

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE SEIS CULTIVARES DE
CEBOLLA (Allium cepa L.) EN LA REGION DE MARIN, N. L.
CICLO: OTOÑO-INVIERNO 1984-85.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

GERARDO TRONCOSO FUENTES

MARIN, N. L.

OCTUBRE DE 1986

T

SB341

T7

c.1



1080063237

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE SEIS CULTIVARES DE
CEBOLLA (*Allium cepa* L.) EN LA REGION DE MARIN, N. L.
CICLO: OTOÑO-INVIERNO 1984-85.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

GERARDO TRONCOSO FUENTES

MARIN, N. L.

OCTUBRE DE 1986

006962 *EFM*

T
58341
T7

040.635
FA13
1986
c.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

FEIS



B U Raúl Rangel Filas
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

TESIS

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE SEIS CULTIVARES DE
CEBOLLA (Allium cepa L.) EN LA REGION DE MARIN,
N.L. CICLO: OTOÑO-INVIerno 1984-85.

ELABORADA POR:

GERARDO TRONCOSO FUENTES

ACEPTADA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OPTAR POR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA


COMITE SUPERVISOR DE TESIS


ING. ROGELIO SALINAS RODRIGUEZ

Asesor Principal


ING. M.S. FERMIN MONTES CAVAZOS

Asesor Auxiliar


ING. M.C. NAHUM ESPINOSA M.

Asesor Estadístico

Marín, N.L. a Octubre de 1986.

AGRADECIMIENTO

A los maestros Ing. Rogelio Salinas Rodríguez, Ing. M.S. Fermín Montes Cavazos y al Ing. M.C. Nahum Espinosa Moreno por el asesoramiento brindado en la realización de éste trabajo.

A mis compañeros y amigos José Luis Alvarez Requenes, Luis Agustín Carreón Puente, Martín Guerrero Tamez y Ramón Rodríguez Flores por su gran ayuda en todas las labores de campo del experimento.

A los trabajadores del Proyecto de Hortalizas, a las personas encargadas del almacén y a todas aquellas personas que de alguna forma contribuyeron a la realización de éste trabajo.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

PEDRO TRONCOSO BARROZO

LEONOR FUENTES GARZA

Con amor y todo el respeto que se merecen por los grandes sacrificios que pasaron para que mis estudios llegaran a su culminación.

A MIS HERMANOS:

MARCO ANTONIO

HERMELINDA

PEDRO

MARICELA

ANDRES

ALEJANDRO

A quienes quiero y deseo que se cumplan todos sus anhelos en la vida.

A MIS TIOS:

SAMUEL MALDONADO FLORES

JULIA NARVAEZ RAMIREZ

Y FAMILIA

Con infinito agradecimiento y gran estimación por su enorme ayuda y hospitalidad brindada durante mi carrera.

A MI ESPOSA:

ROSALBA AVILA

Que gracias a su gran amor y fe me alento a
terminar mi carrera.

A MI PEQUEÑA HIJA:

YESSICA YESSENIA

Con todo el amor que siento por ella.

A TODOS MIS FAMILIARES CON GRATITUD:

Por sus consejos y apoyo moral brindados.

A TODOS MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Origen y distribución.....	3
2.2. Taxonomía.....	3
2.3. Descripción botánica.....	6
2.3.1. Raíz.....	6
2.3.2. Tallo.....	6
2.3.3. Hojas.....	6
2.3.4. Bulbo.....	7
2.3.5. Inflorescencia.....	7
2.3.6. Flores.....	8
2.3.7. Fruto.....	8
2.3.8. Semilla.....	8
2.4. Composición química.....	8
2.5. Tipos.....	11
2.6. Usos.....	12
2.7. Factores de producción.....	12
2.7.1. Suelo.....	12
2.7.2. Humedad.....	12
2.7.3. Clima.....	13
2.7.4. Luz.....	14
2.7.5. Fotoperíodo.....	15
2.7.6. Temperatura.....	17
2.7.7. Interacción entre fotoperíodo y temperatura	20
2.8. Preparación del terreno.....	22
2.9. Siembra.....	23

2.9.1. Época de siembra.....	23
2.9.2. Métodos de siembra.....	23
2.9.3. Variedades.....	25
2.9.4. Espaciamiento.....	25
2.9.5. Trasplante.....	26
2.10. Fertilización.....	27
2.11. Labores de cultivo.....	27
2.12. Plagas.....	28
2.13. Malezas.....	29
2.14. Enfermedades.....	30
2.15. Cosecha y almacenamiento.....	32
2.16. Trabajos similares.....	33
3. MATERIALES Y METODOS.....	37
3.1. Localización geográfica.....	37
3.2. Clima de la región.....	37
3.3. Especificaciones del experimento.....	38
3.4. Desarrollo del experimento.....	39
3.4.1. Preparación del terreno.....	41
3.4.2. Trasplante.....	42
3.4.3. Fertilización.....	42
3.4.4. Aporque.....	43
3.4.5. Riego.....	43
3.4.6. Control de malezas.....	44
3.4.7. Control de plagas y enfermedades.....	44
3.4.8. Variables estudiadas antes de la cosecha	44
3.4.9. Cosecha.....	46
3.4.10. Variables estudiadas después de la cosecha	47
3.4.11. Análisis estadístico.....	47

4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	48
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	8
6. RESUMEN.....	8
7. BIBLIOGRAFIA.....	90
8. APENDICE.....	96

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO	TITULO	Páa.
<u>Cuadros del texto:</u>		
1	Composición química en 1000 partes de cebolla.....	10
2	Riegos aplicados en el experimento, intervalo entre cada uno y días acumulados. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.....	43
3	Muestreos realizados en el experimento, intervalo entre cada uno y días acumulados después del trasplante. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.....	46
4	Resumen de las principales estadísticas generales de las variables estudiadas antes de la cosecha. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.....	49
5	Resumen del comportamiento general de los seis cultivares en las variables estudiadas antes de la cosecha. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otono-Invierno 1984-85.....	50

CUADRO	TITULO	Pág.
6	Resumen del comportamiento general de los seis muestreos en las variables estudiadas antes de la cosecha. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.....	52
7	Resumen de resultados obtenidos de los análisis de varianza en parcelas divididas, efectuados para: número de hojas, diámetro del cuello, diámetro del bulbo, longitud del tallo interno y coeficiente de variación para cada una de las variables.....	54
8	Resultados de las comparaciones de medias con la prueba de Tukey para la variable número de hojas. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N. L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.....	56
9	Resultados de las comparaciones de medias con la prueba de Tukey para la variable diámetro de cuello. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.....	60

CUADRO	TITULO	Pág.
10	Resultados de las comparaciones de medias con la prueba de Tukey para la variable diámetro de bulbo. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.....	63
11	Resumen de resultados obtenidos de los análisis de varianza en parcelas divididas, efectuados para: peso fresco de bulbo, peso seco de bulbo, peso fresco de hojas, peso seco de hojas y coeficiente de variación para cada una de las variables.....	67
12	Resultados de las comparaciones de medias con la prueba de Tukey para la variable peso fresco de bulbo. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.....	70
13	Resultados de las comparaciones de medias con la prueba de Tukey para la variable peso seco de bulbo. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.....	73

- 14 Resultados de las comparaciones de medias con la prueba de Tukey para la variable peso seco de hojas. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85..... 77
- 15 Resumen del análisis de covarianza para la variable rendimiento fresco del bulbo por parcela útil. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85..... 81
- 16 Resumen del análisis de covarianza para la variable rendimiento del bulbo después del curado por parcela útil. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85..... 82
- 17 Resumen de los resultados obtenidos por cada cultivar en las variables, peso de bulbo fresco y peso de bulbo después del curado. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85..... 83

CUADRO	TITULO	Pág.
18	Clasificación de los rendimientos obtenidos por cada cultivar estudiado, en peso de bulbo después del curado,.....	84

Cuadros del apéndice:

1	Principales estados productores de cebolla en México, en el año de 1981.....	97
2	Condiciones ambientales que prevalecieron durante el tiempo que duró el desarrollo del experimento en el campo. Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.....	98
3	Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento sobre el comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.....	99
4	Actividades realizadas durante todo el experimento. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85,.....	100

FIGURA	TITULO	Pág.
<u>Figuras del texto:</u>		
1	Morfología completa de una planta de cebolla (<u>Allium cepa</u> L.).....	9
2	Distribución de los cultivares en el campo.....	40
3	Promedio de hojas en cada uno de los muestreos realizados por cultivar para el estudio del com- portamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium</u> <u>cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L.....	57
4	Promedio del diámetro de cuello en cada uno de los muestreos realizados por cultivar para el es- tudio del comportamiento de seis cultivares de ce- bolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L.	61
5	Promedio del diámetro de bulbo en cada uno de los muestreos realizados por cultivar para el estu- dio del comportamiento de seis cultivares de cebo- lla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L..	64
6	Promedio del peso fresco de bulbo en cada uno de los muestreos realizados por cultivar para el es- tudio del comportamiento de seis cultivares de ce- bolla (<u>Allium cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L.	71

FIGURA	TITULO	Pág.
7	Promedio del peso seco de bulbo en cada uno de los muestreos realizados por cultivar para el estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium</u> <u>capa</u> L.) en la región de Marín, N.L.....	74
8	Promedio del peso seco de hojas en cada uno de los muestreos realizados por cultivar para el estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (<u>Allium</u> <u>cepa</u> L.) en la región de Marín, N.L.....	78

1. INTRODUCCION

La cebolla (Allium cepa L.) es una hortaliza muy importante y popular en la dieta humana. En la actualidad su cultivo se encuentra ampliamente difundido y adaptado en muchas regiones de nuestro país, ya que se puede cultivar en diferentes épocas del año, dependiendo de las condiciones climáticas y de las variedades escogidas.

La cebolla se cultiva por su bulbo, el que se emplea como condimento y ocupa un lugar importante en el arte culinario, siendo raros los platillos en que no interviene ésta.

A nivel nacional el cultivo presenta varios factores que frenan la producción comercial del mismo, algunos de estos factores son: el primero es el mercado ó comercialización del producto debido a que no existen sistemas de precios establecidos, manipulándolos los grandes intermediarios que son los que se llevan la mayor parte de las ganancias, resultando con esto perjudiciados los productores; el segundo factor corresponde a la formación de bulbos dobles debido al parecer a un factor genético de los cultivares de cebolla, acentuándose más con temperaturas altas y con espaciamientos inapropiados entre surcos y plantas; un tercer factor que ocasiona una baja considerable en el rendimiento del cultivo es la floración prematura, causada por un factor genético recesivo que aparece con temperaturas bajas después de haberse iniciado el desarrollo del bulbo.

En el estado de Nuevo León, la problemática del cultivo, además de los factores mencionados anteriormente, se incluye la falta de promoción del mismo dentro del sector agropecuario, así como la carencia de información sobre el comportamiento de éste cultivo en las diferentes regiones del estado.

El presente estudio forma parte de una serie de cuatro trabajos contándose en cada uno de éstos con el mismo material genético, el cual fué probado en diferentes fechas de siembra.

Ya que se ha observado que la temperatura y el fotoperíodo influyen notablemente en la producción de cebolla, estimulando ó inhibiendo la formación, maduración y floración del bulbo, razón por la cual es importante conocer cual es la fecha de siembra más apropiada y cual o cuales cultivares se adaptan mejor a esas condiciones.

Estas razones fueron el principio para el establecimiento del presente trabajo con el objetivo de estudiar el comportamiento de 6 cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L. y evaluar el cultivar ó cultivares que presenten mayor rendimiento y mejor calidad del bulbo, en la fecha de siembra del 1º de Noviembre de 1984.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Origen y Distribución

La cebolla (Allium cepa L.) es una especie de origen remoto, su procedencia es asiática, de un área situada entre el noroeste de la India, Afganistán, la República Soviética de Tadjik y el occidente de Tien Shan.

La distribución del cultivo es mundial, los Estados Unidos, Japón, Rumania, Italia y Turquía son los países que la cultivan en abundancia, uno de los principales aspectos que determinan su distribución es la cantidad de horas-luz necesarias para la formación del bulbo (14).

En México los principales estados productores de cebolla son: Baja California Norte, Chihuahua, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla y Tamaulipas, sus rendimientos y producción en 1981 se observan en el Cuadro 1 del apéndice (3).

En Nuevo León la difusión de éste cultivo es muy importante, debido a que la producción, en relación con el consumo es muy baja (14).

2.2. Taxonomía

El nombre científico de la cebolla es Allium cepa; pertenece al orden: Liliales
familia: Liliaceas
género: Allium
especie: cepa

La cebolla constituye una de las 500 especies del género Allium, algunos botánicos colocan éste género en la familia Amaryllidaceae, esto se debe a que las dos familias pertenecen al mismo orden, diferenciando solamente en el tipo de inflorescencia.

El Allium cepa comprende la cebolla común y los grupos Aggregatum y Proliferum.

El primer grupo, incluye a la cebolla multiplicadora, conocida a veces como A. cepa var. aggregatum, que se distingue por los bulbos laterales pequeños que aparecen y que quedan envueltos por las mismas escamas exteriores. Casi nunca florece y se propaga por los mismos bulbos laterales, los cuales al segundo año forman un bulbo grande, redondo y chato. En éste grupo está el chalote (Allium ascalonicum) que forma de un solo bulbo un racimo ó grupo de bulbos laterales unidos por la base, ésta planta se considera como una variedad botánica de Allium cepa en lugar de una especie individual.

El grupo Proliferum está compuesto por las cebollas que forman bulbillos en las inflorescencias además de las flores, este tipo de cebolla se conoce como cebolla perenne ó egipcia.

Otras especies del género Allium son las siguientes:

Allium sativum: el ajo se considera como descendiente de una especie silvestre endémica del Asia Central.

Allium porrum: el puerro ó poro, se considera como una forma derivada de Allium ampeloprasum, nombre botánico que abarca otras formas muy similares como el ajo gigante ó elefante y el

"Kurrat", una planta cultivada en Egipto que se parece a un puerro enano.

Allium fistulosum: es la cebolleta cebollino ó cibol, no forma bulbos propiamente y tiene hojas cilíndricas.

Allium schoenoprasum: el cebollino forma un manojo apretado de plantas pequeñas que apenas producen bulbos muy pequeños ovalados, de esta planta se utilizan las hojas cilíndricas que sirven como condimento.

Allium chinense: el rakkyo, es parecido al cebollino pero forma bulbos.

Allium tuberosum: tiene el tallo convertido en una rizoma, el cual es muy apreciado por los chinos por sus hojas planas y flores tiernas, de donde deriva su nombre de cebollino chino (7).

La familia de las Liliáceas (LILIACEAE) comprende plantas herbáceas plurianuales, raramente arbustivas ó arbóreas. Sus tallos son generalmente subterráneos, en forma de bulbos, de rizomas ó de tubérculos, cuando tienen tallos epigeos son anuales, excepto en los leñosos como en las yucas, áloes y dragos, que son perennes. Tienen hojas comunmente lineales y paralelinervias, aunque a veces presentan nerviación reticulada, las flores son hermafroditas (rara vez unisexuales), actinomorfas, trimeras (raramente dímeras, tetrámeras ó pentámeras), solitarias ó en inflorescencias. El ovario en la mayoría de los casos súpero, por lo común tricarpelar y trilocular (pocas veces unilocular). El fruto es una cápsula dehiscente ó una baya (28).

2.3. Descripción Botánica

La cebolla es una planta herbácea bianual, pero usualmente su cultivo se realiza anualmente, todas sus partes producen un fuerte olor característico al ser cortadas ó maceradas, en la Figura 1 se presenta la morfología completa de la planta.

2.3.1. Raíz.- La raíz es fibrosa y sale de un tallo subterráneo que está reducido a un pequeño disco macizo (28).

Su sistema radicular es superficial, con raíces de unos 30 cm. de profundidad y cuyos grosores son de 1 a 3 mm.

