

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



EVALUACION DE TRES METODOS DE SIEMBRA
DE CEBOLLIN ALLIUM CEPA L. EN LA COSTA
DE HERMOSILLO, SONORA.

TESIS PROFESIONAL

Q u e P r e s e n t a

ALONSO ROMO DE VIVAR PEÑA

Para Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

Guadalajara, Jal. Diciembre de 1987

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRICULTURA

EVALUACION DE TRES METODOS DE SIEMBRA
DE CEBOLLIN ALLIUM CEPA L.,
EN LA COSTA DE HERMOSILLO, SONORA.

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO
DE INGENIERO AGRONOMO EN ESPECIALIDAD
EN FITOTECNIA, PRESENTA:

ALONSO ROMO DE VIVAR PEÑA
GUADALAJARA, JALISCO, 1987.

Esta investigación de tesis fue realizada bajo la Dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aceptada como requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGRONOMO
ESPECIALISTA EN FITOTECNIA

Las Agujas, Jalisco.

Diciembre de 1987.

DIRECTOR: ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ASESORES: ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ

ING. SALVADOR MENA MUNGUA



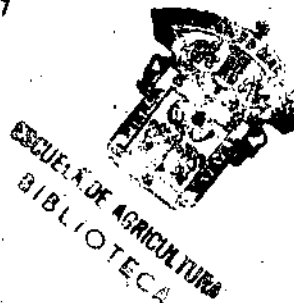
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Diciembre 7 de 1987



ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante ALONSO
ROMO DE VIVAR PEÑA, titulada -

" EVALUACION DE TRES METODOS DE SIEMBRA DE CEBOLLIN Allium cepa L.
EN LA COSTA DE HERMOSILLO, SONORA. "

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ASESOR

ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

hlg.

ASESOR

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Salomón García Valdéz, Responsable de los Proyectos de Investigación del Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora, por su valiosa orientación durante todo el desarrollo de la tesis y por la revisión del manuscrito original.

Al Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora, a través de la Escuela Superior de Horticultura por las facilidades proporcionadas para la realización de esta tesis.

Al Ing. Antonio Sandoval Madrigal, Catedrático de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, por la revisión final del presente trabajo.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS COMPAÑEROS Y MAESTROS

CONTENIDO

	PAGINA
LISTAS DE CUADROS Y FIGURAS	
1.0. INTRODUCCION	1
1.1. Panorama General	1
1.2. Objetivo	5
1.3. Justificación	5
1.4. Hipótesis	7
2.0. LITERATURA REVISADA	8
2.1. Descripción botánica	8
2.2. Germinación	10
2.3. Desarrollo de la Plántula	11
2.4. Desarrollo de las Raíces	14
2.5. Desarrollo del Bulbo	16
3.0. MATERIAL Y METODOS	27
4.0. RESULTADOS Y DISCUSION	31
5.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
6.0. BIBLIOGRAFIA	40
7.0. APENDICE	43

CUADRO Nº 1	PRINCIPALES HORTALIZAS ESTABLECIDAS EN EL ESTADO DE SONORA, 1986-1987.	2
CUADRO Nº 2	PRINCIPALES REGIONES PRODUCTORAS DE HORTALIZAS EN EL ESTADO DE SONORA, 1986-1987.	4
CUADRO Nº 3	CONCENTRACION DE DATOS DE LA PRODUCCION OBTENIDA EN CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS DEL EXPERIMENTO.	34
CUADRO Nº 4	ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO DE CEBOLLIN.	35
CUADRO Nº 5	DIAMETRO PROMEDIO DE LOS BULBOS RECOLECTADOS DURANTE EL EXPERIMENTO.	36
CUADRO Nº 6	ALTURA DE PLANTAS EN PROMEDIO OBSERVADAS DURANTE EL EXPERIMENTO DE CEBOLLIN	37

LISTA DE CUADROS DEL APENDICE

- CUADRO N° 1.A. PRINCIPALES ESTADOS EXPORTADORES DE CEBOLLIN DURANTE LA TEMPORADA 1985-1986.
- CUADRO N° 2.A. EXPORTACION DE CEBOLLIN POR ESTADOS Y MESES DURANTE LA TEMPORADA 1985-1986.
- CUADRO N° 3.A. TEMPERATURAS MINIMAS Y MAXIMAS EN °C REGISTRADAS DURANTE LOS 31 DIAS DEL MES DE DICIEMBRE DE 1986.
- CUADRO N° 4.A. TEMPERATURAS MINIMAS Y MAXIMAS EN °C REGISTRADAS DURANTE LOS 31 DIAS DEL MES DE ENERO DE 1986.
- CUADRO N° 5.A. TEMPERATURAS MINIMAS Y MAXIMAS EN °C REGISTRADAS DURANTE LOS 28 DIAS DEL MES DE FEBRERO DE 1986.
- CUADRO N° 6.A. TEMPERATURAS MINIMAS Y MAXIMAS EN °C REGISTRADAS DURANTE LOS 31 DIAS DEL MES DE MARZO DE 1986.
- CUADRO N° 7.A. TEMPERATURAS MINIMAS Y MAXIMAS EN °C REGISTRADAS DURANTE LOS 30 DIAS DEL MES DE ABRIL DE 1986.

1.0. INTRODUCCION

1.1. PANORAMA GENERAL

En el Estado de Baja California se establecieron 2,846 Ha de Cebollín, durante el ciclo agrícola 1982-83. Mientras que en el Estado de Sonora en el ciclo agrícola 1986-87 se establecieron 1,868 Ha, distinguiéndose el Valle de San Luis Río Colorado en ser la principal región productora de ésta hortaliza, logrando exportar durante la temporada 1985-86 la cantidad de 18,500 toneladas. Otras áreas en las cuales se siembra cebollín son: Magdalena, su producción se destina únicamente para el consumo regional abasteciendo las plazas de Caborca y Santa Ana; Hermosillo, la principal área agrícola que se destina para la producción de cebollín es San Pedro el Saucito; Guaymas; El Valle del Yaque y el Valle del Mayo, las producciones de éstas regiones se destinan también para el mercado local.

En el Estado de Sonora durante los ciclos otoño-invierno 1986-87 y primavera-verano 1987-87 se establecieron 23,231 Ha, de diversas hortalizas, (ver cuadro N° 1). Establecidas en las principales regiones hortícolas en el Estado de Sonora como se puede apreciar en el cuadro N° 2.

CUADRO 1. PRINCIPALES HORTALIZAS ESTABLECIDAS EN EL ESTADO DE SONORA, 1986-1987.

CULTIVO	HA
Acelga	14
Ajo	285
Brócoli	439
Calabacita	780
Calabaza	3,175
Cebolla	375
CEBOLLIN	1,868
Cilantro	1
Col ó repollo	150
Coliflor	214
Chícharo	1,110
Chile	2,763
Ejote	137
Haba	12
Hortalizas varias	690
Lechuga	602
Melón	1,272
Pepino	634
Rabanito	103
Rapini	204

CULTIVO	HA
Sandía	4,200
Tomate	3,082
Tomatillo	366
Zanahoria	88
T O T A L	23,231

CUADRO 2. PRINCIPALES REGIONES PRODUCTORAS DE HORTALIZAS EN EL ESTADO DE SONORA 1984-1987.

REGION	SUPERFICIE (HA)
Agua Prieta	452
Caborca	4,252
Cajeme (Valle del Yaqui)	5,317
Guaymas	3,696
Hermosillo	1,611
Magdalena	856
Mazatán	30
Moctezuma	48
Navojoa (Valle del Mayo)	6,415
Sahuaripa	23
Ures	531
T O T A L	23,231

FUENTE: Departamento Planeación y Estadística de la SARH.

1.2. OBJETIVO

Los agricultores del Valle de San Luis R.C. siembran el cebollín utilizando diferentes densidades de población, empleando cuatro ó seis hileras sobre la cama de siembra, mientras que en las regiones de Magdalena, Hermosillo, Guaymas, Cajeme y Navojoa lo establecen a la manera tradicional con dos hileras sobre el lomo de la cama de siembra. Con el propósito de que el agricultor adopte cualquier variante de los métodos empleados en San Luis R.C., es necesario determinar primero la densidad de población óptima que le permita obtener el mayor rendimiento, además de obtener un producto de tamaño adecuado para que sea aceptado en el mercado regional.

