la variable días a emergencia, la fecha que más tardó en emerger fue la del 17 de marzo, con 8.75 días; seguida por la del 31 de marzo con 7.2 días, estadísticamente igual a la anterior. Las más rápidas en emerger fueron la tercera y cuarta fecha, con 6.10 y 6.15 días respectivamente; siendo éstas a su vez similares a la fecha del 31 de marzo.

En tanto para la variable número de frutos de primera, de segunda y número total de frutos por planta; el espaciamiento entre plantas que tuvo los más altos valores fue el de 40 cm, seguido por el de 10; después le siguieron los de 20, 30 y 50 cm.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Agrawal P.k.; 1980. Response of okra seeds (Abelmoschus esculentus L.) of different chronological ages during accelerated aging and storage.
Seed Research (1980) 8(1)64-70 New Delhi, India.
2. Ahamad N.; L.I. Tulloch-Reid 1968. Effect of fertilizer Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Magnesium on yield and nutrient content of okra (Hibiscus esculentus L.)
Agronomy Journal vol 60 July-August. 353-356.
3. Albrogts E.E. and Howard. 1974. Response of okra to plant density and fertilization. Hortscience 9(4):64. 1974.
4. Anónimo. 1985. Gombo, quimbombo, oca o angú.
Gaseta Agrícola 29(846):2.1985.
Guadalajara, Jal. p. 2.
5. California University. 1976. Okra production. Division of agricultural Sciences. California, U.S.A. pp 1-5.
6. Casseres, E. 1981. Producción de hortalizas. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. 3° Ed.
San José, Costa Rica. pp 147-149.
7. Claudio S.,R. 1988. Oca, cultivos de alternativa.
Primera reunión de avances del INIFAP. N.L. p 60.
8. Corley, W.L. 1985. Red okra, a new edible ornamental.
University of Georgia. Research report 484. pp 1-6.
9. Cotner, S. 1986. The vegetable book.
A texan's guide to gardening. Waco, Texas. pp 189-199.
10. De Candolle, A. 1967. Origin of cultivated plants. Edit. Hanfor publishing Co. New York and London. pp 189-191.

11. Egbert A.T.; S. Kanhai. 1968. A spacing and fertilizer trail with okra. American Society for Horticultural Science Vol. 12:39-46. 1968.
12. García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). UNAM p 246.
13. González N.,F.J. 1973. Estudio de tres cultivares de oca (Abelmoschus esculentus L) con seis distancias entre surcos y cuatro distancias entre plantas. CAE Valle de Apatzingán INIA. Apatzingán, mich.
14. Henri L.,A. 1974. Diccionario Botánico de los nombres vulgares de la lengua española. Impresora UNPHU. Santo Domingo, República Dominicana. p 556.
15. Janet M.M. 1983. Resistance of okra plant introduction to root knot nematode and fusarium wilt. Hortscience 18(2)249.
16. Jensen B. 1986. Semillas y germinados. Vol. 3. Serie: La Naturaleza y la salud. 8° edi. Edit. YUGSA. p 35.
17. Joshi, A.B. 1979. Evolution of crop plants. London. pp 194-195
18. Krishnaia H.K. 1976. Evaluation of insecticides for the control of major insect pests of okra. Indian J. Agric. Science. 46(4):178-186.
19. Mc. Gregor S.E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. Agriculture Hand Book N° 496. Agricultural Research Service USDA. pp 265-266.
20. México. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 1976 Gufa para la asistencia técnica en Río Bravo, Tamps. SARH. pp 42-43.

21. Mortensen, E. 1971. Horticultura tropical y subtropical.
2a. Edición. Editorial Limusa. México pp. 95, 113.
22. Moyeda, M. 1971. El cultivo de la oca en el norte de Tamaulipas. Novedades hortícolas 16(1-4); 17-20 1971.
INIA. Río Bravo, Tamps.
23. Nagel D.H. 1987. Evaluation of okra seed for oil production in the rolling of Texas. TAES. The Texas A&M University System/Collage Station, Texas. p 4539.
24. Narayan D.J., S.N. Yogendra. 1986. "Parbhani kronti", a yellow vein mosaic resistant okra.
Hortscience 21(6);1470-1471. 1986.
25. Purewal S.S; S.E. Randhawa. 1974. Studies in Hibiscus esculentus (Lady finger) (okra) chromosome and pollen studies. Indian Jour.Agr.Sci. 17:129-136.
26. Río Bravo, Tamps. Méx. Campo agrícola experimental "Río Bravo" 1971. Oca (Hibiscus esculentus). Depto de hortalizas SARH-INIA. Inf. anual. R.B.
27. ----- 1971. Oca, su cultivo en el medio valle de Matamoros, Tamps. Depto. de hortalizas. SARH-INIA.
28. Robles S.,R. 1985. Producción de oleaginosas y textiles.
2a. Edición. Editorial Limusa. Méx. pp 177.
29. Senn; Andrews y Edmond. 1988. Principios de horticultura.
Edit. CECOSA. México. pp 506-507.
30. Singh B.P. 1987. Effect of irrigation of the growth and yield of okra. Hortscience 22(5) 879-880.