Las primeras raíces son producidas por el embrión, las cuales después se convierten en adventicias, en plantas viejas se producen nuevas raíces adventicias, ensanchándose las raíces viejas, formando así raíces adultas ó mayores (25).

2.3.2. Tallo.- El tallo es muy corto, aplanado y producido en la base de la planta, registrando continuamente incremento en su diámetro y dando una forma de cono invertido. El pseudo tallo formado por la base envainadora de las hojas se manifiesta igual que en el plátano (25).

2.3.3. Hojas.- Las hojas que también salen del tallo, son lineales, grandes, huecas y ensanchadas en su mitad inferior; en su base son carnosas, llenas de reservas (catáfilas), están superpuestas y concéntricas formando un bulbo tunicado, jugoso y de color blanco (28).

Las hojas más viejas cubren a las nuevas, la primer hoja verdadera y las siguientes son sólidas y cilíndricas en su primer estadio (jóvenes), después se transforman en hojas huecas (adultas) emergiendo una tras otra, produciéndose aproximadamente una por semana (25).

2.3.4. Bulbo.- El bulbo de la cebolla está constituido por la porción basal de la hoja, el tallo corto y aplanado, formando así la porción comestible. Contiene comparativamente grandes cantidades de inulina (un tipo de almidón), cantidades moderadas de azúcares y cantidades moderadas de ácido ascórbico ó vitamina C.

La cebolla forma bulbos característicos de acuerdo con la variedad, estos bulbos varían en tamaño (pequeños, medianos y grandes), en color (blancos, amarillos ó rojos), en forma (aplanados, redondos ó globulares), en textura (finos ó ásperos) y de calidad picante. Los bulbos suculentos se desarrollan durante la primera temporada de crecimiento, en la siguiente temporada forma el tallo floral (10).

2.3.5. Inflorescencia.- Emergen de un escapo floral através del pseudo tallo, en algunos casos pueden aparecer varias según el vigor de la planta y la variedad.

El escapo floral tiene una longitud de .3-1.0 m; es liso, hueco y casi siempre ensanchado en la parte media. El número de inflorescencias varía de 1-12 ó más, dependiendo del número de bulbos laterales presentes.

Al final del escapo floral aparece una umbella la cual es esferoidal y puede tener normalmente de 50-2,000 flores (25).

2.3.6. Flores.- Las flores individuales son hermafroditas, poseen perigonio blanco y se disponen formando una umbella sostenida por un pedúnculo floral largo. Perigonio con 6 pétalos, androceo con 6 estambres, ovario súpero esférico tricarpelar y trilocular (por un defecto de los tabiques divisorios ofrece un aspecto unilocular); en cada lóculo existen dos óvulos. La polinización principal es entomófila (28).

2.3.7. Fruto.- Este es una cápsula globular dehiscente, generalmente con 2 semillas de color negro (28).

2.3.8. Semillas.- Son lisas y rechonchas cuando se encuentran en maduración, al secarse se vuelven negras, arrugadas y de forma irregular, normalmente presentan un tamaño de 4 x 6 mm.

El embrión que se encuentra en el endosperma es de forma curvado, de un tamaño 10 veces menor al de la semilla, está compuesto por reservas de carbohidratos, proteínas y grasas (25).

2.4. Composición Química

La planta de cebolla contiene tanto en sus hojas propiamente dichas como en sus catáfilas, hileras de células alargadas lactíferas, que contienen un líquido blanquecino con subs

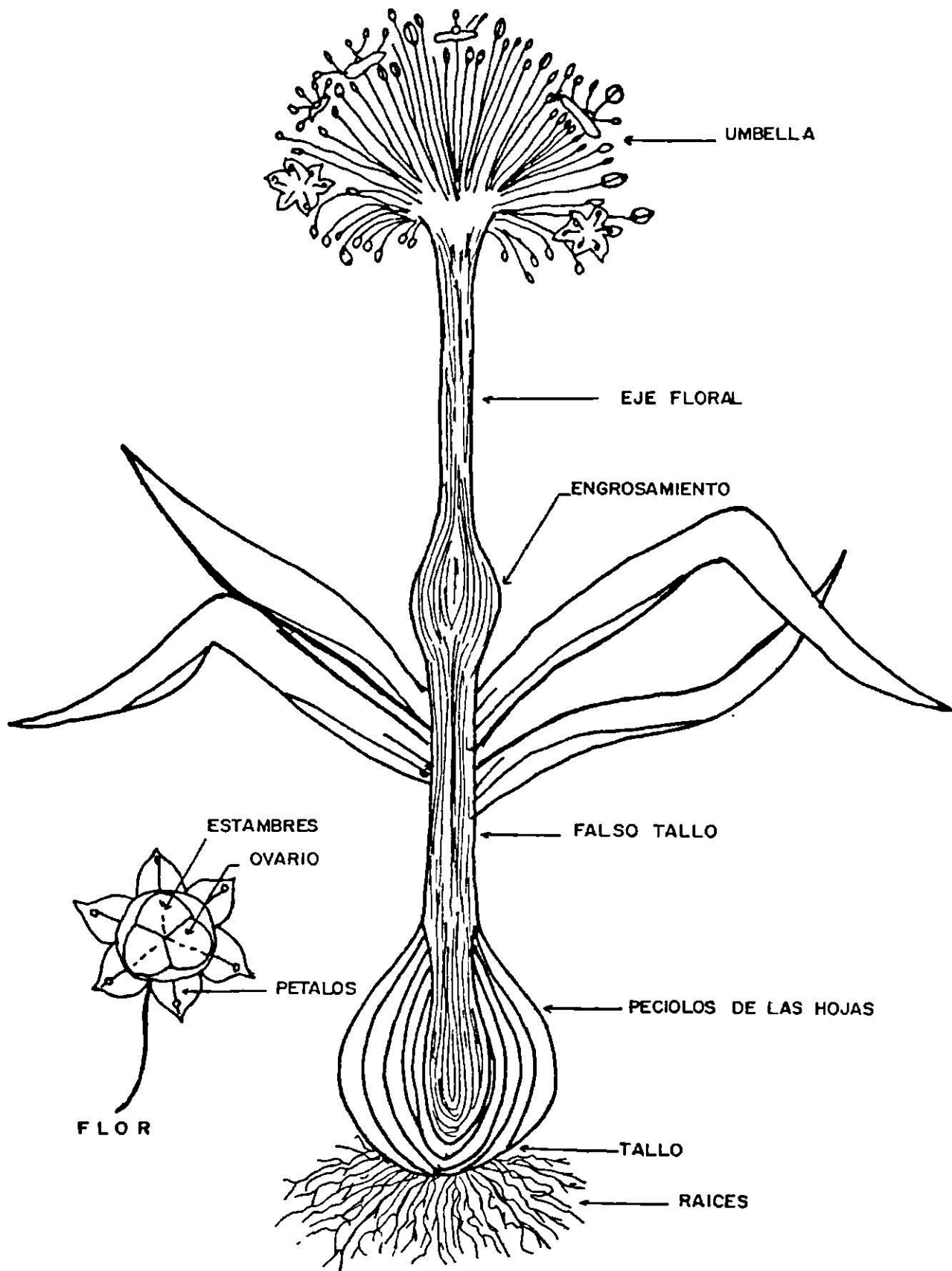


Figura 1. Morfología completa de una planta de cebolla (Allium cepa L.)

tancias resinosas y un aceite esencial volátil, el sulfuro de alilo. Este sulfuro de alilo es el que da el sabor y olor característico de la cebolla al ser desgarrados sus tejidos. Cuanto mayor cantidad contienen las células, más fuerte es el sabor, y la cantidad será en relación directa con la materia seca.

Durante el almacenado de las cebollas, la materia seca aumenta y por consiguiente también aumenta la concentración del sulfuro de alilo; de ahí que los bulbos almacenados tengan sabor más fuerte que los recién cosechados.

El sulfuro de alilo estimula la secreción del jugo gástrico; este sulfuro con el calor se descompone, es por eso que se recomienda comer las cebollas crudas cuando se desea curar ciertas afecciones estomacales (29).

En el Cuadro 1 se encuentra la composición química en 1000 partes de cebolla (11).

Cuadro 1. Composición química en 1000 partes de cebolla (11).

Composición Química	Por ciento
Agua	86.0
Cenizas	7.4
Nitrógeno	2.7
Anhídrico fosfórico	1.3
Potasio	2.5
Cal	0.2
Magnesio	1.6
Sosa	0.2
Anhídrido sulfúrico	0.4
Anhídrido silícico	0.7
Cloro	0.2

Contiene además bastante vitamina A y una cantidad satisfactoria de vitamina B y C. Su valor energético es de 0.45 calorías por gramo (31),

2.5. Tipos

Las cebollas se pueden clasificar en tres tipos; según su color exterior, por su fotoperiodismo y de acuerdo con su polinización.

En el comercio la clasificación más usual es por el color; las hay blancas, amarillas, rojas y pardas.

En el aspecto técnico la clasificación más importante es según el requisito fotoperiódico, o sea el número de horas luz necesarias para formar bulbos, según esta clasificación, hay variedades que requieren días cortos (10 a 12 horas aproximadas de luz), que requieren días intermedios (12 a 13 hr.) y las que requieren días largos (14 ó más hrs. de iluminación solar).

De acuerdo con su polinización se clasifican en cebollas de polinización abierta ó normal y, cebollas híbridas, cuya semilla es verdaderamente F_1 producida por cruzamiento controlado de variedades androestériles con variedades normales (7).

Además de los tres criterios mencionados, la cebolla se puede clasificar de acuerdo con el grado de suavidad del bulbo, aquí existen tres tipos distintos: (1) suave, (2) semisuave, (3) picante o fuerte (10).

2.6. Usos

La cebolla como el limón pueden tomarse juntos para casi todas las enfermedades inflamatorias e infecciosas como la viruela, tífus, sarampión, escarlatina, fiebre palúdica, sífi-lis, gripe, pulmonía, pleuresía, amigdalitis, flemones, tos, ronquera, herpes, sangre sucia, etc.

El principal uso de la cebolla, es el de utilizar su bulbo y sus hojas como condimento en los alimentos diarios.

Además la cebolla tiene un efecto desinfectante poderoso especialmente en casos de ronquera y estado catarral, puede ser utilizada como un contraveneno en intoxicaciones, en picaduras de arañas y mordeduras de serpientes venenosas. Se recomienda también contra el reumatismo (6).

2.7. Factores de Producción

2.7.1. Suelo.- El cultivo tiene su mejor desarrollo en suelos con textura arcillo-limosa, arcillo-arenosa y areno-arcillosa; que contengan una buena fertilidad, con un pH de 6.0 a 6.8. Los suelos de textura arcillosa pesados dificultan el desarrollo del bulbo ocasionando su deformación, además dificultan la cosecha (1).

2.7.2. Humedad.- El número de riegos y su frecuencia en el cultivo depende de varios factores, como el tipo de suelo, la cantidad de lluvia, la variedad, la presencia de plagas y enfermedades, siendo difícil dar recomendaciones. Todos estos facto-

res son distintos de un año a otro y de una parte a otra.

Algunas personas practican el trasplante en seco y después riegan, otras riegan pasado varios días, aunque las plantas pueden vivir 12 días más después del trasplante (14)

El riego superficial es el mejor especialmente cuando se emplea el método de surcos, se requiere que el agua pase por acequias poco profundas a lo largo de los surcos y próximos a la hilera de plantas, de esta manera el agua desciende hasta donde pueden utilizarla las raíces de las plantas, lográndose con ello que no se pierda fácilmente por evaporación. El cultivo deberá tener humedad adecuada en todo el tiempo especialmente cuando se está formando el bulbo, experimentos que se han realizado han demostrado, que la demanda de agua aumenta grandemente en el período de formación de bulbo (15).

2.7.3. Clima.- Es un cultivo que requiere una variación de temperatura fresca durante la etapa de plántula y una variación de temperatura moderadamente alta durante la etapa de bulbo, la temperatura moderadamente alta si se combina con una atmósfera seca, facilita la cosecha y curado de los bulbos (10).

La planta puede resistir temperaturas de varios grados bajo cero, pero donde el invierno es muy riguroso, necesariamente ha de cultivarse en primavera, verano y otoño. En lugares de clima templado se siembra en otoño e invierno, por ser preferible que durante la primera etapa, la temperatura sea más baja (10 a 15°C) (29).

2.7.4. Luz.- La intensidad lumínica tiene también un marcado efecto sobre las plantas de cebolla, Paribok, citado por Contreras (9), expresa que la alta luminosidad induce un crecimiento vegetativo vigoroso, resultando un incremento de 25 a 27 hojas verdes.

Skudnaja, citado por Contreras (9), menciona que tratamientos adicionales de intensidad lumínica a plantas de cebolla en crecimiento bajo alta intensidad lumínica desde 2,500 a 10,000 lux, incrementan la clorofila y el contenido de caroteno sobre 10.037 y 0.559 gr. por kg. de materia seca de las hojas respectivamente.

En trabajos reportados por Butt (5), menciona que el crecimiento de la planta de cebolla, fue retardado por la reducción de la intensidad y, además, la distribución del peso seco en varios órganos cambió con el cambio de la intensidad de la luz, de tal forma que con una reducción de la intensidad de la luz se acumuló relativamente mayor peso en las hojas; en raíces y bulbos relativamente menos.

El incremento promedio diario del crecimiento durante toda la época de crecimiento (ganancias en peso seco/planta/día) aumentó con el incremento de la intensidad de la luz.

La reducción de la intensidad de la luz hasta un 12% en el campo y 11% ($10000 \text{ ergs/cm}^2/\text{seg}$) en el fitotron retardó el desarrollo, pero no lo detuvo. Con la reducción de la intensidad de la luz, el contenido total de azúcar soluble en varios órganos de la planta decreció. El nivel de azúcar en diferen-

tes partes de la planta se incrementó con el tiempo a un máximo y luego, en algunos casos, tendió a declinar especialmente en la hoja y el cuello.

Mientras que la intensidad de la luz sea suficiente para la supervivencia de las plantas, el desarrollo del bulbo de cualquier manera ocurrirá.

El desarrollo del bulbo inicia solamente bajo condiciones de días largos siempre y cuando se le proporcione una calidad de luz adecuada, la luz incandescente la cual contiene una proporción razonable de energía de rojo: rojo lejano, proporciona ésta calidad esencial al respecto. La duración diaria de la luz, cualquiera que sea, es más importante que la intensidad de la luz suplementaria. La calidad de la luz induce algunos cambios formativos, por ejemplo, en la forma de la hoja.

2.7.5. Fotoperíodo.- García (13), menciona que la influencia del fotoperíodo en la formación de órganos de almacenamiento fué notada primeramente por Werner, quien observó que la papa forma tubérculos más fácilmente con fotoperíodo corto que largo. Por otra parte, en investigaciones realizadas en Beltsville, Maryland, en cebolla, se encontró que la formación de los bulbos es controlada por fotoperíodos en una gran cantidad de variedades cultivadas (13).

Resultados experimentales indican que la hoja en la cebolla es el órgano sensible a la influencia del fotoperíodo en la formación de bulbos. Para demostrar esto los autores

quitaron las hojas de la cebolla y encontraron que se perdía la sensibilidad al fotoperíodo y que dicha sensibilidad se recuperaba al formarse hojas nuevas. También se ha encontrado evidencia de que las auxinas naturales producidas por la planta pueden estar relacionadas con la formación de bulbos (13).

Cásseres (7), indica que la latitud, en función de la duración del fotoperíodo, lo mismo que la temperatura, tiene una influencia decidida sobre la formación de bulbos de cebolla. Las variedades que crecen mejor en días cortos de 10 a 12 horas se adaptan a las fajas limitadas por latitudes de 0 a 24° y hasta 28°; a veces pueden formar bulbos en latitudes mayores si las temperaturas son relativamente frescas que no aceleran el desarrollo del bulbo. Las variedades de días intermedios que requieren unas 12 a 13 horas, producen mejor entre los 28° y 40°. Las variedades de día largo, que requieren 14 horas o más de exposición al sol, se encuentran generalmente en lugares de 36° de latitud en adelante.