1.3. JUSTIFICACION

En la Costa de Hermosillo, desde el año de 1950, se ha observado un problema muy serio en el abatimiento del nivel freático, por lo que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), ha implementado a partir de 1980 medidas enérgicas tendientes a conservar el nivel del acuífero, mediante la reducción de la extracción del volumen de agua, acción que ha orillado a algunos agricultores a cambiar su padrón de culti-

vos, prefiriendo las hortalizas y árboles frutales de los cuales se obtiene una mayor utilidad por metro cúbico de agua consumido. Dentro de las hortalizas el cebollín se caracteriza por desarrollar un sistema radicular fibroso y superficial por lo que requiere bajos niveles de humedad aplicados a intervalos cortos.

La importancia de que el agricultor llegue a adoptar un método de siembra el cual le permita establecer una mayor población de plantas radica en que obtendrá una mayor producción de cebollín por hectárea además de que se optimiza el uso del agua considerando que en ésta región es escasa y tiene un alto costo de extracción.

El cultivo del cebollín tiene una gran importancia económica ya que durante el ciclo 1985-86 el Valle de Mexicali y el Valle de San Luis R.C., exportaron 40,400 toneladas, permitiendo el ingreso de grandes cantidades de divisas a nuestro país.

Además el cebollín requiere un gran número de jornales, estimándose 295 por hectárea. En el Valle de San Luis R.C., durante el ciclo 1986-87 y 1987-87 se establecieron 1,868 hectáreas y considerándose únicamente por concepto de levantar la cosecha se generó una derrama económica de \$112,080,000.00 beneficiándose

así la población rural de esa región.

1.4. HIPOTESIS

De los tres métodos de siembra utilizados, el de seis hileras se caracteriza por tener una mayor población por lo que se tendrá mayor rendimiento, además que dicha población permitirá desarrollar adecuadamente un diámetro de bulbo que sea aceptado en el mercado regional.

2.0. LITERATURA REVISADA

2.1. DESCRIPCION BOTANICA

Jones y Mann (12), denominan cebollín a todas aquellas plantas de cebollas que se cosechan prematuramente, antes de que se forme completamente el bulbo, conservándose el follaje de color verde. Muchas variedades de cebollas son utilizadas para este fin, tanto cultivares que forman bulbo como las que no lo forman, dependiendo si son variedades de fotoperíodo corto o largo, respectivamente.

El bulbo se puede cosechar en diversos diámetros rango de tamaño pero siempre hasta antes de que desarrolle completamente.

En México se acostumbra consumirlo cuando el bulbo tiene dos a cinco centímetros de diámetro.

En algunos países como China, el cebollín se utiliza más extensamente que la cebolla.

La semilla de la cebolla cuando se encuentra madurando dentro de la inflorescencia, presenta una superficie lisa e hinchada, posteriormente se va deshi-

dratando, tornándose de forma rugosa va adquiriendo una forma irregular cuando la inflorescencia se ha secado completamente. La semilla está formada por cubiertas que encierran una pequeña cantidad de endospermo, la envoltura externa es de color negro; también se encuentra el embrión de aproximadamente de 6 mm. de longitud por 0.4 mm. de diámetro, desarrollando en forma de "9", representando la décima parte de la semilla, el embrión es un eje simple en el que se destacan claramente la radícula, el tallo y el cotiledón. Este último, ocupa la mayor parte de la longitud del eje del embrión, el cual consiste en una envoltura basal corta y de forma tubular, adherido al embrión y próximo al ápice posterior hacia la base de la envoltura cotiledonar se localiza el primordio foliar, la pequeña raíz primaria adherida al tallo opuesto del cotiledón forma el resto del embrión.

El embrión se encuentra colocado sobre una pared dura y gruesa del endospermo que constituye el tejido alimentador el cual contiene reservas de carbohidratos, proteínas y grasas. Normalmente la radícula apunta hacia el micrópilo en las cubiertas de la semilla.

2.2. GERMINACION

Durante el proceso de la germinación de la semilla de cebolla, la base del cotiledón se alarga forzando a la radícula y al tallo del embrión a salir de la testa de la semilla, el otro extremo del cotiledón permanece en el interior de la semilla donde absorbe las reservas alimenticias digeridas del endospermo. Cuando la raíz primaria inicia su crecimiento a través de la coleorriza el cotiledón es conocido en ésta etapa como coleoptilo, continúa alargándose formando un dobléz o coño, el cual crece hacia arriba de la superficie del suelo.

Cuando emerge el cotiledón se torna verde llevando a cabo la fotosíntesis, sirviendo para abastecer a la plántula con alimento.

Cuando el codo que se forma en la parte superior de las hojas cotiledonares ha alcanzado una altura de 5 a 7.5 cm. el alargamiento de esa parte del cotiledón que se encuentra entre el codo y la semilla cesa, mientras que el resto del cotiledón que está entre el codo y el tallo continúa alargándose, presentando así las puntas de las hojas cotiledonares una mayor altura. Por ser inflexible el codo del cotiledón no se desdobra totalmente.

Mientras que el cotiledón casi se desdobra, la raíz primaria continúa desarrollando, anclando la plántula al suelo o abasteciéndola de agua y nutrientes.

Al mismo tiempo en la base del tallo corto surgen las primeras raíces adventicias.

Desde que la germinación da comienzo, la primera hoja ha estado alargándose dentro de una funda tubular del cotiledón y posteriormente emerge la lámina de la hoja sobresaliendo de la abertura cotiledonar, los ápices de la primera hoja así como de las raíces se encuentran envueltas en vainas tubulares que se conocen como coleptilo y coleorriza, respectivamente.

La plántula se establece en el suelo y continúa desarrollando por la adición de nuevas hojas que surgen del ápice del tallo y por las nuevas raíces adventicias que desarrollan a los lados del tallo.

2.3. DESARROLLO DE LA PLANTULA

La plántula de cebolla presenta dos etapas características, las cuales son conocidas como "etapa del cotiledón curvo" y "etapa de la hoja bandera". Esta última se identifica porque el extremo del cotiledón

se encuentra levantado del suelo, casi quedando desdoblado el codo y cuando aún no aparece la primera hoja verdadera, la iniciación de la raíz y su desarrollo es prolífico en las etapas que comprende la hoja bandera al inicio de la formación del bulbo. Con el inicio de la primera hoja verdadera termina la etapa de la hoja bandera y comienza la etapa de la primera hoja verdadera.

En el centro del tallo y en su parte más alta se encuentra el ápice donde se forman las nuevas hojas. La hoja, cuando se aprecia por primera vez bajo el microscópio, se aprecia que surgen de la punta del tallo como un anillo, que al emerger se caracteriza por presentar un lado más alto que otro. Este anillo cuando desarrolla hacia arriba forma un tubo que corresponde a la funda de la base de la hoja y el lado más alto del tubo se extiende el limbo ó lámina de la hoja.

El meristemo terminal se encuentra adentro y en el fondo de la base tubular de la hoja más joven. Con el tiempo del ápice del tallo surge la siguiente hoja, así que cada hoja encierra a la siguiente hoja y así sucesivamente. La parte alta del tallo se desarrolla hacia los lados como hacia lo alto, así que el espacio dentro de las bases de las hojas continuamente se agranda, dando lugar para que se desarrollen las nuevas hojas que se están formando.

Las fundas de las hojas las cuales se proyectan por encima del suelo y las láminas ó limbos de las hojas están adheridas forman una firme estructura la cual es comunmente llamada tallo, aunque, en realidad se trate de un falso tallo, para distinguirlo del verdadero que se localiza en la base de la planta. Cuando el tallo floral se forma es cuando el verdadero tallo se alarga y se extiende por arriba de las otras partes de la planta.

Las fundas de las hojas tienen la forma de un tubo hueco abierto en su parte superior, adquiriendo esta forma durante el crecimiento inicial cuando tiene la apariencia de un anillo, mientras que las láminas foliares lo que es propiamente el limbo de la hoja, también es hueco pero completamente cerrado en su extremo. La lámina foliar en un principio es sólida pero cuando se alarga debido a su crecimiento el tejido central no desarrolla tan rápido como el tejido superficial, lo anterior aunado con alguna destrucción celular, causando la cavidad característica en la hoja. La cavidad del tallo floral se desarrolla de igual manera.

Las raíces de la cebolla una vez formadas incrementan poco en diámetro. Las nuevas raíces surgen continuamente del tallo, si el alargamiento de la parte superior de la planta está adecuadamente abastecida con agua y nutrientes. Las nuevas raíces nunca surgen entre

las raíces viejas sino que de los tejidos más jóvenes del tallo.

Casi todos los cultivares de cebolla producen ramificaciones laterales en alguna etapa de su crecimiento. Estas ramificaciones surgen como yemas en las axilas de las hojas, originándose adentro y en la base de la funda foliar y siempre sobre el mismo lado en la cual se alarga el limbo de la hoja. En contraste con el ajo en donde varias yemas pueden surgir en cualquier lado de la axila de una hoja, pero en la mayoría de las cebollas las yemas surgen individualmente.