31. Unión Nacional de Productores de Hortalizas. 1985. Perspectivas de producción y comercialización de ocra, programa de siembra y exportación. Temporada 85-86. Culiacán, Sin.
32. Vernon, R.S. 1980. Claves para una producción provechosa de ocra para alimento y semilla. The Texas A&M University (Traducción).
33. Weyne J.,M.; R.L. Constantín, 1984. Effects of nitrogen of quality factores of caned okra.
J. Amer. Soc. Hor. Sci. 109 (4):524-526.
Luisiana State University.
34. Wilson, W.F. 1967. Luisiana okra Vol. 3.
Hammond fruit and truck experiment station.
Luisiana State University.

IX. APENDICE

CUADRO 1. Condiciones ambientales que prevalecieron durante el desarrollo del experimento sobre el efecto de cuatro fechas de siembra y cinco distancias entre plnatas en ocra (Abelmoschus esculentus) en Cd. Anáhuac, N.L. 1989.

D a t o s	M e s e s									
	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.		
Temp. media máx. (°C)	28.0	32.8	37.9	37.2	39.3	37.9	35.2	30.3		
Temp. media mín. (°C)	11.3	17.3	23.8	24.6	24.7	25.1	21.1	16.1		
Temp. media men. (°C)	19.6	25.5	30.8	30.9	32.0	31.5	28.1	23.6		
Temp. extrema mín. (°C)	-0.5	11.5	20.5	21.0	21.5	22.5	10.0	5.5		
Temp. extrema máx. (°C)	37.0	43.5	42.5	43.0	42.5	41.5	40.5	38.5		
Precip. total (mm)	--	12.0	3.5	16.0	16.0	4.0	18.0	29.5		
Precip. máx. (mm)	--	4.0	3.5	10.0	16.0	4.0	10.0	22.5		
Día de ocurrencia	--	(27)	(12)	(9)	(26)	(9)	(7)	(8)		
Evaporación total (mm)	177	209	295	287	311	288	227	158		

CUADRO 3. Resumen de los análisis de varianza efectuados para las variables estudiadas en el experimento: "Efecto de cuatro fechas de siembra y cinco distancias entre plantas en ocra (Abelmoschus esculentus) en Cd. Anáhuac, N.L. 1989".

g.l.	Días a emergencia		Días a 50% de flor		Días a 1 ^{er} corte		Altura (cm)		Número de frutos de 1 ^a		Número de frutos de 2 ^a	
	S.C.	S.C.	S.C.	S.C.	S.C.	S.C.	S.C.	S.C.	S.C.	S.C.	S.C.	S.C.
Bloques	3	5.69	2232.38	2310.75	4690.18	593.83	83.80					
Fechas	3	92.50*	8565.81 NS	6208.31 NS	2323.81NS	277.55 NS	20.5 NS					
Error (a)	9	9.19	9609.31	7151.93	4707.25	657.11	59.70					
Densidades	4	1.05 NS	336.81 NS	475.68 NS	772.87NS	1791.92*	86.12*					
Interacción	12	8.75 NS	512.18 NS	871.62 NS	2061.37NS	202.47 NS	19.87NS					
Error (b)	48	20.60	1277.00	2353.56	4465.93	596.80	72.00					
Media general		7.05	73.55	92.33	81.22	11.26	3.0					
C.V. (%)		9.29	7.01	8.05	11.87	31.30	40.82					

** Altamente significativo ($\alpha = 0.05$)

* Significativo

NS No significativo

Continúa CUADRO 3.....

Número total de frutos por planta	Rendimiento de primera (kg/ha)	Rendimiento de segunda (kg/ha)	Rendimiento total (kg/ha)	Rendimiento hasta el corte # 20 (kg/ha)
S.C.	S.C.	S.C.	S.C.	S.C.
1113.73	70466816.00	66230144.00	270999040.00	109477120.00
446.23 NS	22644480.00 NS	17248160.00 NS	77121536.00 NS	34492160.00 NS
1081.11	87431552.00	51735232.00	266377984.00	84007040.00
2656.54 **	9772032.00 NS	2146560.00 NS	20593152.00 NS	3857536.00 NS
327.45 NS	12768192.00 NS	8693632.00 NS	39078912.00 NS	39658496.00 NS
996.40	50450368.00	33428160.00	151206144.00	87236224.00
14.26	3560.12	2135.28	5695.51	3923.97
31.94	28.79	39.08	31.16	34.35

** Altamente significativo (= 0.05)

* Significativo

NS No significativo

FIGURA 1. Croquis de la distribución de los tratamientos en campo en el experimento de
ocra en Cd. Anáhuac, N.L. 1989.

2.0 m																				
Regadera										Regadera										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Rep.
		1					2				3						4			I
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Regadera										Regadera										
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	II
		3					4					1					2			
15	12	14	11	13	18	19	17	20	16	5	2	4	1	3	7	8	6	9	10	
Andador										Andador										
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	←P.E.
		2					1					4					3			III
6	7	8	10	9	3	1	5	2	4	20	19	18	17	16	14	12	15	11	13	←Tmto.
Regadera										Regadera										
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	IV
		3					2					1					4			
12	13	14	11	15	6	7	8	10	9	3	2	1	5	4	20	19	17	18	16	

10592