Trabajos realizado por Kononkov et al (16), coinciden con lo indicado por Cásseres (7), y mencionan que cultivares de latitudes más hacia el norte no formaron bulbos en días cortos (13 h) y sus áreas de cultivo fueron limitadas. Los cultivares de latitudes más hacia el sur formaron bulbos en días cortos y pueden ser desarrollados en áreas más amplias.

Jones y Mann, citados por Soza (30), concluyeron que todos los cultivares de cebolla son plantas de día largo en relación con la formación de bulbo, y que ésto se realiza más pron

to conforme la longitud del día se incrementa; así por ejemplo, los cultivares llamados de día corto no son plantas de día corto, sino simplemente son cultivares que forman bulbos bajo condiciones de longitud de día más corto que muchos otros.

Sarli (29), concluye que la influencia del fotoperíodo explica porqué, aunque la siembra se adelante, la cosecha no se anticipa, pues como se ha dicho, los bulbos no se forman hasta que la planta dispone del mínimo de luz indispensable, lo cual sucede en primavera.

García (13), menciona que la formación de bulbos y tubérculos parece ser otra expresión del fenómeno de la movilización de las sustancias nutritivas en las plantas. Cabe aclarar que la formación de bulbos en la mayoría de las variedades de cebolla es favorecida por fotoperíodos relativamente largos, siendo el mínimo efectivo de alrededor de 12 a 16 horas, de acuerdo con la variedad.

Jones y Mann, citados por Soza (30), afirman que el fotoperíodo tiene poca influencia en el estímulo para la floración.

2.7.6. Temperatura.- En los cultivos invernales, suele ser frecuente la floración prematura, es decir, la aparición de las flores antes que el bulbo haya desarrollado, lo cual se debe a un gen recesivo, cuya acción activan las temperaturas bajas, independientemente del período de luz.

En la floración prematura de la cebolla influye el tamaño

que tienen las plantas en el momento de sacarlas del almácigo, por eso hay que eliminar las que tengan más de 3 cm. de diámetro, pero cuidando de no emplear las de menos de 1 cm, porque en ellas el bulbo se desarrolla poco; el tamaño más conveniente es 1.5 a 2 cm. Cuando es necesario conservar las plantas después de sacadas del almácigo, conviene mantenerlas a temperaturas bajas, próximas a 0°C, pues se ha probado que si es elevada, florecen con más facilidad.

Casi todas las variedades florecen con una temperatura de 10° a 15°C y 10 horas diarias de luz; en cambio si la temperatura es superior a los 25°C, difícilmente florecen, cualquiera que sea el fitoperíodo (29).

Jones y Mann, citados por Soza (30), consideran que las bajas temperaturas de las regiones muy altas (sobre el nivel del mar) retardan la formación de bulbos, pues permiten a los cultivares de día corto, desarrollar bastante follaje antes de empezar a formar bulbos. Esto explica en parte porque los cultivares de día corto cultivados en las regiones altas forman bulbos de buen tamaño aun bajo condiciones de días bastante largos.

Abdalla, citado por Soza (30), estudió en Sudán el efecto de las temperaturas sobre la formación de bulbos bajo condiciones áridas, encontrando que las temperaturas máximas diarias de 40 a 45°C. retardan la formación de bulbos.

En trabajos reportados por Yamaguchi et al (32), mencionan que el crecimiento del follaje de la cebolla fue mejor a

24°C. y menor a 13°C, el número de hojas se incremento hasta cerca del tiempo en que los bulbos alcanzaron la mitad del diámetro máximo, posteriormente el número decrecio debido al cese de las hojas nuevas y a la senescencia de las hojas mas viejas. Los bulbos maduraron más temprano a 29°C, pero los rendimientos fueron más altos a 18° y 24°C, la longitud de los bulbos se incremento con el incremento de la temperatura, pero los diámetros no fueron significativamente diferentes resultando un mayor alargamiento de los bulbos a temperaturas altas del suelo. La temperatura del suelo no tubo efecto en la formación de bulbos laterales (dobles).

Robinson (27), menciona que dos cultivares de cebolla de días cortos; De Wildt y Texas Grano, fueron sembrados a intervalos de un mes desde Febrero a Junio y que las altas temperaturas en las últimas cosechas causaron un prematuro y rápido crecimiento del bulbo con un paro en el crecimiento de las hojas.

Por otra parte Butt (5), concluye que la influencia de la temperatura en el crecimiento y desarrollo de la planta de cebolla, induce algunos cambios morfogénéticos; altera la duración del ciclo de crecimiento, afecta la distribución del peso seco en varias partes de la planta e induce cambios en el contenido total de azúcar soluble de los diferentes órganos de la planta.

Jones y Mann, citados por Soza (30), indican que las temperaturas bajas son determinantes para que ocurra la floración en las cebollas. Tanto en bulbos almacenados como plantas en

crecimiento pueden ser estimulados para florecer, pero a diferencia de la formación de los bulbos, el tamaño es de importancia crítica pues los bulbos o las plantas pequeñas muestran poca o ninguna inducción para la floración cuando se someten a temperaturas bajas.

Thompson y Smith, citados por Soza (30), encontraron que cuando los bulbos de tamaño mediano de los cultivares Ebenezer y Red Wethersfield se plantaron y cultivaron en invernadero a temperaturas de 10 a 15°C, ambos cultivares florecieron en un 100%; cuando se usaron temperaturas de 15.5 a 21.1°C, la floración no excedió del 10% y en contraste a temperaturas de 21.1 a 26.6°C, no se presentó ningún tallo floral.

Jones y Mann, citados por Soza (30), afirman que el porcentaje de floración en los cultivares de cebolla de invernadero utilizando trasplante, puede ser mayor, cuando las plantas están bien fertilizadas y reciben condiciones favorables para el crecimiento durante el otoño y el invierno, seguidas por varias semanas de tiempo frío a principio de primavera. Por el contrario, si el crecimiento se retarda debido a bajas temperaturas durante las primeras etapas y se presentan altas temperaturas durante las últimas, habrá poca o ninguna floración.

2.7.7. Interacción entre fotoperíodo y temperatura.- Se ha comprobado que hay cierta interacción entre la longitud del día y la temperatura; así, con adecuada longitud del día y temperaturas altas, la planta formará bulbos, mientras que con adecuada

longitud del día y temperaturas bajas no forma bulbo la planta, o se forma con largo retraso.

Heat, citado por García (13), concluyó que con condiciones favorables para la formación de bulbos (días largos y temperaturas altas), no se produce el escape floral, y viceversa.

Thompson y Smith, citados por Cásseres (7), encontraron que no se podía deslindar el efecto de la temperatura del efecto del fotoperíodo, puesto que tanto las temperaturas medianamente cálidas (15 a 21°C. en promedio) como también los fotoperíodos largos son necesarios para las variedades que corrientemente se siembran en días largos. También encontraron que la temperatura tiene más influencia que el fotoperíodo en determinar la formación del tallo floral. A temperaturas bajas, de 10 a 15°C, y en días cortos de 9 a 12 horas, las plantas de cebolla rápidamente empiezan a producir semillas, pero con temperaturas entre 21 y 26°C, no florecen, ya sean días cortos o largos (de 15 horas).

Estos requisitos climáticos tan específicos explicar por qué las variedades que han sido creadas en latitudes altas con días largos y temperaturas relativamente altas no son buenas para las regiones de días más cortos, o sea en latitudes bajas.

Heath, citado por Sarli (29), comprobó que cuando la temperatura es favorable para el engrosamiento del bulbo, muchas horas de luz detienen el desarrollo del escape; en cambio, si la temperatura por ser excesivamente baja, inhibe el crecimiento del bulbo, los días largos activan el desarrollo del escape

floral pero sin influir aparentemente en la iniciación de su desarrollo.

Resultados de Thompson y Smith, citados por García (13), muestran una estrecha relación entre la longitud del día y la temperatura, en lo que se refiere a la formación de bulbos en plantas procedentes de cebollas almacenadas.

Butt (5), menciona que bajo condiciones de día largo (15.5 horas) las temperaturas altas ayudaron a un elevado desarrollo del bulbo; temperaturas bajas (10 a 15°C) detuvieron marcadamente a éste y todas las plantas florecieron.

Jones, citado por Contreras (9), clasifica al cultivar de cebolla Cojumatlán como una planta de día corto y en la zona del Bajío donde más se cultiva, encontró que los bulbos maduran bien durante los días fríos del invierno como en los días cálidos del verano, de tal modo que los días nunca son lo suficientemente largos ó las temperaturas suficientemente altas que impidan la formación del bulbo.

2.8. Preparación del terreno

Para obtener altos rendimientos de cebolla es indispensable hacer una buena preparación del terreno, para ello se barbecha y se rastrea hasta dejar el suelo bien mullido y libre de terrones, lo cual depende en gran parte de la textura y grado de humedad del suelo, así como del cultivo anterior (24).

2.9. Siembra

2.9.1. Época de siembra.- La época de siembra en el huerto y en el campo depende principalmente de las exigencias de temperatura de la planta y de la temperatura del lugar. Puesto que las plantas de temperatura cálida no soportan temperaturas comparativamente bajas, sus semillas no se siembran hasta que el suelo se encuentre suficientemente caliente para una germinación por lo menos rápida (10).

La semilla de la cebolla puede germinar en forma óptima cuando el suelo tiene una temperatura de 24°C, pero soporta mínimas de 1.6°C. y máximas de 35°C. Bajo condiciones favorables y sembrada a un cm. de profundidad, la semilla germina y aparece la plantita en cuatro o cinco días (7).

Hay que evitar que la tierra, por excesiva evaporación, forme costra, obstaculizando la salida a la luz del delgado tallo que se muestra replegado a modo de hojal con la radícula que tiende a profundizar y el penacho enterrado e incluso arrollado en el involucro de la semilla. Un medio práctico para impedir que el terreno forme costa, consiste en la cobertura de los semilleros con una ligera capa de arena. En el espacio de 2-3 días, haciendo perno sobre la doblez del tallo, el penacho sale del terreno, todavía encapuchado. Es necesaria la protección de los semilleros con, pajas, ramas, etc, esto con el fin de mantener fresca la tierra (20).

2.9.2. Métodos de siembra.- Para iniciar un cultivo de cebolla

se pueden utilizar 3 métodos diferentes de siembra;

1. Directa: Con este método deberán utilizarse de 5 a 8 kg. de semilla por hectárea. Este método puede ser utilizado en terrenos muy bien trabajados y con una nivelación uniforme, para que los riegos sean homogéneos a todo el terreno (21).
2. Trasplante: La siembra se hace en almácigos a razón de 8-10 g. de semilla por metro cuadrado. El almácigo de 1 m. de ancho por los metros que se deseen de largo, con surquitos se parados de 10 cm. y a una profundidad de 1-1.5 cm.

Dos kilos de semilla son suficientes para producir plántulas para una hectárea. Las plántulas están listas pa ra el trasplante de 6 a 10 semanas. El trasplante se realiza cuando las plantulitas alcanzan de 10 a 15 cm. de altura (31).

3. Plantación de bulbillos: Este método se utiliza por lo gene ral en regiones donde se cultiva cebolla de temporal. Con 2 kg. de semilla distribuidos en un almácigo de 200 m.² se pueden obtener bulbillos suficientes para una hectárea, los bulbillos deben estar listos antes de iniciarse el temporal. Cuando se siembra una mayor densidad de semilla se presenta competencia entre plántulas, el desarrollo es raquítico y algunos no forman bulbo, por el contrario si la densidad es menor a la indicada, los bulbillos producidos son de mayor tamaño al deseado, lo cual produce una cantidad mayor de bulbos dobles en la siembra definitiva.

La siembra en el almácigo puede ser al voleo o en hileras;

si es en hileras éstas separadas 5 ó 7 cm.entre sí, la semilla se debe enterrar a una profundidad aproximada a 1.0 a 1.5 cm.

Las plántulas estan listas a los 75 y 80 días, con un bul billo de 1 a 2 cm.de diámetro, el cual es el tamaño adecuado, entonces se arranca la plántula del almácigo y se somete al cu rado.

Después del curado se almacenan para su plantación al ini ciarse el temporal (24).

2.9.3. Variedades.- Las variedades que se emplean en una re- gión dada, estan establecidas por la costumbre de los consumi- dores, la cual se da a través del tiempo y origina una prefe- rencia del mercado sobre determinadas clases de cebolla, según su color y sabor. Además de esta preferencia las variedades estan en función de su fotoperiodicidad. Por ejemplo, en Cen- troamérica son populares las cebollas amarillas y rojas, y las variedades Canaria Amarillo y Canaria Roja se siembran mucho. En el Caribe tienen más aceptación las cebollas coloradas. En el Perú el público se acostumbró a la cebolla de color rojo de de bido a que mucho tiempo se sembró de preferencia variedades Co lorada Arequipeña, y cuando se probaron variedades nuevas ren- didoras y uniformes, su color amarillo o blanco fué considera- do como un defecto (7).

2.9.4. Espaciamiento.- Para determinar el espaciamiento que se debe usar con la cebolla, debe de tomarse en cuenta la fertili- dad del suelo, la variedad, el equipo mecánico que se usa y el

sistema de riego.

La distancia entre surcos puede variar desde 45 hasta 90 cm. y entre plantas de 5 a 10 cm. En México los mejores resultados se han obtenido con espaciamentos de 62 cm. entre surcos y de 5 a 10 cm. entre plantas.

Las cebollas pequeñas tempranas generalmente pueden sembrarse más juntas que las de mayor tamaño y más tardías (7).

2.9.5. Trasplante.- Un día antes de trasplantar, se deben de regar los almácigos para facilitar la extracción. La planta se saca a tirones y se debe colocar en cajas de preferencia re cubiertas con un costal húmedo evitando al máximo la exposición de las raíces al viento o al sol. No se debe mojar el fo llaje antes del trasplante pues esto combinado con el sol, pue de provocar quemaduras en el follaje.

Las condiciones ideales para realizar el trasplante de la cebolla son las siguientes: baja temperatura, baja intensidad de luz, humedad relativa alta, poco viento y trasplante con los surcos llenos de agua, esto no siempre se puede tener, por lo que se recomienda evitar trasplantar en las horas más calien tes del día (12 am - 4 pm).

Se debe procurar que el trasplantador no dañe las raíces de las plántulas cuando las coloca en el suelo y de que apriete el suelo sobre la raíz para evitar bolsas de aire que la se caría.

Si los suelos se agrietan con facilidad, es conveniente

colocar un puñado de tierra seca en la base de la planta recién trasplantada, lo que evitará el agrietamiento y los daños a la raíz (19).

2.10. Fertilización

Este cultivo ve incrementada su producción con aplicaciones de estiércol al suelo, aplicado e incorporado este con 2 años de anticipación a la siembra, las recomendaciones sobre la cantidad a aplicar varían de 20 a 40 ton/hectárea, según el suelo.

Los fertilizantes químicos pueden agregarse como suplemento al estiércol para proporcionar las cantidades adecuadas de los elementos principales.

Los mejores resultados con fertilizantes químicos se han obtenido aplicándoles en bandas a 5 cm. más abajo y a un lado de la semilla (7).

Chapa Ruiz, reportó que para la zona norte de Nuevo León, trabajando con 3 cultivares, la mayor producción se obtuvo con 150 kg. de nitrógeno y 80 kg. de fósforo por ha. (8).

Para el Bajío y el Centro de México se recomienda un tratamiento de 140 kg. de nitrógeno y 60 kg. de fósforo por hectárea (1).