El eje del tallo floral siempre surge del ápice del mismo. Cuando la inflorescencia se forma, la producción de hojas futuras de éste eje cesa pero el crecimiento continúa por las ramificaciones laterales. El crecimiento vigoroso de la yema lateral algunas veces hace que la inflorescencia aparezca como si surgiera de un lado del tallo.

2.4. DESARROLLO DE LAS RAICES

La planta de la cebolla tiene uno de los sistemas radiculares más limitado entre los cultivos hortícolas. En una planta adulta, las raíces se extienden horizontal

mente desde la base del bulbo entre 30 a 45 cm mientras que puede alcanzar entre 45 a 80 cm la mayor parte de la masa de las raíces se encuentra entre los 30 y 60 cm. del nivel del suelo.

En plántulas trasplantadas pocas raíces alcanzan una profundidad de 25 cm mientras que las raíces laterales más grandes se extienden aproximadamente 30 cm muy pocas raíces alcanzan más de 15 cm. el mayor porcentaje de raíces se encuentran en un radio de 15 cm del bulbo.

Una planta de cebolla puede alcanzar a tener de 20 a 200 raíces, variando de 0.5 a 2.0 mm de diámetro una raíz individual.

Las raíces adventicias desarrollan aproximadamente un centímetro cada 24 horas.

La formación de nuevas raíces se encuentran casi siempre en las etapas de crecimiento activo mientras que las raíces viejas mueren cuando la planta madura.

Jones (11), reporta que después de 27 días de haber sembrado, la plántula de cebolla de la variedad "Excel" había desarrollado, en promedio tres raíces. La raíz primaria estaba aún activa y se diferenciaba

poco en tamaño de las raíces advencias. Nuevas raíces fueron agregándose en un rango uniforme de 7 ó 8 raíces cada quincena, hasta el inicio de la formación del bulbo (83 días después de la siembra), cuando cada planta tenía alrededor de 35 raíces, el máximo número observado. Cuando la planta maduró en el mes de junio (120 días después de la siembra), las raíces morían más rápidamente que las que se producían; en la etapa de cosecha, cuando el suelo estaba completamente seco cada planta tenía un promedio de 19 raíces activas.

Los agricultores que deseen cultivar cebolla deberán considerar que la formación de nuevas raíces no pueden desarrollarse sobre un suelo seco, la humedad deberá alcanzar la base del bulbo como mínimo, para permitir la elongación de nuevas raíces.

2.5. DESARROLLO DEL BULBO

Cuando las condiciones del fotoperíodo y la temperatura favorecen el crecimiento del bulbo de la planta de cebolla, se inician una serie de cambios, siendo el más importante el agrandamiento de la base foliar por arriba del tallo, y el almacenamiento de reservas de alimentos. Menos importantes son los cambios en la forma de las nuevas hojas, las cuales se producen en el centro del bulbo como la producción de yemas late-

rales y finalmente, el cese de la producción de raíces y la entrada de la planta al estado de reposo.

La producción de las hojas se realiza en una forma muy uniforme, desarrollándose una por semana aproximadamente, y cuando la planta se encuentra totalmente madura llega a presentar 15 ó 16 hojas que surgen del tallo principal.

El ensanchamiento del bulbo se realiza a consecuencia del engrosamiento de las bases de las hojas, la masa del bulbo maduro está formada precisamente por éstas hojas gruesas. A medida de que la formación del bulbo progresa, las hojas localizadas cerca del centro del bulbo, abortan sus láminas y se convierten en envolturas de almacenamiento. Las fundas ó la base de las hojas normalmente se extiende por arriba del bulbo, por lo que solamente su parte más baja se torna gruesa, la base de las hojas que forman una envoltura con la lámina abortada, no se extienden por arriba del bulbo desarrollándose en grosor únicamente.

Las primeras 3 ó 4 hojas por lo regular se secan y si llegan a persistir lo hacen adquiriendo la forma de una hoja muy delgada.

Dentro de la envoltura de almacenamiento y cerca del centro del bulbo, se encuentran las últimas 5 ó 6 hojas, formadas durante la estación del crecimiento. Estas hojas jóvenes permanecen pequeñas, pero después salen del bulbo si las condiciones de almacenamiento son favorables.

En un búlbo de cebolla por lo común desarrolla una yema lateral, pero se pueden encontrar hasta dos ó tres yemas por búlbo. Por lo regular, la yema lateral se puede localizar en la axila de cualquiera de las hojas, ó dentro de una de las hojas más externas que no presentan limbo.

Las yemas se desarrollan cuando los bulbos inician su ensanchamiento. En algunos bulbos las yemas laterales pueden representar una tercera parte del bulbo.

Las hojas pequeñas que se encuentran en el centro de las yemas laterales como aquellas del eje principal, saldrán más tarde cuando el bulbo rebrote.

Normalmente las yemas laterales producen hojas, en el meristemo principal, deteniendo dicha producción cuando se inicia el desarrollo del tallo floral.

En algunos bulbos se ha observado un total de siete ápices, correspondiendo una del meristemo principal y seis de las yemas laterales, ésta extensa ramificación durante la primera etapa de crecimiento explica por qué los bulbos llegan a producir varios tallos y por lo tanto varias inflorescencias durante su segunda etapa de crecimiento.

Cuando el bulbo se encuentra totalmente maduro las bases de las hojas se debilitan por encima del éste y la parte aérea se dobla ocasionado por su propio peso. Este debilitamiento del cuello de la hoja se atribuye al hecho de que las hojas del centro del bulbo cesa su ensanchamiento de la base de éstas y por el daño que sufren los tejidos del cuello de la hoja, ocasionando que las hojas se doblen.

Churuta-Masca e Ikawa (4) estudiaron en 1977, la influencia que tienen las distintas separaciones entre plantas de cebolla, con el objeto de evaluar el rendimiento por hectárea. Al finalizar el estudio concluyeron que entre más aumentaba la población de 150,000; 300,000 y 600,000 plantas, aumentaba considerablemente la producción, llegando a obtener 27.9 toneladas por hectárea.

Simonov y Tudzarov (18) en 1981, establecieron un experimento con la finalidad de estudiar el efecto que tiene las distintas densidades de poblaciones en relación con el rendimiento y calidad del cebollín así como de la cebolla. Encontraron que a medida que aumentaba la población de 250,000 a 625,000 plantas por hectárea se incrementaba el rendimiento, obteniéndose hasta 39.7 toneladas por hectárea.

Suciu et al (20) en 1981, observaron el efecto que tiene tanto el tamaño del bulbo como la profundidad de plantación así como el efecto de la densidad de población en la producción de cebollín. Estos investigadores colocaron 40, 50, 67, 80, 100 y 133 plántulas por m^2 , y con diferentes profundidades, variando de 3, 5 y 7 cm. De los resultados obtenidos en su experimento reportan que las ganancias económicas más altas fueron aquellas en que se utilizó la densidad de población más alta de 133 plantas por m^2 y colocadas las plántulas a 7 cm de profundidad. El rendimiento alcanzado fué superior a las 30 toneladas por hectárea.

Wojtaszek y Kmiecik (26) en 1978, probaron el efecto que tiene la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de cebollines para incurtir, constataron que doblando la cantidad de semilla de 17.5 a 36

Kg/Ha, pudieron obtener un porcentaje más alto de cebollines propios para el mercado.

Suciu et al (19) en 1986, realizaron estudios en Rumanía, sobre el mejoramiento de las técnicas de cultivo en cebollín durante el invierno, bajo condiciones de invernadero como en campo abierto. Estos investigadores establecieron pequeños bulbos que presentaban de 20-30 mm de diámetro, de la variedad Stuttgart, plantándose a principios de octubre, utilizándose siete diferentes densidades empleando rangos de 100 hasta 950 plántulas por m². Estos investigadores determinaron que el rendimiento más alto obtenido fué de 77 toneladas por hectárea, utilizándose 800 bulbos por m². Mientras que en las condiciones de campo abierto la densidad más alta que se empleo fué de 133 bulbos por m² correspondiendo los rendimientos más altos de 32 toneladas por hectárea, en comparación con las densidades más bajas de 40 a 100 bulbos por m², en las cuales se obtuvieron 15.5 y 27,1 toneladas por hectárea, respectivamente.