2.11. Labores de cultivo

Durante todo el tiempo que la cebolla permanezca en el terreno debe mantenerse la tierra floja para permitir el desarrollo

llo normal de los bulbos, procurando que éstos permanezcan cubiertos para evitar el verdeo que demerita la calidad del producto, esto se logra manualmente ó con una cultivadora acondicionada para aporcar, dando los pasos que sean necesarios (1).

2.12. Plagas

Existen dos plagas principales de la cebolla ampliamente distribuídas en Amércia: El trips de la cebolla y la mosca de la cebolla.

Trips de la cebolla.- (Thrips tabaci), es un insecto muy pequeño que perfora las hojas o tallos de ésta planta y chupa la savia que exuda, ocasionando la aparición de manchas blanquizcas y magulladas en las hojas.

Son insectos muy angostos, amarillos, activos, puntiagudos en ambos extremos, los mayores de los cuales miden 1 mm. de largo.

Esta plaga se puede combatir con aspersiones o espolvoraciones de diazinón a razón de 0.625 kg. a 1.250 kg; malatión a razón de 0.925 kg; paratión eílico a razón de 0.625 kg/ha, existiendo otros productos que son eficientes en el combate del insecto.

El trips se debe combatir cuando se vuelven numerosos v ocasionan cicatrices en las hojas (18).

Mosca de la cebolla.- (Hylemia antiqua), es la segunda plaga importante de la cebolla, en los años secos es de poca importancia, pero en el segundo, tercero o los años posteriores

de una serie de primaveras húmedas, ésta plaga puede destruir hasta el 80 ó 90% de la cosecha.

Las larvas son blancas pequeñas que miden hasta 0.8 cm. de largo, perforan a través del tallo subterráneo y en los bulbos, ocasionando que las plantas se vuelvan fofas y amarillentas.

La mosca se puede combatir asperjando el follaje cuando ésta aparece, con diazinón a razón de 0.625 kg. (repetir cada 2 semanas) ó malatión con 1.875 kg. (repetir cada 4 días) por hectárea (18).

Otras plagas menos importantes que pueden atacar la cebolla son: el nemátodo de la cebolla (Ditylenchus dipsaci), el gusano de alambre, los gusanos cortadores ó pulgones de la familia Noctuidae, la araña roja (Tetranychus spp.) y ciertos minadores (7) (2).

Es muy importante recalcar que cualquier insecticida ó fungicida que se aplique en cebolla debe de acompañarse de un adherente; ésto con la finalidad de que el producto quede fijo a las hojas del cultivo y no se pierda su efectividad (24).

2.13. Malezas

Las malezas se reproducen fácilmente y la cebolla tiene poca capacidad para competir con éstas, por lo que el cultivo debe mantenerse limpio, cuando menos los primeros 40 días después del trasplante, esto se puede lograr con deshierbes manuales, con pasos de cultivadoras o con herbicidas.

Los deshierbes mediante herbicidas se pueden realizar con Afalón a razón de 1.5 a 2.0 kg. en 400 lt. de agua, el herbicida se aplica a los 15 ó 20 días después del trasplante para prevenir el brote de las malezas (1).

En muchos países la mano de obra todavía cuesta menos que el empleo de herbicidas, sin embargo, con la cebolla el costo de los deshierbes a mano siempre tiende a ser alto, por lo que se deben aplicar herbicidas eficaces.

Para tener buenos resultados es necesario usar el material químico apropiado, y que la dosificación y la aplicación sean correctas, los resultados obtenidos dependen mucho también del clima y de la clase de hierbas a combatir (7).

2.14. Enfermedades

La cebolla puede ser atacada si se presentan las condiciones favorables por varias enfermedades importantes de el cultivo.

Mancha púrpura.- Esta enfermedad puede causar mucho daño al cultivo, es causada por Alternaria porri, ataca las hojas, bulbos y tallos florales.

En los bulbos la infección aparece cuando se aproxima la madurez, manifestándose como una pudrición acuosa, iniciada en el cuello o en las lesiones sufridas durante la cosecha.

El control debe realizarse en forma preventiva con aplicaciones de Manzate a razón de 1 a 1.5 Kg. acompañados de un adherente. La cantidad de agua para cubrir una hectárea es de 200

a 300 litros.

Cuando las condiciones sean favorables para la enfermedad, es decir, rocíos, lluvias y nublados frecuentes se deben hacer las aplicaciones cada 8 días (24).

Carbón ó Tizón.- Es causada por Urocystis cepulae, es una enfermedad muy destructiva, pues ataca a las plántulas cuando están emergiendo, siendo ese el estado en que son susceptibles.

En hojas y en las escamas de los bulbos aparecen manchas de bordes definidos que se convierten en pústulas, dejando expuestas masas de esporas negras pulverulentas.

El combate a esta enfermedad se hace con tratamientos a la semilla, con Thiram ó Captan en seco.

El carbón está limitado por altas temperaturas, por lo que se le encuentra mayormente en lugares de clima fresco (7).

Mildeu veloso.- Es causada por el hongo Peronospora destructor, se presenta en lugares de bajo nivel y que se hallan deficientemente drenados.

Las esporas del mildew veloso llegan a propagarse de una planta a otra y en tiempo húmedo se presenta la forma epidémica del mildew.

Para evitar la enfermedad no se debe sembrar en suelos que recientemente hayan sido portadores de un cultivo enfermo. Las plantas enfermas deberan ser recogidas e incineradas y nunca incorporadas al suelo, ni que entren en la constitución de los montones de compost (23).

Podredumbre del cuello y podredumbre bulbar.- Estas enfermedades son causadas por Botrytis allii y Botrytis byssoidea respectivamente. El hongo responsable, penetra en los bulbos a través del cuello o de la base, o mediante heridas ó hendiduras laterales y provoca un reblandecimiento, podredumbre parda de las escamas, que les da un aspecto de cocida.

Para combatir el hongo se recomienda aplicar métodos adecuados de recolección y almacenamiento y no cultivar en sucesión sobre el mismo terreno, más de dos cultivos (23).

2.15. Cosecha y almacenamiento

La cosecha se debe realizar cuando el 50% de las hojas se doblan, se sacan del suelo jalándolas y colocándolas luego en hileras, con sus copetes cubriendo los bulbos, para protegerlos de los rayos del sol, después de tenerlas así varios días, se cortan los copetes dejando aproximadamente 12 mm. sobre el bulbo y más ó menos la misma longitud de raíces, luego se separan por tamaños y se envían al mercado o se almacenan (22).

Además la cebolla puede ser cosechada en verde desde que tiene 1 cm. de diámetro ó más, según sea el uso ó exigencias del mercado. En algunos lugares se cosecha con hojas verdes y todo para trenzar ó amarrar en manojas (14).

Para almacenar la cebolla la mejor temperatura es de 0°C, y una humedad relativa de 70 a 75%. Esta humedad relativa está indicada si se puede evitar que ocurra condensación de agua, la congelación ocurre a -1, 1°C. Las cebollas tienden a emi-

tir raíces a humedades relativas altas, por lo que aún es recomendable un 64% de humedad; por otra parte, a esta humedad más baja las cebollas pueden ponerse suaves y encogerse (7).

La cebolla comercial que se cosecha debe de estar madura, no suave o esponjosa, libre de podredumbre, crecimiento doble, enfermedades, daños causados por insectos ó por mal manejo u otros factores, para que tenga una mayor aceptación en el mercado (15).

2.16. Trabajos similares

Soza Coronel (30), realizó un estudio de fechas de siembra y cultivares de cebolla (Allium cepa L.) para deshidratación en el valle de Mexicali, B.C.

Las fechas de siembra que utilizó fueron: el 29 de septiembre, el 23 de octubre, el 19 de noviembre y el 16 de diciembre; los cultivares utilizados fueron: Dehydrator N^o 3, N^o 4, N^o 6, N^o 8 y N^o 14, el White Creole, el Southport White Globe, el De Hyso y el Creoso.

El autor reportó que las mejores fechas de siembra fueron el 23 de octubre y el 19 de noviembre.

Todos los cultivares sembrados el 29 de septiembre presentaron floración prematura y sembrados el 16 de diciembre produjeron bulbos de menor tamaño.

El cv. White Creole fué el mejor en la fecha del 19 de noviembre, por su alto rendimiento de fábrica.

Los cvs. Dehydrator N^o 4 y N^o 3 y White Creole fueron los

de más alto porcentaje de floración prematura.

En las fechas de siembra del 19 de noviembre y 16 de diciembre no se presentó floración prematura.

García Moya (13), estudió el comportamiento de 9 variedades de cebolla en diferentes fechas de siembra en la región de Saltillo, Coah.

Las variedades que utilizó el autor fueron:

Imperial 48 Early White 75	Fresno White
White Creole	Fl Hybrid White Alamo
Southport White Globe	White Grano
White Portugal	Grane Fl White
Sweet Spanish White Utah	Grystal Wax

Las diferentes fechas de siembra correspondieron a los días 6 y 26 de cada uno de los meses de enero, febrero y marzo de 1964.

El autor reportó que al retardar la fecha de siembra los rendimientos varían negativamente, es decir, que en las primeras fechas, especialmente de la primera a la tercera, los rendimientos fueron consistentemente mayores que en las últimas fechas y especialmente en la última.

Luján Fabela (17), estudió el efecto de la fecha de siembra en la floración prematura de cebolla, realizando la prueba el invierno de 1981-1982, en el Campo Agrícola Experimental de Cd. Delicias, Chih.

Luján utilizó 5 fechas de siembra en el rango del 23 de

septiembre al 30 de noviembre, y usó 5 variedades de cebolla diferentes.

El autor reportó que las variedades Early White Grano, White Grano P.R.R. y H. White Granex, presentaron mayor consistencia en su producción, más alto rendimiento total y de exportación (no floreado) y una buena combinación de tamaños.

La mejor fecha de siembra fué la del 14 de octubre obteniéndose en ella el más alto rendimiento total y de exportación. El peso seco del follaje y la altura de las plantas, se redujo en forma lineal al ir sembrando más tarde, en tanto que el número de hojas y el peso seco del bulbo, el efecto de las fechas de siembra resultó ser en forma de curva normal, presentándose los valores más altos en la fecha de siembra del 14 de octubre.

Quiroga Costilla (26), realizó una prueba de adaptación y rendimiento de cuatro cultivares de cebolla (Yellow Bermuda, Crystal Wax, Eclipse y Red Creole) en cuatro fechas de siembra (septiembre 15 y 30, octubre 15 y 30), en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., en Marín, N.L., durante el ciclo otoño-invierno 1979-1980.

Para los rendimientos total, comercial y rezaga, el mejor período de siembra fué el 15 y 30 de septiembre.

El cultivar Eclipse resultó con mejor comportamiento para rendimiento total, comercial; en segundo término está Crystal Wax; solamente para comercial el cultivar Yellow Bermuda obtuvo el tercer lugar para rendimiento total.

En los floreados y no floreados se observó un alto contraste, prevaleciendo Eclipse sobre los demás en no floreados.

3. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo consistió en determinar la influencia del fotoperíodo en el desarrollo y rendimiento de 6 cultivares de cebolla (Allium cepa L.), sembrados el 1^a de noviembre de 1984.

3.1. Localización geográfica

El experimento se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Marín, N.L., durante el ciclo otoño-invierno 84-85.

Esta localidad se encuentra situada geográficamente entre las coordenadas 25°53' de latitud Norte y 100°03' de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, con una altura aproximada de 375 m. sobre el nivel del mar.

3.2. Clima de la región

El clima que existe en la región según la clasificación de Koppen, modificada por Enriqueta García, es del tipo semi-árido BS1(h) hx' (e'); con temperaturas medias anuales de 22°C. y la de los meses más fríos menores de 18°C, siendo extremosas con una oscilación mayor a los 14°C. entre el día y la noche; las precipitaciones promedio anuales son del orden de los 500 mm., con una máxima de 600 mm. y una precipitación mínima de 200 mm., donde la cantidad más significativa de precipitación

anual ocurre de agosto a octubre, con precipitaciones eventuales los meses restantes, las cuales no son de importancia.

La nubosidad que predomina en la región oscila entre los 90 y 110 días del año, correspondiendo a los meses húmedos o lluviosos; los vientos son masas de aire marítimo tropical, provenientes del Noreste y del Norte, cuyas intensidades respectivas son de alrededor de 20 km/hr. Las condiciones climáticas que prevalecieron durante el tiempo que duró el experimento se presentan en el Cuadro 2 del apéndice.

El análisis físico-químico del suelo donde se efectuó el experimento se observa en el Cuadro 3 del apéndice, el cual nos muestra que dicho suelo tiene textura arcillosa, con un pH = 7.2 el cual es neutro; es medianamente rico en materia orgánica, bajo en fósforo aprovechable y muy pobre en potasio aprovechable, además es un suelo no salino.. El suelo es extremadamente pobre en nitrógeno total, y en el ciclo anterior estuvo sembrado con tomate.

3.3. Especificaciones del experimento

El diseño experimental que se utilizó fué el de bloques al azar, con 6 tratamientos y 4 repeticiones.

Los 6 tratamientos probados fueron los 6 cultivares de ce bolla que se utilizaron y son los siguientes:

1. White Express (hib. F1)
2. El Toro
3. White Majestic (hib, F1)

4. Eclipse L-303
5. Granex White (hib. F1)
6. New México White Grano

La distribución de los 6 cultivares en el campo se presenta en el croquis de la Figura 2.

La siembra se realizó a doble hilera en surcos espaciados a 90 cm. y distancia entre plantas de 10 cm, lo que arroja una densidad de población de 222,000 plantas/ha. La unidad experimental constó de 6 surcos de 5 m. de largo (27.0 m^2) siendo la parcela útil los dos surcos centrales (4 hileras) por 3 m. de largo (5.4 m^2) ya que se eliminó un metro de cada cabecera.

Las dimensiones del experimento son las siguientes:

Experimento total	=	26.0 m x 32.4 m	=	842.40 m^2
Repetición o bloque	=	5.0 m x 32.4 m	=	162.0 m^2
Unidad experimental	=	5.0 m x 5.4 m	=	27.0 m^2
Parcela útil	=	3.0 m x 1.80 m	=	5.4 m^2
Area de asequias y bordos	=	6.0 m x 32.4 m	=	194.4 m^2

3.4. Desarrollo del experimento

La preparación de los almácigos se realizó 5 días antes de la fecha de siembra indicada (1 noviembre de 1984), se construyeron 3 almácigos en total, estos en forma de cajete rectangular con bordos de 20 cm. de altura, de 1 m. de ancho y 10 de largo cada uno (30 m^2 de almácigo en total), se sembraron 5 m^2 de almácigo por cultivar, los almácigos fueron constituidos

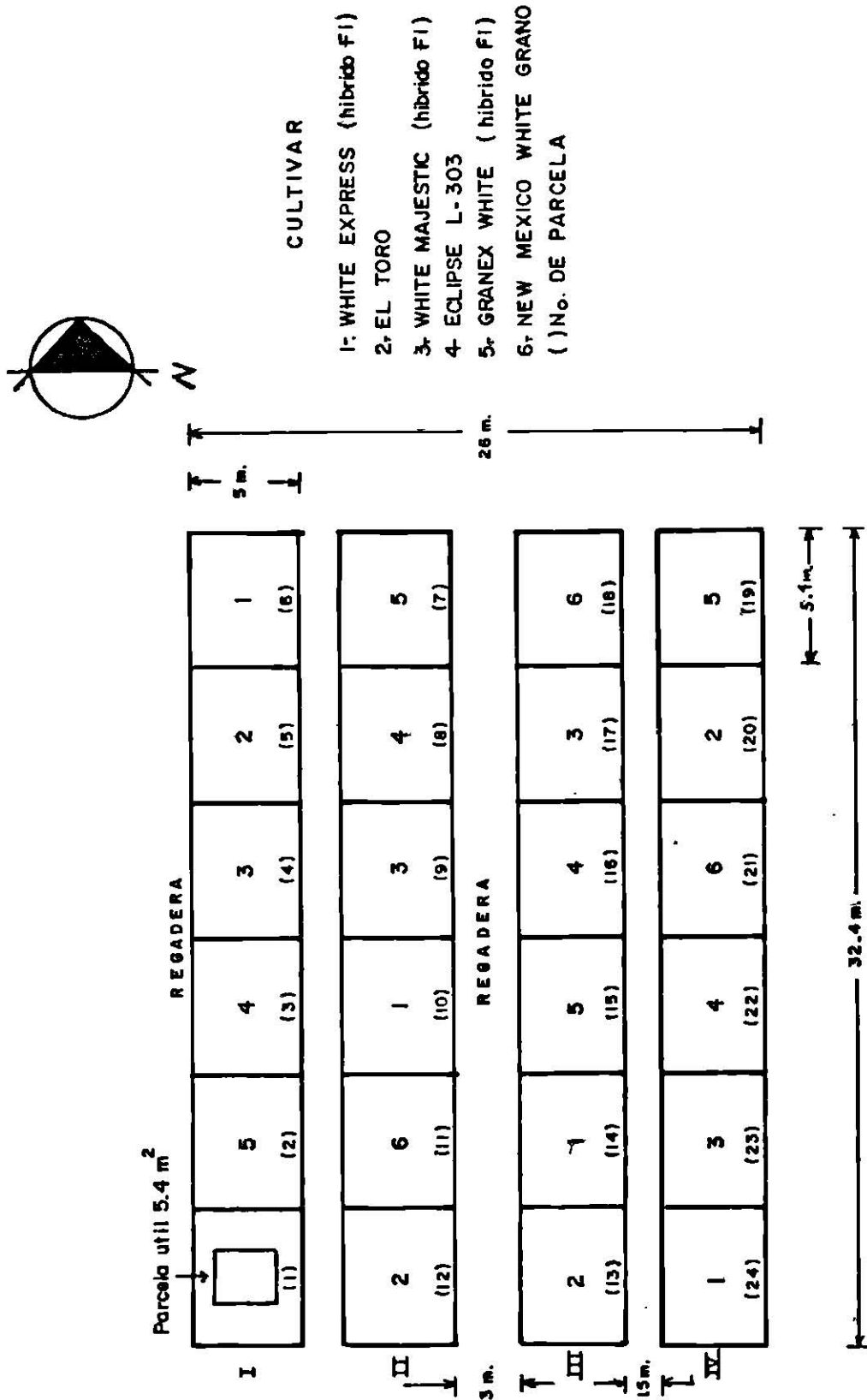


Figura 2. Distribución de los cultivares en el campo.

por una mezcla de arena de río, estiércol seco y tierra del lugar en una proporción de 1:1:1.

La siembra se realizó el 1^a de noviembre de 1984 a chorrillo, en surquitos separados a 10 cm.entre sí y a una profundidad de 1-1.5 cm, dándosele un riego pesado inmediatamente después de sembrar, evitando el chorro directo del agua con el fin de no sacar la semilla recién sembrada.

La germinación fué similar en los 6 cultivares, siete días después de la siembra ya existía más del 50% de semillas germinadas.

Durante el tiempo que permaneció la cebolla en los almácigos se regó tantas veces como fué necesario, además se realizaron tres aplicaciones de productos fungicidas como una medida preventiva contra el Damping-off, en el Cuadro 4 del apéndice se presentan las fechas en que se realizaron los riegos, así como los productos fungicidas aplicados con sus dosis y fecha de aplicación.

Se realizó también una aplicación de fertilizante foliar, de la fórmula comercial 15-30-15 a una dosis de 1 g/lt.de agua, para evitar deficiencias nutricionales a las plantitas.

3.4.1. Preparación del terreno.- La preparación del terreno se hizo con 1 mes de anticipación consistiendo en una labor de rastreo seguida por un paso de arado y otros dos pasos de rastra realizados en forma cruzada, la última de las cuales se realizó una semana antes del trasplante, procediéndose ensegui

da a realizar el surcado a la separación ya referida.

3.4.2. Trasplante.- El trasplante se realizó el 17 de diciembre de 1984, cuando las plantas alcanzaron una altura entre 15 y 20 cm, necesitando un tiempo de 46 días para alcanzar dicha altura.

Se trasplantó en surcos separados a 90 cm, a doble hilera y con un espaciamiento entre plantas de 10 cm.

Momentos antes de trasplantar se dió un riego pesado y 5 días después se aplicó el primero de auxilio para realizar la reposición de las plantas que no lograron prender, esto se realizó con plantas que se conservaron en el almácigo después del trasplante.

3.4.3. Fertilización.- Esta consistió en aplicar 160 kg. de nitrógeno y 80 kg. de fósforo por hectárea, se utilizaron como fuentes de elementos la Urea (46%N) y el fósforo diamónico (18-46-00) como fuente de fósforo.

La dosis total de fertilizante se repartió en dos aplicaciones, la primera de las cuales se hizo en la etapa de bulbo pequeño y consistió en distribuir la mitad del nitrógeno y todo el fósforo (80-80-00), la segunda aplicación se realizó aproximadamente un mes después de la primera en la cual se aplicó la otra mitad de nitrógeno (80-00-00).

Las fechas en que se realizaron las 2 aplicaciones aparecen en el Cuadro 4 del apéndice.

3.4.4. Aporque.- Se realizaron 2 aporques, los cuales fueron hechos manualmente y simultáneamente con cada aplicación de fertilizante, las fechas en que se realizaron aparecen en el Cuadro 4 del apéndice.

3.4.5. Riego.- En el Cuadro 2 se presentan los riegos que se realizaron al cultivo, así como sus intervalos y días acumulados.

El agua de riego fué obtenida de la "Presa Nueva" de la Estación Experimental; clasificada como C_3S_1 (altamente salina y baja de sodio) con un promedio de 1322.30 micromhos/cm. a 25°C. $(CEX10^6)$ (4).

Cuadro 2. Riegos aplicados en el experimento, intervalo entre cada uno y días acumulados. Comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo O-I 84-85.

Nº de riego	Intervalo en días	Días acumulados
1 (trasplante)	-	-
2 (1ª auxilio)	4	4
3 (2ª auxilio)	54	58
4 (3ª auxilio)	28	86
5 (4ª auxilio)	15	101

En el Cuadro 4 del apéndice se presentan las fechas en que se realizaron cada uno de los riegos.

Durante el ciclo del cultivo se presentaron dos períodos lluviosos, el primero de ellos después de haber proporcionado

el segundo riego (1º de auxilio) y que comprendió desde finales de diciembre del 84 hasta finales de enero del 85, razón por la cual el intervalo de riego se alargó; el otro período lluvioso ocurrió después del 5º riego (4º de auxilio) durante el período del 7 al 14 de abril de 1985, cuya humedad fué ya suficiente para llevar el cultivo hasta cosecha.

3.4.6. Control de malezas.- Los deshierbes se realizaron manualmente, siendo necesarios tres de ellos para mantener el cultivo limpio. Las fechas de la realización de esta actividad aparecen en el Cuadro 4 del apéndice.

3.4.7. Control de plagas y enfermedades.- Durante el ciclo de la cebolla se presentaron ataques ligeros de trips (Trips tabaci) y de diabrotica (Diabrotica spp.), los que fueron controlados con paratión metílico y badecitrina, siendo las dosis utilizadas de 1.5 cc/lt. de agua para ambos productos. En total se hicieron tres aplicaciones de insecticidas, dos de ellas con paratión metílico y una con badecitrina, cuyas fechas aparecen en el Cuadro 4 del apéndice.

Al final del ciclo se observó un ataque ligero de una bacteria que no fué identificada, para la cual no se aplicó ningún producto debido a que el ataque fué insignificante y la cosecha estaba próxima a realizarse.

3.4.8. Variables estudiadas antes de la cosecha.- Durante el desarrollo del cultivo se realizaron 6 muestreos en cada uno

de los 6 cultivares, con el fin de ir observando el desarrollo de cada cultivar con el tiempo.

En cada muestreo se tomaron 10 plantas al azar con competencia completa por unidad experimental de los surcos de protección, a cada una de las cuales se le tomaron las siguientes variables:

Número de hojas.

Diámetro del cuello (cm), se midió un cm. arriba del bulbo.

Diámetro del bulbo (cm), se tomó el ecuatorial.

Longitud del tallo interno (cm).

A las 10 plantas muestreadas se les tomaron en conjunto las siguientes variables y se calculó el promedio/planta:

Peso fresco del bulbo. Peso seco del bulbo.

Peso fresco de las hojas. Peso seco de las hojas.

Además en cada muestreo se tomaron los promedios del foto período (horas-luz) y temperatura.

Para la variable número de hojas por planta se realizó la transformación raíz cuadrada para que los datos se ajustaran a una distribución normal.

En el Cuadro 3 aparecen los muestreos realizados con sus intervalos en días y los días acumulados.

Las fechas en que se realizaron cada uno de los muestreos aparecen en el Cuadro 4 del apéndice.

Cuadro 3. Muestreos realizados en el experimento, intervalo entre cada uno y días acumulados después del trasplante. Estudio del comportamiento de 6 cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo O-I 1984-85.

Nº de muestreo	Intervalo en días	Días acumulados
Muestreo 1	31	31
Muestreo 2	32	63
Muestreo 3	15	78
Muestreo 4	15	93
Muestreo 5	21	124
Muestreo 6	16	155

3.4.9. Cosecha.- La cosecha se realizó a los 182 días después de la siembra, cuando se observó más del 50% de plantas postradas ó caídas; los 6 cultivares fueron cosechados el mismo día (1ª mayo de 1985), considerando solamente las plantas con competencia completa dentro de la parcela útil.

Después de cosechar los bulbos fueron dejados 6 días bajo condiciones naturales en un cobertizo para su proceso de curado.

El rendimiento que se obtuvo se clasificó en tres categorías, de acuerdo al tamaño del bulbo, la clasificación fue la siguiente:

Bulbo chico = menor de 5 cm. de diámetro

Bulbo mediano = de 5 a 7 cm. de diámetro

Bulbo grande = mayor de 7 cm. de diámetro

En ninguno de los 6 cultivares se pudo apreciar la exis-

tencia de plantas con floración prematura.

3.4.10. Variables estudiadas después de la cosecha.- Después de realizar la cosecha se cuantificaron las siguientes variables en cada parcela útil cosechada: Rendimiento fresco y Rendimiento después del curado.

3.4.11. Análisis estadístico.- Los análisis estadísticos se realizaron por medio de computadora; para analizar las variables tomadas antes de la cosecha se utilizó un diseño de bloques al azar, con un arreglo de parcelas divididas y 4 repeticiones, donde la parcela grande fué cada uno de los cultivares utilizados y la parcela chica cada uno de los muestreos realizados dentro de cada cultivar, para estos análisis se utilizó el paquete SPSS-X21 del Centro de Informática de la Facultad de Economía de la U.A.N.L.

Para analizar las variables tomadas después de la cosecha se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, donde los tratamientos fueron los cultivares utilizados, su análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico SPSS del Centro de Informática de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

Para la comparación de medias se empleó el método de Tukey utilizando la siguiente notación para la significancia.

* Diferencia significativa al 5%

** Diferencia significativa al 1%

N.S. Diferencia no significativa

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Variables estudiadas antes de la cosecha

A continuación se presenta en el Cuadro 4, el resumen de las estadísticas de mayor interés estudiadas en las variables analizadas antes de la cosecha.

Comportamiento general de los seis cultivares en las variables estudiadas antes de la cosecha.

En el Cuadro 5 se encuentran las medias de las variables estudiadas antes de la cosecha en cada uno de los 6 cultivares. El cultivar El Toro fué superior a los demás en el número de hojas. Eclipse L-303 fué superior en el diámetro del cuello y diámetro del bulbo, aunque el híbrido Granex White presentó un diámetro de bulbo de igual tamaño. Los híbridos White Express y White Majestic fueron superiores en la longitud del tallo interno. El cultivar New México White Grano fué mayor en el peso fresco y seco del bulbo y también en el peso fresco y seco de las hojas.

Comportamiento general de los seis muestreos en las variables estudiadas antes de la cosecha.

En el Cuadro 6 se presentan las medias de las variables estudiadas antes de la cosecha en cada uno de los 6 muestreos. El muestreo cinco (10 abril del 85) con una temperatura media de 22.5°C. y un promedio de horas-luz de 12:41'24" fué superior a los demás en el número de hojas, diámetro del cuello y peso fresco y seco de hojas. El muestreo seis (26 abril del 85)

Cuadro 4. Resumen de las principales estadísticas generales de las variables estudiadas antes de la cosecha. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo Otoño-Invierno 1984-1985.

Variable	Media	Máxima	Mínima	Rango	Des. Est.	% C.V.
Nº de hojas	6.285	10.000	2.000	8.000	2.094	33.3
Diámetro de cuello (cm)	1.144	1.970	0.276	1.694	0.525	45.8
Diámetro de bulbo (cm)	3.219	8.330	0.412	7.918	2.855	88.6
Longitud tallo inter. (cm)	0.515	0.966	0.150	0.816	0.228	44.2
Peso fresco bulbo (g)	60.252	245.700	0.300	245.400	82.359	136.6
Peso seco bulbo (g)	3.589	18.310	0.030	18.280	5.291	147.4
Peso fresco hojas (g)	33.866	110.700	0.840	109.860	27.694	81.7
Peso seco hojas (g)	2.388	6.500	0.070	6.430	1.853	77.5

Nota: Los datos que aparecen en el cuadro son valores promedio por planta, tomando en cuenta todos los cultivares y muestreos.

Cuadro 5. Resumen del comportamiento general de los seis cultivares en las variables estudiadas antes de la cosecha. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo Otoño-Invierno 1984-85.

Variable	White Express	El Toro	White Majestic	Eclipse L-303	Granex White	New Mexico White Grano
Nº de hojas	5.62 b	6.79 a	6.20 ab	6.41 a	6.16 ab	6.50 a
Diámetro de cuello (cm)	1.11	1.13	1.13	1.18	1.12	1.16
Diámetro de bulbo (cm)	3.00	3.09	3.26	3.36	3.36	3.21
Longitud tallo inter. (cm)	0.54 a	0.51 ab	0.52 ab	0.51 ab	0.48 b	0.50 ab
Peso fresco bulbo (g)	61.94	53.30	56.02	61.44	63.93	64.86
Peso seco bulbo (g)	3.29	3.48	3.42	3.82	3.55	3.95
Peso fresco hojas (g)	30.65	35.76	31.68	35.20	31.55	38.32
Peso seco hojas (g)	2.10 b	2.42 ab	2.23 ab	2.58 ab	2.29 ab	2.68 a

Nota: Los datos que aparecen en el cuadro son valores promedio por cultivar por planta, tomando en cuenta todos los muestreos.

con una temperatura media de 25.3°C. y un promedio de horas-luz de 13:16'48" fué mayor a los demás en el diámetro del bulbo, longitud del tallo interno y peso fresco y seco del bulbo.

Se efectuaron análisis de varianza para todas las variables estudiadas antes de la cosecha, resumiéndose los resultados en los Cuadros 7 y 11. En estos se puede observar que para el factor cultivar no se presentó significancia (N.S.) en el diámetro del cuello, diámetro del bulbo, peso fresco y seco de bulbo y peso fresco de hojas, resultando además significativos el peso seco de hojas; el número de hojas y longitud del tallo interno resultaron ser altamente significativos para este factor.

Todas las variables estudiadas antes de la cosecha mostraron ser altamente significativas para el factor muestreo. Para la interacción cultivar/muestreo, las variables: longitud del tallo interno y peso fresco de hojas resultaron ser no significativas, mientras que el peso fresco del bulbo, peso seco del bulbo y peso seco de hojas mostraron significancia, resultando ser altamente significativas las variables restantes.

A continuación se analiza por separado cada una de las variables estudiadas antes de la cosecha y se muestra su comparación de medias cuando ésta procede mediante el método de Tukey.