Badaruddin y Haque (3) éstos investigadores establecieron un experimento para observar el efecto de la fecha de plantación y la separación entre plantas sobre el rendimiento de cebolla. La semilla de cebolla de la variedad White Glove fué sembrada en varias fe-

chas: 1, 16 y 31 de diciembre y el 15 de enero. Separaron las hileras cada 30 cm y la separación entre plantas dentro de las hileras fué de 10, 15 y 20 cm. Al término del experimento, concluyeron que el espaciamiento entre plantas tenía un marcado efecto sobre el rendimiento del bulbo, pero no sobre el número de hojas en la planta, así mismo no hubo efecto sobre el peso ó diámetro de cada bulbo individual. Con respecto a las fechas de siembra, las dos primeras las del 1 y 16 de diciembre combinadas con las separaciones menores entre plantas fueron las que obtuvieron los rendimientos más altos 11,058 y 11,515 lb/acre, respectivamente.

Uzrad et al (23) en 1977, mencionan que en la región del desierto de Arava, se utiliza por lo común el riego por aspersión para aplicar riegos en el cultivo de la cebolla, sin embargo en experimentos que se han establecido durante cuatro temporadas consecutivas, han demostrado que el uso del riego por goteo de dos líneas por camas han incrementado marcadamente el rendimiento además de aumentar la redituabilidad de los cultivos. También hacen énfasis de que la aplicación del riego por goteo hace posible el aumentar la población de plantas por unidad de área, permitiéndose así obtener rendimientos más altos.

Aledseeva y Kostyaev (1), durante el mes de diciembre de 1981 establecieron un experimento en condiciones de invernadero en la ciudad de Moscú, en el cual deseaban determinar el mejor diámetro del bulbo de las plántulas de cebollín para obtener el mayor rendimiento y calidad de cebollín. Durante el desarrollo del experimento encontraron que las plántulas que presentaban 2 a 3 cm de diámetro rindieron más que aquellas plántulas que tenían 4 a 5 cm de diámetro. Los bulbos de 2 a 3 cm de diámetro rindieron 18.1 kg/m^2

Dumitresw y Radoi (7) en 1985, observaron la influencia que tienen las fechas de plantación, los diferentes diámetros de plántulas y las diferentes densidades de población sobre el rendimiento y calidad de cebolla. Para efectuar el experimento, los investigadores utilizaron plántulas de cebolla de la variedad Stuttgarter Riesen, las cuales presentaban de 7 a 14 mm y de 14 a 21 mm de diámetro, también fueron plantadas con una densidad de población que variaba de 360,000 a 560,000 plántulas por hectárea. Al finalizar el experimento los investigadores observaron que el rendimiento más alto correspondió cuando se utilizó una densidad de población de 460,000 plantas por hectárea, con plántulas de 14 a 21 mm de diámetro, obteniéndose 42 toneladas por hectárea también se pudo obtener la mejor calidad de bulbos teniendo un peso aproximado de 108 g.

Eunus et al (8) en el año de 1976, establecieron un experimento en el cual observaron los efectos de diversas separaciones entre plantas de cebolla con respecto al rendimiento. Las separaciones de plantas utilizadas fueron 5, 10, 15 y 20 cm dentro de las hileras de plantas, mientras que las separaciones entre hileras fué de 20 cm. El resultado del experimento indicó que las separaciones menores utilizadas producían los rendimientos más altos.

Verma et al (25) en 1974, estudiaron el efecto de diferentes niveles de fertilización nitrogenada, utilizandose 200, 400 y 600 Kg/Ha con diferentes separaciones de bulbos, variando de 6, 9, 12 y 15 cm dentro de las hileras de plantas. Utilizaron la variedad Patna Red. Al finalizar el experimento concluyeron que el rendimiento y el tamaño del bulbo se aumentó cuando se aplicó 200 Kg/Ha, las dosis mayores de fertilización no resultaron económicas. Mientras que las separaciones menores entre las plantas se obtuvieron los rendimientos más altos en comparación con aquellas separaciones mayores.

Muller y Hartmann (13) en 1985, en la República Federal Alemana, estudiaron la influencia de diferentes densidades de siembra que tienen sobre el rendimiento. Para establecer el experimento utilizaron la varie-

dad de cebolla Hiduro. Las diferentes separaciones empleadas entre las hileras fueron 15, 20 y 30 cm mientras que las separaciones entre las plantas fueron de 1, 2, 3 y 4 cm. La cantidad de semilla empleada fue de 7, 10.5 y 14 Kg/Ha. El rendimiento más alto fue obtenido cuando se utilizó una densidad de siembra de 10.5 Kg/Ha, utilizando una separación entre hileras de 20 cm y una separación entre plantas de 2 cm en estas circunstancias el rendimiento que se obtuvo fue de 687 dt/ha, además, también se produjo los porcentajes más altos, alcanzando 86% de bulbos de buena calidad, presentando un diámetro de 40 a 60 mm. Por otra parte, el rendimiento más bajo fue de 591 dt/ha, éste resultado se alcanzó cuando se utilizó la densidad de 7 kg de semilla por hectárea y una separación entre hileras de 20 cm y una separación entre plantas de 3 cm observándose además los porcentajes menores (60%) de bulbos de buena calidad (40 a 60 mm de diámetro).

Vik (24) en 1973, estudió los efectos que hay variando la separación de plantas de cebolla y la distancia entre hileras con respecto al rendimiento. Las diferentes densidades de siembra utilizadas fueron del rango de 24 a 64 plantas por m^2 . Al concluir el experimento se observó que la densidad de planta utilizada de $50/m^2$ obtuvo los más altos rendimientos de bulbos para el mercado, mientras que la población de 64 plantas

por m^2 resultó ser la producción más precoz y de mejor calidad de bulbos. La separación de 70 cm entre las hileras utilizando doble hilera resultaron con similar rendimiento y precocidad que las siembras donde se separaron las hileras a 35 cm con una sola hilera de plantas. En donde las hileras se separaron 70 cm utilizándose una sola hilera de plantas se obtuvieron los rendimientos más bajos pero con una mayor precocidad.

Nikul'shin (14) en 1973, estudió los efectos de diferentes fechas de siembra utilizando semillas tratadas con compuestos hidrofóbicos, con el objeto de evaluar rendimiento de cebollín para el mercado. Al término del experimento se concluyó que la semilla peletizada con compuestos hidrofóbicos incrementó el rendimiento y el número de cebollas de buena calidad destinada para el mercado.

Los principales Estados productores de cebollín para exportación durante la temporada 1985-1986 fueron Baja California y Sonora, como se observa en el cuadro N° 1.A.

Los volúmenes de exportación mensual de los principales estados productores de la República durante el mismo ciclo agrícola se puede apreciar en el cuadro N° 2.A.

3.0. MATERIAL Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en el campo de la Sociedad de Producción Rural "Florencio Escoboza", ubicado en la Costa de Hermosillo, Son., localizado en el cruce de la carretera Bahía Kino y la calle Cero. El experimento se efectuó durante el ciclo agrícola 1986-87. Las coordenadas donde se estableció el experimento son: latitud norte $28^{\circ} 52'$ y longitud oeste $111^{\circ} 20'$.

Se utilizó para el establecimiento del experimento un diseño de bloques al azar con tres repeticiones y tres tratamientos. El tamaño de cada parcela fué de 4 m de ancho por 4 m de largo, la separación entre surcos fué de 1 m y la separación entre plantas fue de 5 cm.

La variedad utilizada fué Cristal White Wax. Se utilizaron los métodos de siembra como los siguientes tratamientos:

1. En el primer método de siembra se utilizaron dos hileras sobre el lomo de la cama.
2. Siembra a cuatro hileras sobre el lomo del surco.
3. Siembra a seis hileras sobre el lomo del surco.

Las prácticas culturales en lo que corresponde a la preparación del terreno fueron las recomendadas para éste cultivo: barbecho, rastreo cruzado, surqueo y para la formación de la cama de siembra se utilizó un rotavator con acamadora integrada.

La siembra se realizó en seco el 19 de diciembre de 1986 de la siguiente manera: después de sortear los tratamientos se procedió a la siembra efectuándose manualmente. La cantidad de semilla que se utilizó para cada uno de los tratamientos en los que se emplearon dos hileras fue de 25 g, 50 g de semilla para los tratamientos en que se emplearon cuatro hileras y 75 g de semilla en los tratamientos en los que se utilizaron seis hileras.

En lo que respecta a la fertilización se aplicó la fórmula 150-40-00, efectuándose en tres aplicaciones. La primera parte se aplicó 50-40-00 en el momento de la preparación del terreno, después de efectuar el surcado e incorporándose con el rotavator; la segunda aplicación fue de 50-00-00, aplicándose a los 30 días después; y la última aplicación fue a los 30 días después de la segunda aplicación, empleándose también la fórmula 50-00-00.

El aclareo de plantas se realizó cuando las plantas alcanzaron una altura de 15 a 20 cm, dejando una separación entre plantas de 5 cm, con el objeto de tener la misma población de plantas en cada una de las hileras.