4.1.1. Número de hojas.- El resumen del análisis de varianza para ésta variable puede ser observado en el Cuadro 7, en el se muestra que hubo alta significancia para los factores cultivar, muestreo e interacción cultivar/muestreo:

Cuadro 6. Resumen del comportamiento general de los seis muestreos en las variables estudiadas antes de la cosecha. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo Otoño-Invierno 1984-1985.

Variable	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto
Nº de hojas	2.83 e	4.75 d	6.45 c	7.20 b	8.37 a	8.08 a
Diámetro de cuello (cm)	0.37 f	0.65 e	0.97 d	1.43 c	1.76 a	1.65 b
Diámetro de bulbo (cm)	0.53 f	0.84 e	1.19 d	2.59 c	6.44 b	7.70 a
Longitud tallo inter (cm)	0.19 e	0.28 d	0.51 c	0.56 c	0.70 b	0.81 a
Peso fresco bulbo (g)	0.46 d	1.33 d	3.64 d	15.19 c	133.85 b	207.01 a
Peso seco bulbo (g)	0.05 d	0.12 d	0.32 d	1.35 c	5.18 b	14.48 a
Peso fresco hojas (g)	1.22 e	6.07 e	21.46 d	43.65 c	72.05 a	58.72 b
Peso seco hojas (g)	0.12 d	0.48 d	1.66 c	3.58 b	5.04 a	3.42 b

Nota: Los datos que aparecen en el cuadro son valores promedio por muestreo por planta, tomándose en cuenta todos los cultivares.

4.1.1.1. Cultivar.- La comparación de medias para este factor se presenta en el Cuadro 5, en el se observa que los cultivares El Toro, New México y Eclipse (6.79, 6.50, 6.41 hojas por planta respectivamente, promedio de todos sus muestreos) fueron los de mejor comportamiento, siendo estadísticamente iguales entre sí, pero significativamente diferentes a los demás; el cultivar White Express resultó ser el de menor número de hojas (5.62 promedio de todos sus muestreos) siendo significativamente diferente a los demás.

4.1.1.2. Muestreo.- La comparación de medias (Cuadro 6) muestra que el quinto y sexto muestreo (10, 26 abril del 85) son estadísticamente iguales entre sí (8.37 y 8.08 hojas/planta respectivamente, promedio de todos sus cultivares), pero significativamente diferentes a los demás; en el muestreo uno (17 enero del 85) fué donde se obtuvo el menor número de hojas por planta (2.83 promedio de todos sus cultivares) siendo significativamente diferente a los demás.

4.1.1.3. Interacción cultivar/muestreo.- Este factor fué el de mayor interés para poder determinar en qué momento existieron diferencias entre los muestreos dentro de un cultivar dado. Al hacer las comparaciones para esta interacción (Cuadro 8) se observan diferencias significativas entre los muestreos durante los primeros cinco muestreos, después de los cuales no las hay, excepto en el cultivar White Express el cual solo presentó diferencias significativas durante los primeros tres mues-

Cuadro 7. Resumen de resultados obtenidos de los análisis de varianza en parcelas divididas, efectuados para: número de hojas, diámetro del cuello, diámetro del bulbo, longitud del tallo interno y coeficientes de variación para cada una de las variables.

Fuente de variación	G.L.	Número de hojas	Diámetro del cuello	Diámetro del bulbo	Longitud del tallo interno
Bloque	3	2.743	0.177	1.639	0.052
Cultivar	5	18.618**	0.095 ^{NS}	2.459 ^{NS}	0.049**
Error (a)	15	8.465	0.263	2.548	0.029
Muestreo	5	546.118**	38.060**	1147.220**	6.873**
Interacción Cultivar/muestreo	25	25.340**	0.341**	4.450**	0.084 ^{NS}
Error (b)	90	26.042	0.544	7.585	0.351
C.V.E. (a)		4.87%	4.78%	5.22%	3.54%
C.V.E. (b)		8.55%	6.77%	9.00%	12.28%

* Significativo al 5%

** Significativo al 1%

N.S. No Significativo

Nota: Los valores que aparecen en el cuadro son las sumas de cuadrados.

treos, a partir del muestreo tres el número de hojas ya no presentó diferencias significativas.

Al comparar lo anterior con la Figura 3, puede observarse como el número de hojas se va incrementando hasta el muestreo cinco (10 de abril), en el cual se alcanza el máximo número de hojas y a partir de ahí ésta variable empieza a decrecer, excepto en el cultivar El Toro en el cual el número de hojas permanece constante y en el cultivar White Majestic que incrementa todavía poco ésta variable. Por lo tanto, el incremento en el número de hojas durante los primeros cinco muestreos fué debido al fotoperíodo corto (10:44'24", 11:16'48", 11:42'00", 12:19'48", 12:41'24", de horas-luz en promedio), a partir del muestreo cuatro (20 de marzo), se tiene un fotoperíodo óptimo para el inicio de la formación del bulbo, por lo que la planta deja de producir hojas para realizar el llenado del bulbo.

Con respecto a la temperatura promedio, ésta tuvo una influencia sobre la variable, similar a la del fotoperíodo, la planta dejó de producir hojas hasta que se alcanzó una temperatura de 22.5°C. con la cual se da la formación del bulbo.

Lo anterior concuerda con lo indicado por Yamaguchi et al (32), que el número de hojas se ve incrementado hasta cerca del tiempo en que los bulbos alcanzan la mitad del diámetro máximo, posteriormente el número decrece debido al cese de las hojas nuevas y a la senescencia de las hojas más viejas. Los datos proporcionados también concuerdan con lo dicho por Butt (5), que la más grande área total foliar verde por planta se

Cuadro 8. Resultados de las comparaciones de medias con la prueba de Tukey para la variable número de hojas. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L.

Muestreo	C U L T I V A R E S					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	3.00 A,c	2.75 A,d	2.75 A,d	2.75 A,e	2.75 A,d	3.00 A,d
2	4.50 A,b	5.00 A,c	5.00 A,c	4.50 A,d	4.50 A,c	5.00 A,c
3	6.25 A,a	6.75 A,b	6.50 A,b	6.25 A,c	6.25 A,b	6.75 A,b
4	6.75 A,a	7.25 A,b	7.25 A,ab	7.75 A,b	7.25 A,ab	7.00 A,b
5	7.00 C,a	9.50 A,a	7.75 BC,a	9.00 AB,a	8.25 ABC,a	8.75 AB,a
6	6.25 C,a	9.50 A,a	8.00 B,a	8.25 AB,ab	8.00 B,a	8.50 AB,a

C1 = White Express (hib)

C2 = El Toro

C3 = White Majestic (hib)

C4 = Eclipse (L-303)

C5 = Granex White (hib)

C6 = New México White Grano

Nota: Medias con distinta letra son estadísticamente diferentes

Letras mayúsculas = comparación entre cultivares

Letras minúsculas = comparación entre muestreos

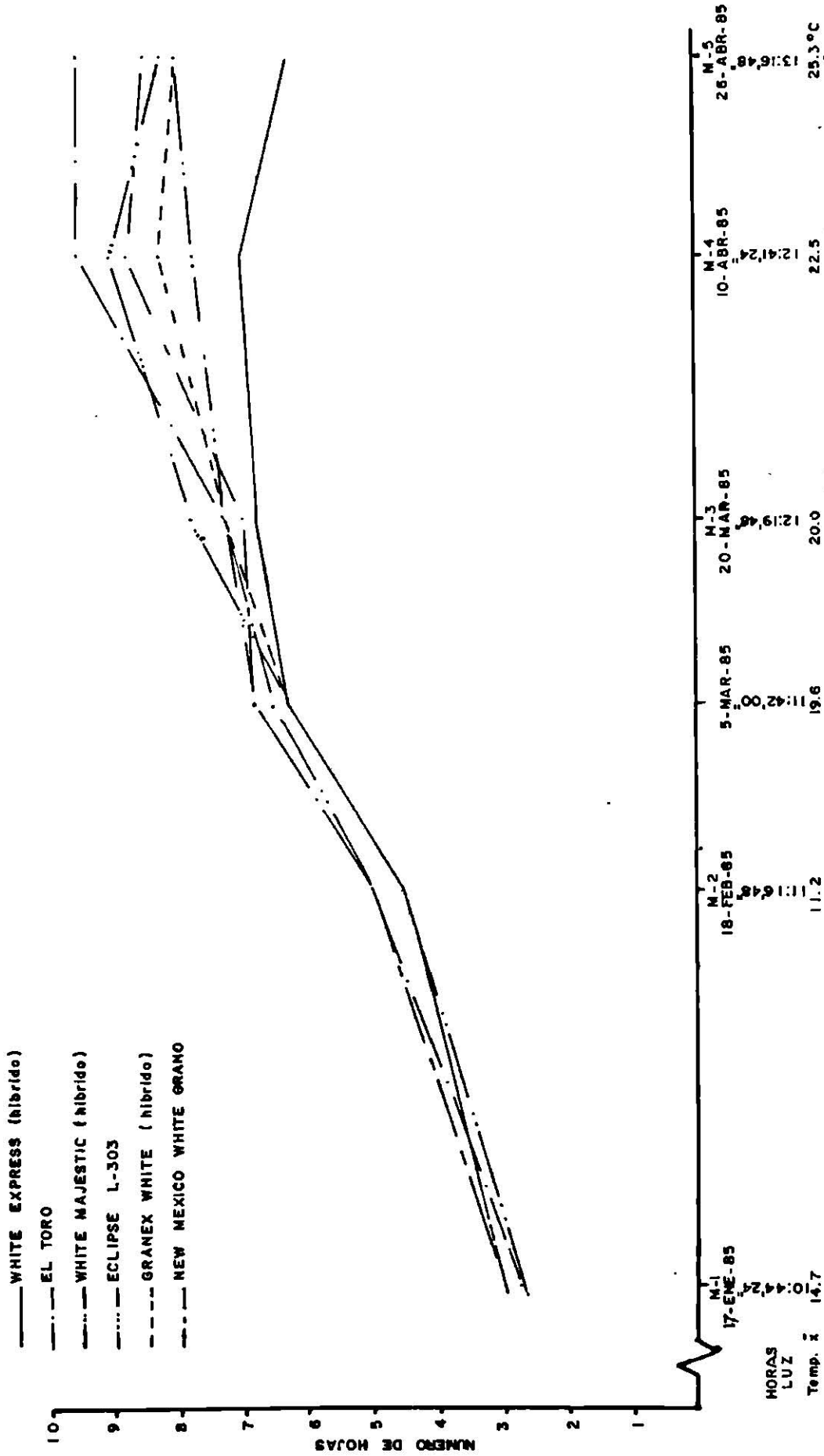


Figura 3. Promedio de hojas en cada uno de los muestreos realizados por Cruz y cols. (1985) en el estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) en la región de Marín, N.L.

obtiene a 20 ó 25°C, las temperaturas más altas ó más bajas reducen dicha área, Butt indica también que a todas las temperaturas el área foliar verde se incrementa con el tiempo hasta un cierto momento y después declina.

4.1.2. Diámetro del cuello.- El resúmen del análisis de varianza para esta variable se presenta en el Cuadro 7, el cual muestra que no hay significancia para el factor cultivar, para los factores muestreo e interacción cultivar/muestreo existió una alta diferencia significativa.

4.1.2.1. Muestreo.- La comparación de medias para este factor se presenta en el Cuadro 6, en el se observa que el mayor diámetro del cuello se alcanza en el muestreo cinco (10 de abril), con un valor de 1.76 cm/planta (promedio de todos sus cultivares), siendo estadísticamente diferente a los demás muestreos; del muestreo uno al cinco el diámetro del cuello se va incrementando, para posteriormente decrecer, todos los muestreos presentan diferencia significativa entre sí.

4.1.2.1. Interacción cultivar/muestreo.- La comparación de medias para este factor (Cuadro 9) nos muestra diferencias significativas entre los muestreos durante los primeros cinco muestreos, después de los cuales ya no las hay, excepto en los cultivares White Express y Eclipse los cuales presentan diferencias significativas en todos sus muestreos.

Al comparar lo anterior con la Figura 4, se puede observar

que tanto el fotoperíodo como la temperatura tienen una influencia similar, sobre el diámetro del cuello, a la ocurrida en la variable anterior (número de hojas), o sea, todos los cultivos presentan del muestreo uno al muestreo cinco un incremento en su diámetro del cuello, en el muestreo cinco alcanzan su máximo valor y posteriormente empieza a decrecer.

La disminución del diámetro del cuello a partir del muestreo cinco (10 de abril) donde se tiene un fotoperíodo promedio de 12:41'24" y una temperatura media de 22.5°C se debe a que la planta está en el llenado de su bulbo y no produce más hojas nuevas, además ocurre la senescencia en las hojas más viejas, como consecuencia su cuello se va reduciendo.

4.1.3. Diámetro del bulbo.- El resumen del análisis de varianza para la presente variable se muestra en el Cuadro 7, en el cual se observa que no hay significancia (N.S.) para el factor cultivar, sin embargo existe una alta diferencia significativa para los factores muestreo e interacción cultivar/muestreo.

4.1.3.1. Muestreo.- Al comparar las medias (Cuadro 6) se observó que todos los muestreos fueron estadísticamente diferentes entre sí, alcanzándose el máximo diámetro del bulbo al final del ciclo, con un valor de 7.70 cm. (promedio de todos los cultivos).

4.1.3.2. Interacción cultivar/muestreo.- Al realizar las comparaciones para este factor (Cuadro 10), se presentan diferen-

Cuadro 9. Resultados de las comparaciones de medias con la prueba de Tukey para la variable diámetro del cuello. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L.

Muestreo	C U L T I V A R E S					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	0.32 A,f	0.36 A,e	0.40 A,e	0.39 A,f	0.37 A,e	0.41 A,e
2	0.57 A,e	0.64 A,d	0.69 A,d	0.70 A,e	0.63 A,d	0.67 A,d
3	0.86 B,d	0.95 AB,c	1.06 A,c	0.97 AB,d	0.95 AB,c	1.04 AB,c
4	1.41 A,c	1.38 A,b	1.44 A,b	1.45 A,c	1.48 A,b	1.41 A,b
5	1.85 A,a	1.75 AB,a	1.62 B,a	1.88 A,a	1.70 AB,a	1.79 AB,a
6	1.64 A,b	1.72 A,a	1.61 A,a	1.72 A,b	1.57 A,ab	1.60 A,a

C1 = White Express (hib.)
 C2 = El Toro
 C3 = White Majestic (hib.)

C4 = Eclipse (L-303)
 C5 = Granex White (hib.)
 C6 = New México White Grano

Nota: Medias con distinta letra son estadísticamente diferentes.