En cuanto a la aplicación de fungicidas, éstos se aplicaron preventivamente, los productos químicos que se utilizaron fueron "Biocrón C" 22.5 ml/8 litros de agua+ "Manzate D" 8 g/8 l agua, con el objeto de prevenir la cenicilla vellosa y polvorienta. Las aplicaciones se efectuaron a intervalos de 10 días, iniciándose éstos sesenta días antes de la cosecha.

Los riegos se aplicaron conforme el terreno lo iba requiriendo, en éste caso en particular hubo la necesidad de efectuar 7 riegos, los cuales se hicieron por trasporo utilizándose sifones de 1 pulgada de diámetro.

La cosecha se inició el 21 de abril de 1987 efectuándose a mano. En cada uno de los tratamientos, se obtuvieron los cebollines de la parcela útil (2m X 2 m); posteriormente se procedió a obtener el rendimiento de cada uno de los tratamientos, el diámetro promedio de los bulbos y altura de plantas así como también se obtuvieron los datos climatológicos que incidieron

durante el transcurso del experimento, (ver apéndice).

4.0. RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro N^o 4 se aprecian los resultados de los rendimientos obtenidos al finalizar el experimento. En el método de siembra en el que se establecieron dos hileras sobre la cama, se obtuvo un rendimiento promedio de 33.8 ton/ha utilizándose 40 plantas por m²; en la siembra donde se establecieron cuatro hileras de plantas se logró un rendimiento de 54.2 ton/ha, estableciéndose 80 plantas por m²; finalmente, en el método de siembra en donde se emplearon seis hileras de plantas sobre la cama de siembra, se obtuvo un rendimiento promedio de 58.1 ton/ha, utilizándose 120 plantas/m², obteniéndose 400,000; 800,000 y 1'200,000 plantas por hectárea respectivamente.

De acuerdo a los datos anteriores y según las condiciones en que se llevó el experimento, estadísticamente no hubo diferencia significativa en la producción de cebollín obtenida en los diferentes tratamientos como se puede apreciar en el cuadro N^o 4; sin embargo, se puede observar que en los tratamientos donde se utilizaron mayores densidades de población, como es el caso de cuatro y seis hileras de cebollines, se obtuvo un rendimiento más alto que con respecto a los tratamientos donde se utilizaron dos hileras de plantas, coincidiendo con lo encontrado por Verma et al (25)

y por E unus, Kamal y Shahiduzzaman (8).

En el cuadro N^o 3 se puede observar que en todas las repeticiones del tratamiento con cuatro hileras de siembra los rendimientos se conservaron muy uniformes, lo mismo ocurrió con el tratamiento con seis hileras de plantas, mientras que el tratamiento con cuatro hileras, los rendimientos se comportaron con mucha variación con respecto a las demás repeticiones.

Las variaciones de los rendimientos en las repeticiones de éste experimento presentan semejanza con los resultados obtenidos por Churuta-Masca e Ikawa (4) y Simonow y Tudzarov (18) los cuales trabajaron con poblaciones semejantes y obtuvieron rendimientos diferentes. Suciú et al (19, 20) realizaron dos experimentos en años diferentes, utilizando la misma población de plantas, obteniendo una variación de dos toneladas. Dumitresw y Radoi (7) manejaron 460,000 plantas por hectárea, obteniendo un rendimiento de 42 toneladas, sin embargo Sociú et al manejaron 1'330,000 plantas por hectárea obteniendo 32 toneladas.

En el cuadro N^o 5, se observa que la diferencia es mínima entre los diámetros promedios de cada uno de los tratamientos, ya que hubo 6 mm de diferencia,

no obstante que se manejaron poblaciones que variaban de 40, 80 y 120 plantas por metro cuadrado, que extrapolando a una hectárea se tendrían 400,000; 800,000 y 1'200,000 plantas.

Se puede observar en el cuadro N^o 7 que no hubo diferencia entre las alturas de las plantas de cada uno de los tratamientos.

También se observó que en el momento de efectuar la mayoría de las plantas habían desarrollado la misma cantidad de hojas en cada uno de los tratamientos, aproximadamente doce hojas por planta, coincidiendo con Badaruddin y Haque (3).

CUADRO Nº 3. CONCENTRACION DE DATOS DE LA PRODUCCION OBTENIDA EN TON/HA
EN CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS DEL EXPERIMENTO

TRATAMIENTO	REPETICIONES			TRATAMIENTOS	
	I	II	III	TOTAL (TL)	MEDIA (\bar{X}_T)
2 Hileras	32.38	38.25	30.93	101.56	33.85
4 Hileras	70.13	54.18	38.33	162.64	54.21
6 Hileras	54.53	60.55	59.48	174.56	58.19
Total de Bloques	157.04	152.98	128.74	438.76 = S_x	
Media del Bloque (\bar{X}_b)	52.35	50.09	42.91	$\bar{X} = 48.75$	

CUADRO Nº 4.

ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO DE CEBOLLIN

EN TONELADAS/HA.

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
				OBSERVADA	REQUERIDA 5% 1%
Bloques	2	24.87	12.43	0.44	6.94 18.0
Tratamiento	2	114.56	57.28		
Error	4	113.69	28.42		
T o t a l	8	253.12			

CUADRO Nº 5

DIAMETRO PROMEDIO DE LOS BULBOS RECOLECTADOS
DURANTE EL EXPERIMENTO (cm)

TRATAMIENTO	REPETICIONES			TOTAL	\bar{X}
	I	II	III		
2 Hileras	3.29	4.18	3.35	10.82	3.61
4 Hileras	3.33	3.66	2.81	9.80	3.27
6 Hileras	2.89	3.06	3.11	9.06	3.02

CUADRO N° 6 ALTURA DE PLANTAS EN PROMEDIO OBSERVADAS DURANTE EL EXPERIMENTO
DE CEBOLLIN (cm)

TRATAMIENTO	REPETICIONES			TOTAL	\bar{x}
	I	II	III		
2 Hileras	60	52	55	167	55.6
4 Hileras	53	58	66	177	59.0
6 Hileras	55	59	60	174	58.0

5.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al finalizar el experimento se comprobó que al aumentar la población de plantas aumenta considerablemente el rendimiento dentro de los límites estudiados.

El rendimiento no aumentó en una forma proporcional al aumentar la densidad de población de cada uno de los tratamientos. Observándose una diferencia entre los métodos que se utilizaron dos y cuatro hileras sobre la cama de siembra siendo de 20.3 toneladas, mientras comparando los métodos de cuatro y seis hileras, la diferencia fue de 3.9 toneladas, no obstante que se haya duplicado la población en cada uno de los tratamientos.

La población más alta utilizada en el experimento fué de 1'200,000 plantas por hectárea y sin embargo se pudo observar que no hubo diferencia con las poblaciones de 400,000 y 800,000 plantas con respecto a la calidad de los bulbos, en lo referente a los diámetros de los mismos, número de hojas, altura de plantas y a la consistencia de los bulbos. Estos se observaron muy uniformes los que podrían ser aceptados en el mercado regional.

Se recomienda continuar con un segundo experimento, con la finalidad de establecer varias densidades de población, superiores a 1'200,000 plantas por hectárea para determinar así el máximo rendimiento posible sin que disminuya la calidad del bulbo propio para el mercado regional.

Se recomienda establecer la siembra con seis hileras sobre la cama, puesto que el número de mazos que se podrían obtener de la diferencia en el rendimiento con respecto a la de cuatro hileras sobre la cama de siembra representan una alta redituabilidad económica en comparación con la erogación que se tendría que hacer al utilizar la diferencia de insumos.

Cuando se lleve a cabo siembras de cebollín utilizando cuatro ó seis hileras sobre la cama, éstas deberán efectuarse cuando el terreno esté bien nivelado, con el objeto de que la humedad traspore al lomo del surco, obteniéndose así una germinación uniforme.

6.0. BIBLIOGRAFIA

1. Alekseeva, M.V.; V.A. Kostyaev. 1981. The yield and quality of bunching onions grown in greenhouses in the winter in relation to the size of the planting material. *Horticulture Abstracts*, 3 (51): 1878.
2. Arco Seed Company. 1985. El Centro, CA., USA.
3. Badaruddin, M., A. Haque. 1981. Effect of time off onion (*Allium cepa* L.). *Horticultural Abstracts*, 4 (51): 2533.
4. Churata-Masca, M.G.C., J. Ikawa. 1977. The effect of spacing on onion productivity. *Horticulture Abstracts*, 5 (47): 4478.
5. Cásseres E. 1980. *Producción de Hortalizas*. Ed. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, San José, Costa Rica.
6. Dessert Seed Company. 1985. Descriptive list of vegetable varieties. El Centro, CA., USA.
7. Dumitrescu, M., V. Radoi. 1985. The influence of planting date, set quality and planting density on onion yield quality and quantity. *Horticulture Abstracts*, 12 (55): 9466.
8. Eunus, M., A.H.A. Kamal; Shahiduzzaman M. 1976. Effect of spacing and dry versus wet planting on the yield of onion (*Allium cepa* L.). *Horticulture Abstracts*, 4 (46): 3195.
9. Ferry Morse Seed Company. 1985. Vegetable varieties. Mountain View, CA.