Letras mayúsculas = comparación entre cultivares
 Letras minúsculas = comparación entre muestreos

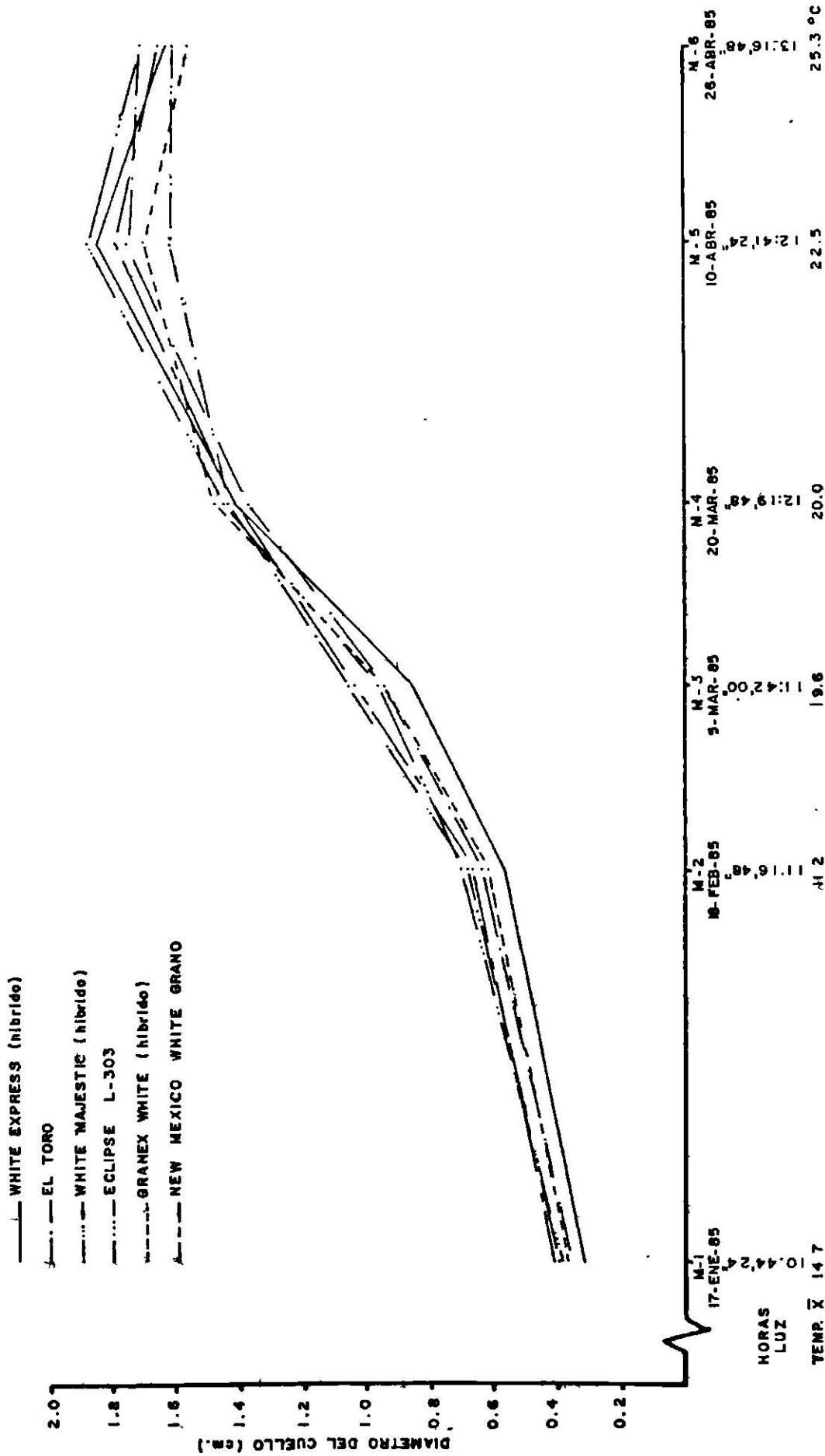


Figura 4. Promedio del diámetro de cuello en cada uno de los muestreos realizados por cultivar para el estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L.

cias significativas durante los seis muestreos, excepto en el cultivar White Express el cual presenta igualdad estadística durante los primeros tres muestreos, esto se debe a que dicho cultivar tiene un incremento del bulbo más lento durante los primeros muestreos en comparación con los demás cultivares, al final del ciclo éste cultivar fue el que registró el menor diámetro del bulbo (7.05 cm).

Los cultivares presentaron diferencias significativas entre sí en el quinto y sexto muestreo, comportándose estadísticamente superiores Eclipse L-303 y Granex White (hib.).

Al final del ciclo los cultivares Eclipse L-303 y Granex White fueron los que presentaron un bulbo mayor con 8.17 y 8.10 cm respectivamente.

Al comparar lo anterior con la Figura 5, se observa como el incremento del bulbo en su diámetro fue muy lento hasta el muestreo tres (5 de marzo) y después el incremento fué más rápido,

El incremento lento durante los primeros tres muestreos se debió al fotoperíodo corto (10:44'24", 11:16'48", 11:42'00" de horas-luz en promedio), a partir del muestreo cuatro (20 de marzo) se presentó el fotoperíodo (12:19'48" de horas-luz) necesario para la formación del bulbo, por lo cual el incremento del mismo fué más rápido.

En cuanto a la temperatura se observó un comportamiento similar que con el fotoperíodo, ya que, el incremento del bulbo fué más rápido a partir del momento en que se presentaron

Cuadro 10. Resultados de las comparaciones de medias con la prueba de Tukey para la variable diámetro del bulbo. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L.

Muestreo	C U L T I V A R E S					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	0.49 A,d	0.51 A,e	0.55 A,e	0.54 A,e	0.54 A,e	0.57 A,e
2	0.76 A,d	0.81 A,de	0.87 A,de	0.90 A,de	0.82 A,de	0.86 A,de
3	1.07 A,d	1.14 A,d	1.29 A,d	1.18 A,d	1.17 A,d	1.33 A,d
4	2.45 A,c	2.24 A,c	2.86 A,c	2.62 A,c	2.66 A,c	2.70 A,c
5	6.22 AB,b	6.03 B,b	6.31 AB,b	6.75 A,b	6.87 A,b	6.44 AB,b
6	7.05 C,a	7.83 AB,a	7.66 ABC,a	8.17 A,a	8.10 A,a	7.39 BC,a

C1 = White Express (hib.)

C2 = El Toro

C3 = White Majestic (hib.)

C4 = Eclipse (L-303)

C5 = Granex White (hib.)

C6 = New México White Grano

Nota: Medias con distinta letra son estadísticamente diferentes.

Letras mayúsculas = comparación entre cultivares

Letras minúsculas = comparación entre muestreos

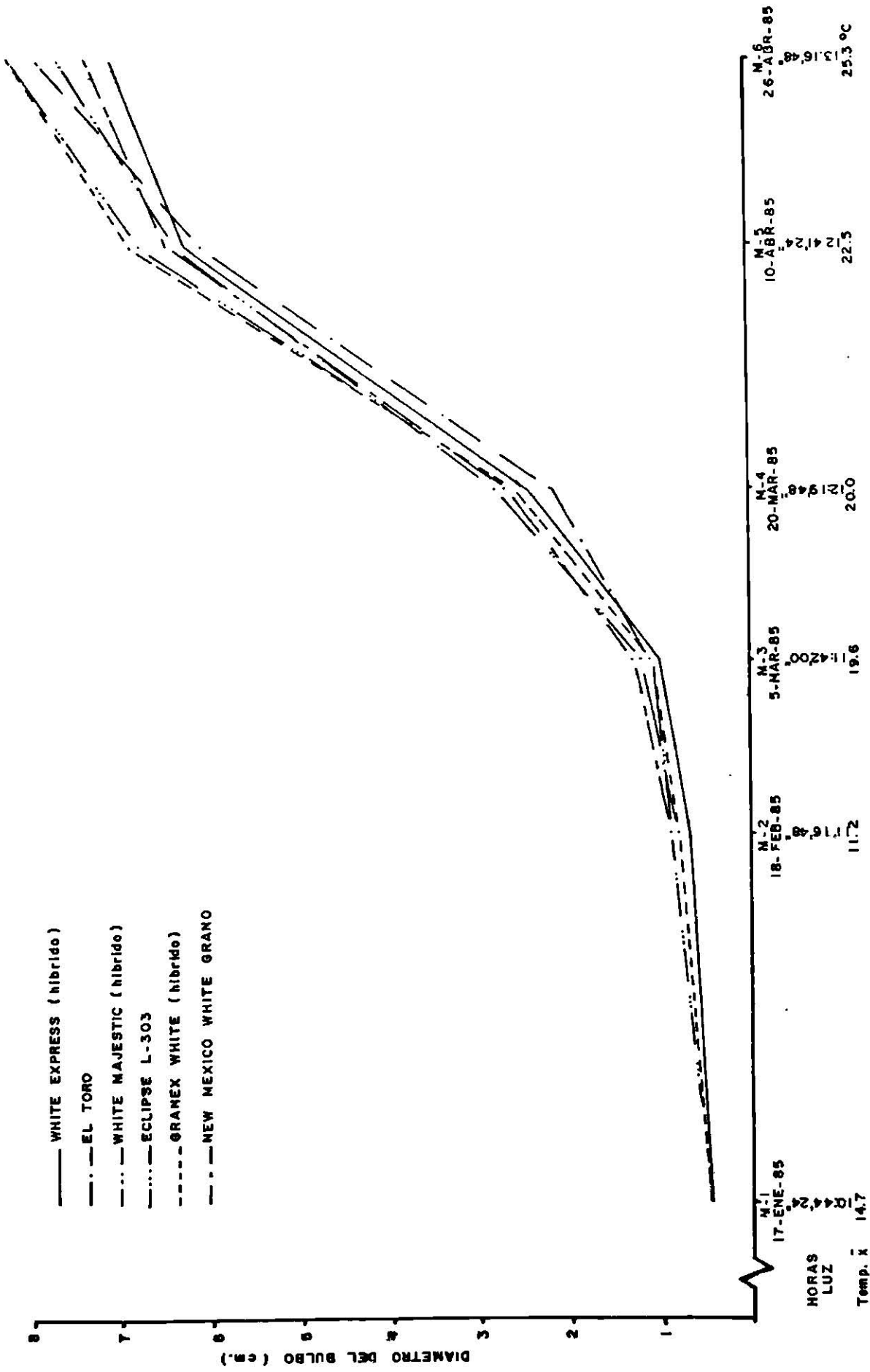


Figura 5. Promedio del diámetro de bulbo en cada uno de los muestreos realizados por cultivar para el estudio de comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L.

temperaturas promedio de 20°C. (Muestreo 4), lo cual ocurre a finales de marzo.

Los datos anteriores concuerdan con lo indicado por Cásseres (7), que los cultivares utilizados en éste experimento son de fotoperíodo corto, ya que la formación del bulbo no se da hasta que la planta dispone del mínimo de luz indispensable (12 horas-luz) lo cual sucede en primavera.

Por otro lado también se concuerda con lo indicado por Butt (5) y Yamaguchi et al (32), que la formación del bulbo se retrasó o cesó con temperaturas bajas de 10-15°C y fué favorecido por la elevación de la temperatura de 18-25°C.

4.1.4. Longitud del tallo interno.- El resumen del análisis de varianza para esta variable se muestra en el Cuadro 7, en el cual se observa que se presentó una alta diferencia significativa para los factores cultivar y muestreo, sin embargo, la interacción cultivar/muestreo registró una no significancia para la presente variable.

4.1.4.1. Cultivar.- En la comparación de medias (Cuadro 5) para este factor se observa que el cultivar White Express fué el que tuvo la mayor longitud del tallo interno (.54 cm), sin embargo, no se presenta diferencia significativa entre los cultivares White Express, El Toro, White Majestic, Eclipse L-303 y New México (.54, .51, .52, .51, .50 cm. respectivamente, promedio de todos sus muestreos); el cultivar Granex White fue el que registró la menor longitud del tallo interno (.48 cm), pre

sentando una diferencia significativa respecto al cultivar White Express, pero siendo estadísticamente igual a los demás cultivares.

4.1.4.2. Muestreo.- Los datos proporcionados en el Cuadro 6, nos muestran como la variable registró un incremento con el tiempo, presentando diferencias significativas en sus muestreos, excepto en el tercero y cuarto (.51 y .56 cm. respectivamente) los cuales son estadísticamente iguales; la mayor longitud del tallo interno se registra al final del ciclo, en el muestreo seis (26 de abril) con un valor de .81 cm. promedio de todos los cultivares.

De acuerdo con los datos anteriores se puede observar que no se presentó la floración prematura en éste experimento, lo anterior se debe a que no existieron temperaturas bajas al inicio del desarrollo del bulbo, cuando el fotoperíodo era el indicado para la floración prematura.

Lo anterior concuerda con lo citado por Cásseres (7) y Sarli (29), que la temperatura tiene más influencia que el fotoperíodo en determinar la formación del tallo floral. A temperaturas bajas, de 10 a 15°C, y en días cortos, de 9 a 12 horas-luz, las plantas de cebolla rápidamente empiezan a producir semillas, pero con temperaturas entre 21 y 26°C. no florecen, ya sean días cortos ó largos (de 15 horas).

Cuadro 11. Resumen de resultados obtenidos de los análisis de varianza en parcelas divididas, efectuados para: peso fresco de bulbo, peso seco de bulbo, peso fresco de hojas, peso seco de hojas y coeficientes de variación para cada una de éstas variables.

Fuente de Variación	G.L.	Peso fresco de bulbo	Peso seco de bulbo	Peso fresco de hojas	Peso seco de hojas
Bloque	3	473.735	1.721	364.078	1.570
Cultivar	5	2527.615 ^{NS}	7.585 ^{NS}	1096.366 ^{NS}	5.691 [*]
Error (a)	15	3042.964	13.420	1444.885	4.220
Muestreo	5	941674.335 ^{**}	3875.909 ^{**}	99942.701 ^{**}	452.652 ^{**}
Interacción cul/mes.	25	7103.270 [*]	34.198 [*]	2023.678 ^{NS}	8.616 [*]
Error (b)	90	15147.042	70.732	4800.738	18.248
C.V.E. (a)		9.65%	10.76%	11.83%	9.06%
C.V.E. (b)		21.53%	24.70%	21.56%	18.86%

* Significativo al 5%
 ** Significativo al 1%
 NS No Significativo

Nota: Los valores que aparecen en el cuadro son las sumas de cuadrados

4.1.5. Peso fresco y seco del bulbo.- El resumen de los análisis de varianza, de las dos variables mencionadas, se presenta en el Cuadro 11, en el cual se observa que el factor cultivar resultó no significativo para ambas variables. El factor muestreo presentó una alta significancia y la interacción cultivar/muestreo fué significativa, ambos factores se comportaron igual en las dos variables citadas.

4.1.5.1. Muestreo.- En el Cuadro 6 se presentan las comparaciones de medias para ambas variables, se observa que las dos tiempos tienen un comportamiento similar, tanto el peso fresco como el seco del bulbo tienen un incremento lento en los tres primeros muestreos, presentando una igualdad estadística en dichos muestreos; a partir del cuarto muestreo (20 de marzo) es cuando se presentan diferencias significativas en las dos variables.

El cuarto (20 de marzo), quinto (10 de abril) y sexto (26 de abril) muestreo, son estadísticamente diferentes entre sí y diferentes también a los tres primeros muestreos.

Ambas variables obtienen el máximo valor al final del ciclo, o sea, en el muestreo seis (26 de abril), registrando valores de 207.01 y 14.48 g/planta respectivamente (promedio de todos los cultivares).

4.1.5.2. Interacción cultivar/muestreo.- Al realizar las comparaciones de medias para el peso fresco y seco del bulbo (Cuadros 12 y 13 respectivamente), se observa un incremento lento durante los primeros cuatro muestreos en ambas variables y en

cada uno de los seis cultivares, existiendo una igualdad estadística durante los cuatro primeros muestreos. A partir del muestreo cuatro (20 de marzo) es cuando ambas variables se incrementan rápidamente, resultando los valores más altos al final del ciclo para las dos variables, en cada uno de los seis cultivares.

Solamente en el muestreo cinco existen diferencias significativas entre los cultivares para el peso fresco del bulbo, al final los que registran los valores más altos son: Granex White, New México y Eclipse con 214.45, 213.82 y 213.45 g/planta respectivamente; el cultivar que registró el menor peso fresco del bulbo fue El Toro con 190.70 g/planta.

Respecto al peso seco del bulbo, al final del ciclo (muestreo seis) existen diferencias significativas entre los cultivares, esto es debido a que algunos producen o acumulan más materia seca que otros. New México White Grano y Eclipse L-303 son los que acumulan más materia seca en el bulbo con 16.05 y 15.84 g/planta respectivamente, siendo estadísticamente iguales entre sí pero diferentes a los demás, el cultivar White Express fue el de menor peso seco con 12.40 g/planta, siendo estadísticamente diferente a los demás.