10. Hume W.G. y Secrett. 1971. Producción comercial de cebollas y guisantes. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
11. Jones H.A. 1975. Hibrid Onions. El Centro, CA., Ed. Dessert Seed Co.
12. Jones H.A. and Mann. 1963. Onions and their allies. Great Britain.
13. Muller, T., H.D. Hartmann. 1985. Influencing the yield and bulb size of onions by sowing density. Horticulture Abstracts. 6 (55): 4303.
14. Nikul'Shin, V.P. 1973. The effect of sowing time of seed treated with hydrophobic compounds on the yield and production of marketable bunching onions. Horticulture Abstracts. 9 (43): 1025.
15. Northrup King. 1985. Ed., Northrup King. México.
16. Peto Seed. 1985. Seeds for the world. Saticoy, CA., USA.
17. PRONASE. 1982. Catálogo de hortalizas, Ed., Productora Nacional de Semillas, México.
18. Somonov, D., T. Tudzarov. 1981. Effect of growing space on the yield and quality of the onions-cultivar Majski Srebrnjak for fresh consumption and bulbs. Horticulture Abstracts. 11 (51): 8512.
19. Sociu, Z., V. Berar; N. La Catusu. 1986. Studies on improving the cultivation technique for bunching onions during winter in green houses and field. Horticulture Abstracts. 10 (56): 7706.

20. Suciú, Z., A. Costin; E. Diaconu; T. Nan 1981. *Estudies on the effect of bulb size and planting depth and density on the production of bunching onions.* Horticulture Abstracts. 11 (51): 8513.
21. Sunseeds. 1985. Eden Prairie, M.N., USA.
22. Unión Nacional de Productores de Hortalizas. 1986. *Boletín Anual Temporada 1985-1986.*
23. Uzrad, M., D. Goldberg; D. Rimon, Loobish, Y. Shachar. 1977. *Irrigation of onions in the Arava Desert by drip, spray and sprinkler methods.* Horticulture Abstracts 10 (47): 9326.
24. Vik, J. 1973. *The effects of plant spacing, plastic tunnels and row distance on total yield, size, keeping quality and skin colour of direct seeded onions in experiments at Landvik.* Horticulture Abstracts, 6 (43): 3760.
25. Verma, J.P. S.U.S. Rathore; V. Ram (1974). *Efect of level of nitrogen and spacing on the performance of bulb crop of onion (Allium cepa L.).* Horticulture Abstracts 8 (44).
26. Wojtaszek T., W. Kmiecik. 1978. *The effect of the cultivar, and the time and sowing density on yield quantity and quality of pickling onions.* Horticulture Abstracts, 9 (48): 8095.

CUADRO Nº 1.A.

PRINCIPALES ESTADOS EXPORTADORES DE CEBOLLIN
DURANTE LA TEMPORADA 1985-1986, EN TONELADAS.

ESTADO	SAN LUIS RIO COLORADO, SON.	MEXICALI, B.C.	TIJUANA, B.C.	NOGALES, SON.	CD. REYNOSA, TAMAULIPAS	T O T A L
Baja California	2,848.4	17,654.3	1,416.2	----	----	21,919.0
Sonora	17,972.5	478.7	----	22.0	----	18,473.3
México	----	----	----	----	6.9	6.9
Coahuila	----	----	----	----	.3	.3
S u m a	20,820.9	18,133.1	1,416.2	22.0	7.2	40,399.6

FUENTE: Unión Nacional de Productores de Hortalizas.

CUADRO N° 2.A.

EXPORTACION DE CEBOLLIN POR ESTADOS Y MESES
DURANTE LA TEMPORADA 1985-1986, EN TONELADA/HA

ESTADO	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEPT.	TOTAL
B.C.	721.1	3,115.9	3,630.2	226.7	382.8	3,500.0	4,504.2	2,185.5	1,596.4	825.8	753.7	476.3	21,919.0
Sonora	941.3	1,666.2	1,207.2	2,061.7	1,959.4	2,026.5	4,558.3	2,256.9	1,724.1	71.4	-	-	18,473.3
México	1.2	.6	.6	.6	.5	.5	.9	.3	.2	.3	.5	.5	6.9
Coahuila	-	-	-	-	-	-	.2	.04	-	-	-	-	.2
<i>S u m a</i>	1,663.6	4,782.7	4,838.0	2,289.0	2,342.7	5,527.0	9,063.7	4,442.9	3,320.8	897.6	754.2	476.8	40,399.4

FUENTE: Unión Nacional de Productores de Hortalizas

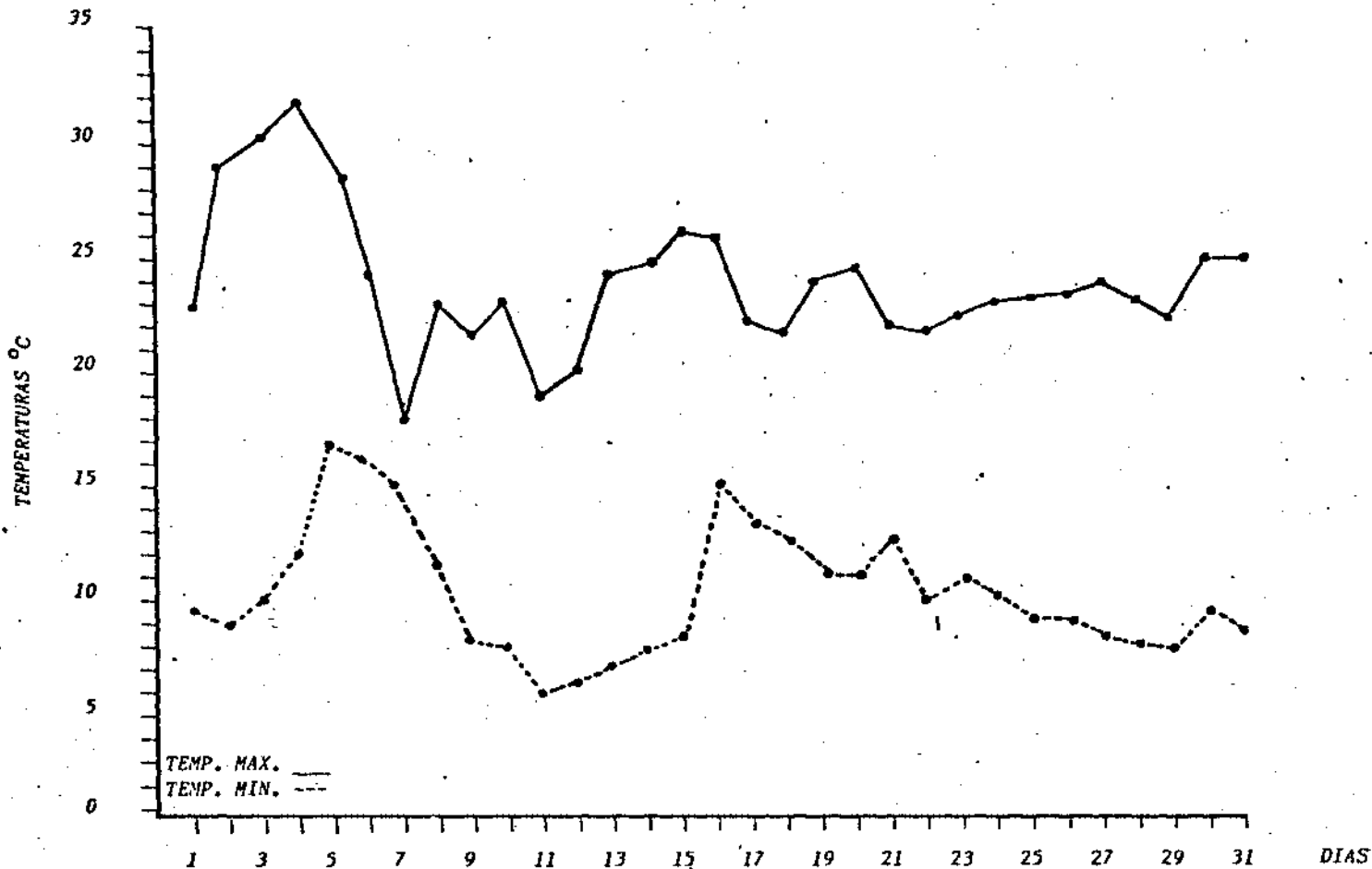


FIG. 3.A. TEMPERATURAS MINIMAS Y MAXIMAS EN $^{\circ}\text{C}$ REGISTRADAS DURANTE LOS 31 DIAS DEL MES DE DICIEMBRE DE 1986 EN LA ESTACION DE PALO VERDE, SARH.

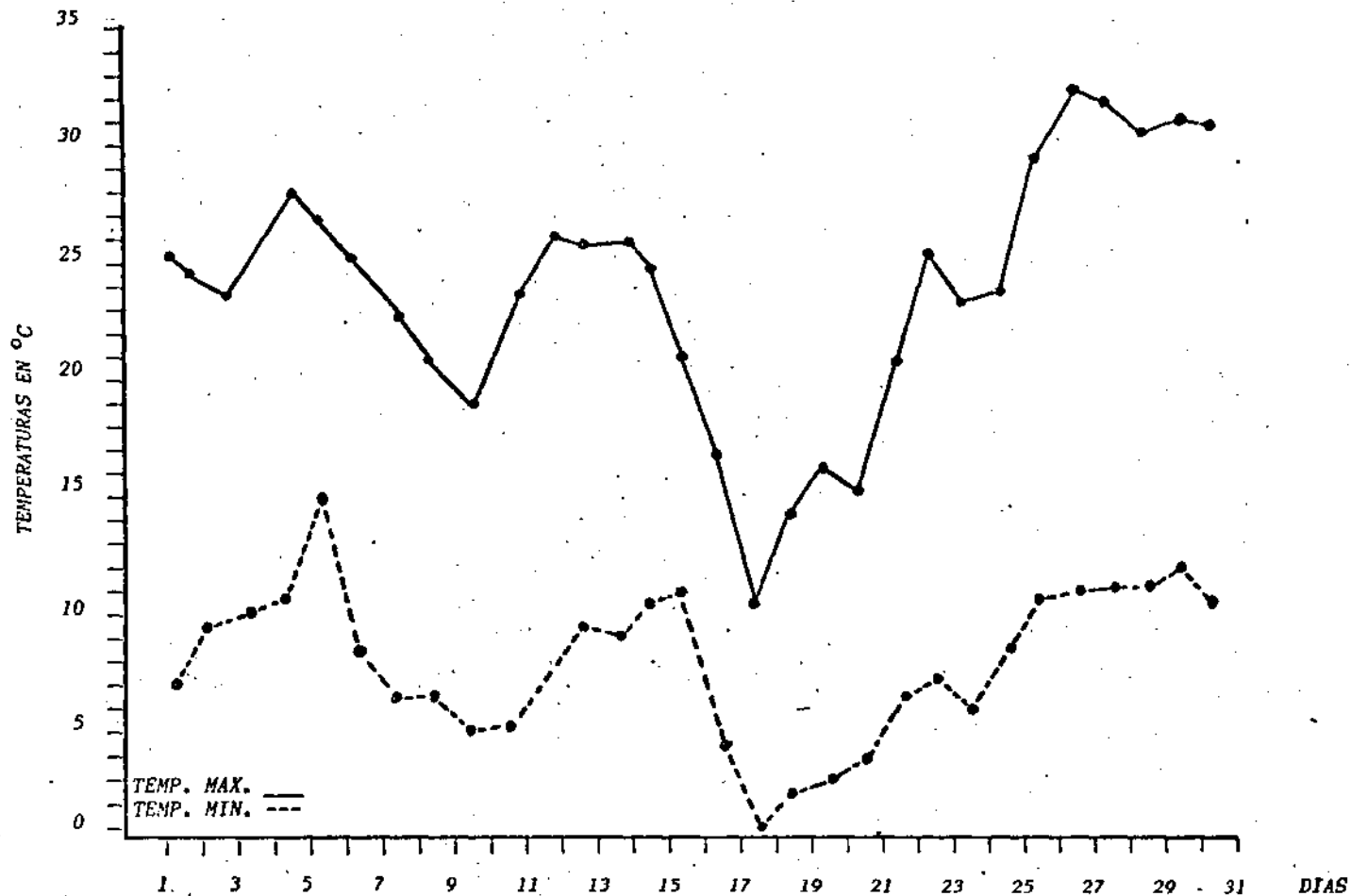


FIG. 4.A. TEMPERATURAS MINIMAS Y MAXIMAS EN $^{\circ}\text{C}$ REGISTRADAS DURANTE LOS 31 DÍAS DEL MES DE ENERO DE 1987 EN LA ESTACION DE PALO VERDE, SARH.

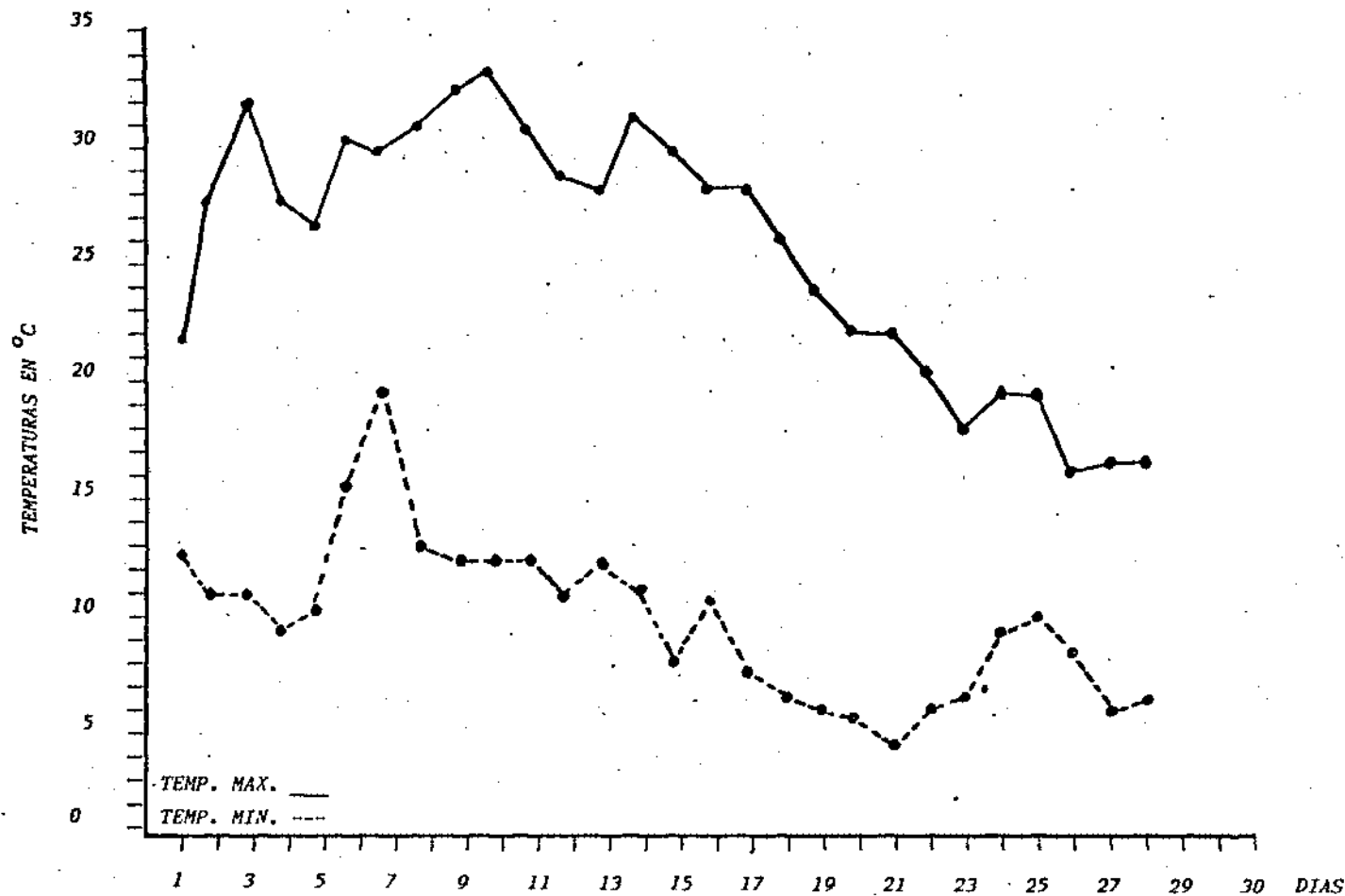


FIG. 5.A. TEMPERATURAS MINIMAS Y MAXIMAS °C REGISTRADAS DURANTE LOS 28 DIAS DEL MES DE FEBRERO DE 1987 EN LA ESTACION DE PALO VERDE, SARH.

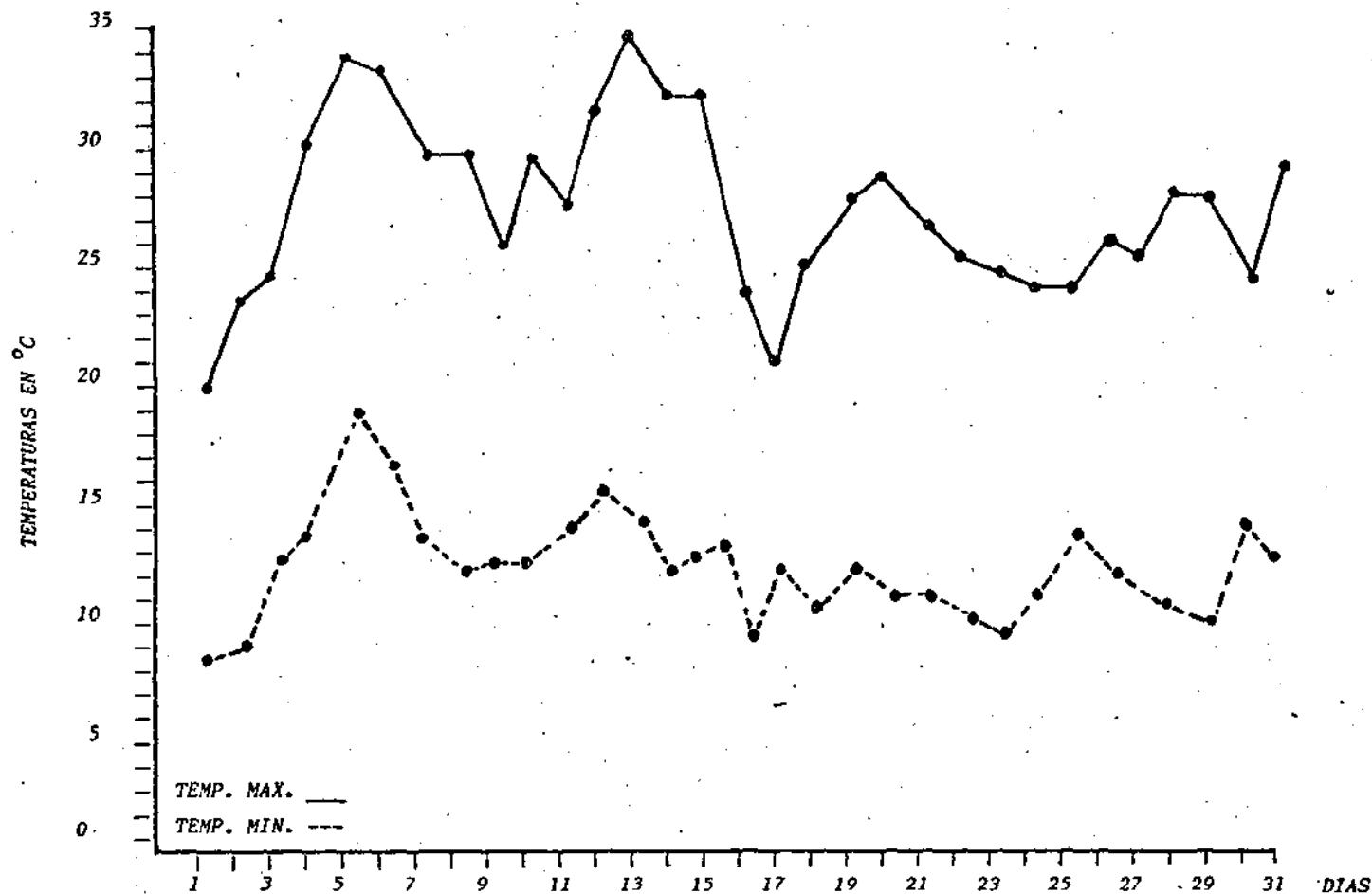


FIG. 6.A. TEMPERATURAS MINIMAS Y MAXIMAS EN °C REGISTRADAS DURANTE LOS 31 DIAS DEL MES DE MARZO DE 1987 EN LA ESTACION CLIMATOLOGICA DE PALO VERDE, SARH.

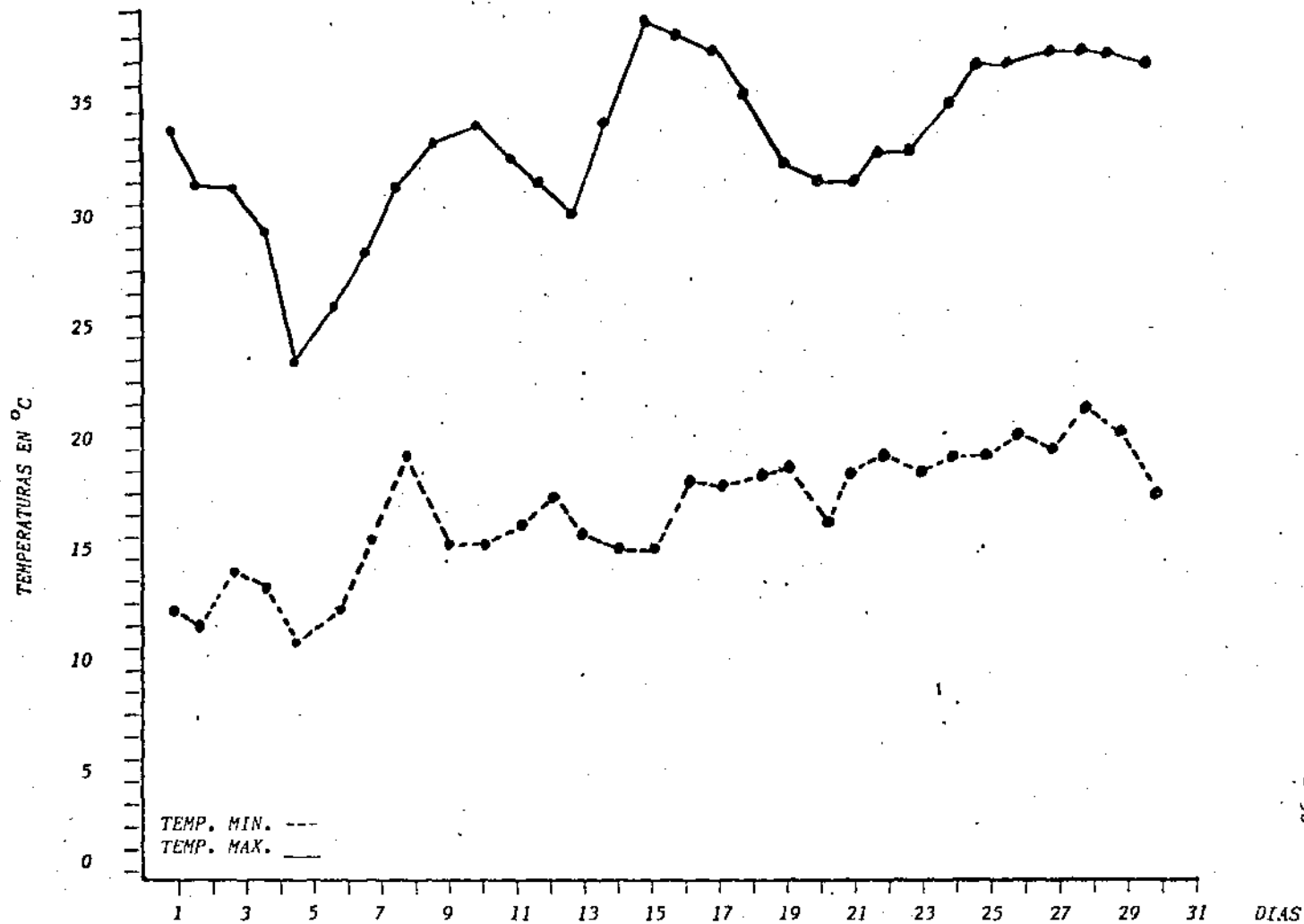


FIG. 7.A. TEMPERATURAS MINIMAS Y MAXIMAS EN °C REGISTRADAS DURANTE LOS 30 DIAS DEL MES DE ABRIL DE 1967 EN LA ESTACION CLIMATOLOGICA DE PALO VERDE, SARH.