Al comparar lo dicho anteriormente con las figuras 6 y 7, se puede observar como el incremento de peso en ambas variables es lento durante los primeros cuatro muestreos, a partir del cuarto (20 de marzo) ambas variables registran un incremento muy acelerado hasta el final del ciclo, este incremento ace

Cuadro 12. Resultados de las comparaciones de medias con la prueba de Tukey para la variable peso fresco de bulbo. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L.

Muestreo	C U L T I V A R E S					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	0.41 A,c	0.41 A,c	0.51 A,c	0.45 A,c	0.46 A,c	0.54 A,c
2	1.07 A,c	1.17 A,c	1.43 A,c	1.52 A,c	1.27 A,c	1.54 A,c
3	3.11 A,c	3.14 A,c	4.11 A,c	3.52 A,c	3.47 A,c	4.47 A,c
4	15.07 A,c	9.85 A,c	15.45 A,c	17.71 A,c	15.01 A,c	18.05 A,c
5	150.52 A,b	114.52 B,b	106.40 B,b	132.02 AB,b	148.90 A,b	150.77 A,b
6	201.45 A,a	190.70 A,a	208.20 A,a	213.45 A,a	214.45 A,a	213.82 A,a

C1 = White Express (hib.)

C2 = El Toro

C3 = White Majestic (hib.)

C4 = Eclipse (L-303)

C5 = Granex White (hib.)

C6 = New México White Grano

Nota: Medias con distinta letra son estadísticamente diferentes

Letras mayúsculas = comparación entre cultivares
Letras minúsculas = comparación entre muestreos

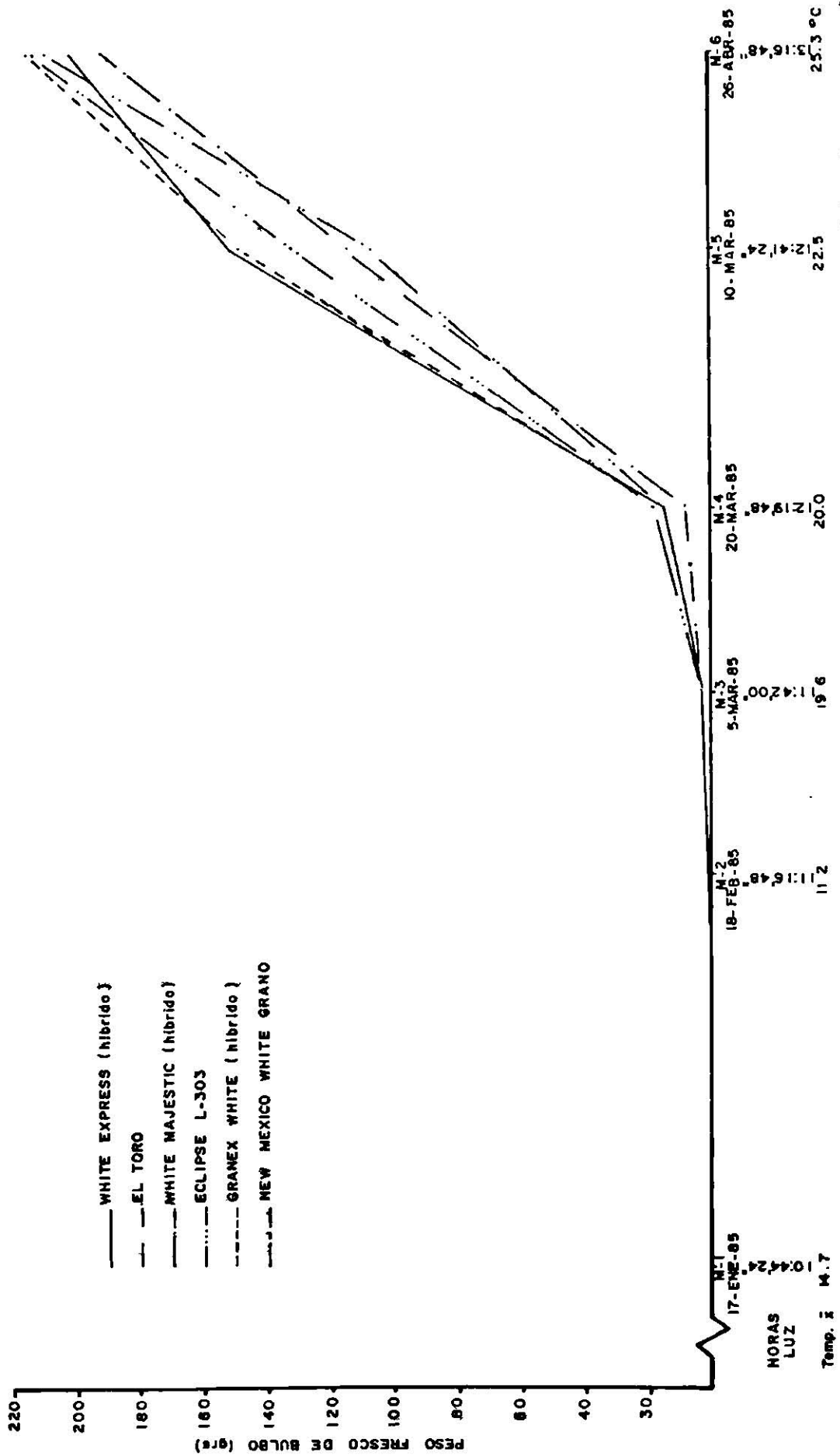


Figura 6. Promedio del peso fresco de bulbo a cada uno de los muestreos y a los 105 días por cultivar para el estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L.

lerado a partir del muestreo cuatro se debe a que en éste momento se presenta el fotoperíodo necesario (12:19'48"; 12:41'24"; 13:16'48" horas-luz) para empezar la formación del bulbo en los seis cultivares, por otra parte la temperatura media que existe a partir del muestreo cuatro (20.0, 22.5, 25.3°C) es la requerida para que se realice un buen desarrollo del bulbo, es por eso que al combinarse el fotoperíodo y la temperatura, el incremento en el peso del bulbo se ve acelerado.

Lo anterior concuerda con lo citado por García (13), de que existe una cierta interacción entre la longitud del día y la temperatura; así, con adecuada longitud del día y temperaturas altas, la planta crecerá y formará bulbos, mientras que con adecuada longitud del día y temperaturas bajas no formará bulbo la planta, o se formará con largo retraso, el mismo autor concluye que con condiciones favorables para la formación de bulbos (días largos y temperaturas altas), no se produce el escape floral, y viceversa.

Lo registrado en este trabajo coincide también con lo reportado por Yamaguchi et al (32) y Sarli (29); en trabajos realizados por Yamaguchi et al (32), reporta que los bulbos maduraron más temprano a 29°C, pero los rendimientos fueron más altos a 18 y 24°C, la longitud de los bulbos se incrementó con el incremento de la temperatura, pero los diámetros no fueron significativamente diferentes.

Por su parte Sarli (29), concluye que la influencia del fotoperíodo explica por qué, aunque la siembra se adelante, la

Cuadro 13. Resultados de las comparaciones de medias con la prueba de Tukey para la variable peso seco de bulbo. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L.

Muestreo	C U L T I V A R E S					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	0.04 A,c	0.05 A,c	0.06 A,c	0.06 A,c	0.05 A,c	0.06 A,c
2	0.10 A,c	0.11 A,c	0.14 A,c	0.15 A,c	0.12 A,c	0.14 A,c
3	0.25 A,c	0.28 A,c	0.37 A,c	0.31 A,c	0.30 A,c	0.40 A,c
4	1.31 A,c	0.98 A,c	1.62 A,c	1.34 A,c	1.33 A,c	1.51 A,c
5	5.65 A,b	4.79 A,b	4.61 A,b	5.22 A,b	5.25 A,b	5.58 A,b
6	12.40 C,a	14.68 AB,a	13.72 BC,a	15.84 A,a	14.22 ABC,a	16.05 A,a

C1 = White Express (hib.)
 C2 = El Toro
 C3 = White Majestic (hib.)

C4 = Eclipse (L-303)
 C5 = Granex White (hib.)
 C6 = New México White Grano

Nota: Medias con distinta letra son estadísticamente diferentes
 Letras mayúsculas = comparación entre cultivares
 Letras minúsculas = comparación entre muestreos

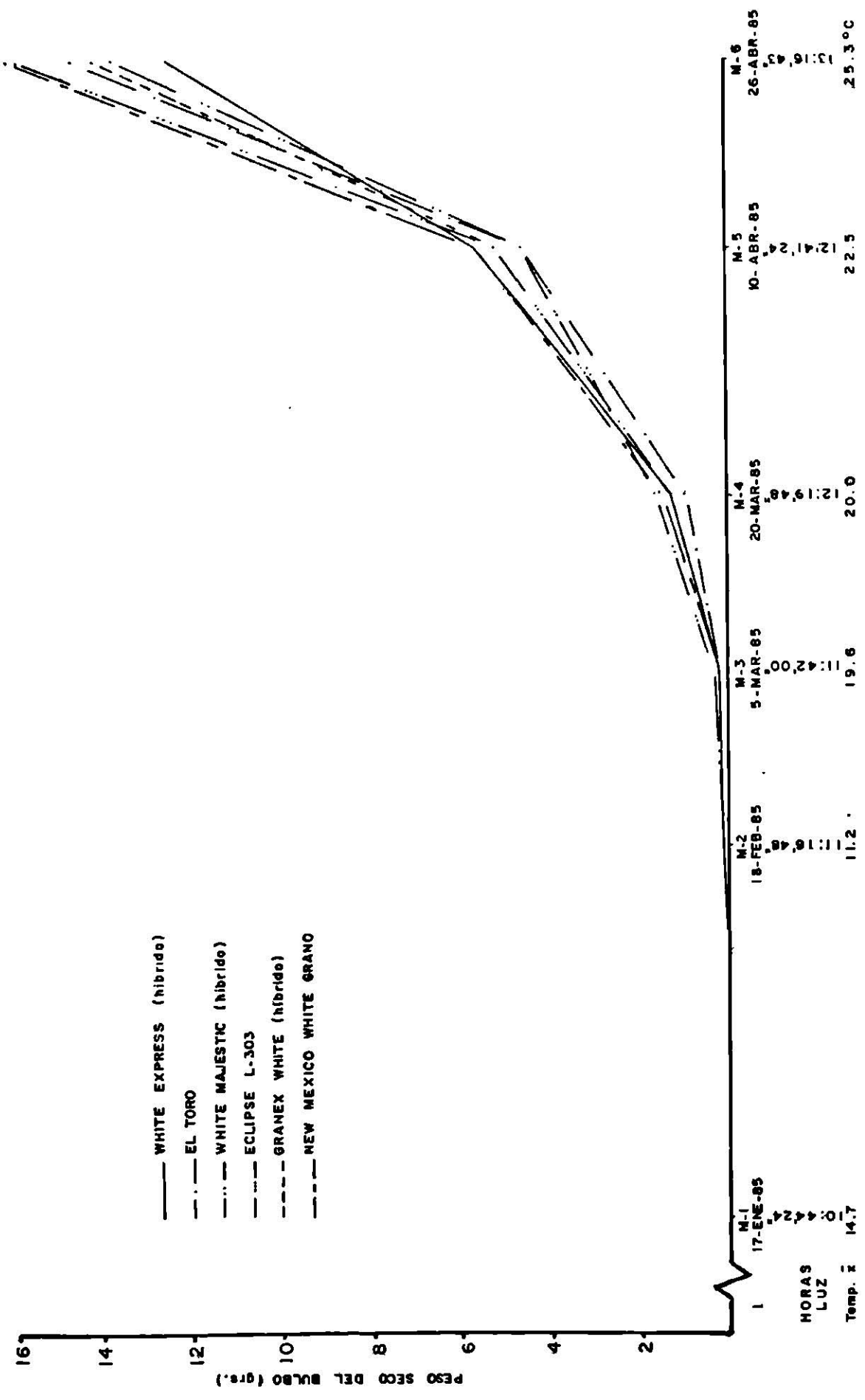


Figura 7. Promedio del peso seco de bulbo en cada uno de los tre realizados : r cultivar para el estudio del comp rtamiento de sus cultivares de cenolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L.

cosecha no se anticipa, pues los bulbos no se forman hasta que la planta dispone del mínimo de luz indispensable, lo cual sucede en primavera.

4.1.6. Peso fresco y seco de hojas.- El resumen de los análisis de varianza de ambas variables citadas se encuentra en el Cuadro 11, en éste se observa que los factores cultivar e interacción cultivar/muestreo, presentan una no significancia para la variable peso fresco de hojas y una diferencia estadística significativa para el peso seco de hojas.

Por otra parte el factor muestreo presenta una alta diferencia estadística significativa para ambas variables.

4.1.6.1. Cultivar.- En el Cuadro 5 se encuentran las comparaciones de medias para la variable peso seco de hojas, en dicho cuadro se puede apreciar que estadísticamente el cultivar New México fué significativamente superior a los demás con 2.68 g/planta (promedio de todos sus muestreos), por el contrario el cultivar White Express fué el que registró el menor peso seco de hojas con 2.10 g/planta (promedio de todos sus muestreos), siendo estadísticamente diferente a los demás cultivares.

4.1.6.2. Muestreo.- Las comparaciones de medias para las dos variables citadas se encuentran en el Cuadro 6, en el se puede observar que ambas tienen un comportamiento similar durante el desarrollo del cultivo; presentan un crecimiento muy lento en

el primero y segundo muestreo, a partir del tercer muestreo el peso fresco y seco de las hojas se incrementa más rápidamente, hasta llegar al muestreo cinco (10 de abril) donde obtienen el peso máximo ambas variables, a partir de éste muestreo y hasta el final del ciclo ambos pesos van declinando; el muestreo cinco en las dos variables resulta ser estadísticamente superior a los demás muestreos con valores de 72.05 y 5.04 g/planta respectivamente (promedio de todos sus cultivares).

4.1.6.3. Interacción cultivar/muestreo.- Como ya se mencionó anteriormente, éste factor solo presentó diferencias estadísticas significativas en la variable peso seco de hojas, al realizar sus comparaciones de medias (Cuadro 14), se puede observar que existen en el quinto y sexto muestreo diferencias estadísticas significativas entre los cultivares, sin embargo todos los cultivares presentan un desarrollo similar para ésta variable; al inicio del ciclo el incremento en peso seco de hojas es muy lento, conforme pasa el tiempo dicho incremento es más rápido, hasta llegar a un valor máximo en el muestreo cinco (10 de abril) y después empezar a declinar.

Al final del ciclo el cultivar El Toro es el que produce mayor peso seco de hojas con un valor de 4.10 g/planta, esto se debe a que es el cultivar que mantiene mayor número de hojas al finalizar el ciclo, siendo superior a los demás estadísticamente.

Cuadro 14. Resultados de las comparaciones de medias con la prueba de Tukey para la variable peso seco de hojas. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L.

Muestreo	C U L T I V A R E S					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	0.08 A,d	0.11 A,d	0.13 A,d	0.13 A,d	0.11 A,d	0.15 A,d
2	0.34 A,d	0.42 A,d	0.53 A,d	0.58 A,d	0.48 A,d	0.56 A,d
3	1.37 A,c	1.47 A,c	1.83 A,c	1.68 A,c	1.56 A,c	2.03 A,c
4	3.55 A,b	3.27 A,b	3.44 A,b	3.99 A,b	3.40 A,b	3.85 A,b
5	4.65 BC,a	5.13 ABC,a	4.26 C,a	5.36 AB,a	5.18 ABC,a	5.69 A,a
6	2.64 C,b	4.10 A,b	3.22 ABC,b	3.75 AB,b	3.00 BC,b	3.81 AB,b

C1 = White Express (hib.)

C2 = El Toro

C3 = White Majestic (hib.)

C4 = Eclipse (L-303)

C5 = Granex White (hib.)

C6 = New México White Grano

Nota: Medias con distinta letra son estadísticamente diferentes

Letras mayúsculas = comparación entre cultivares

Letras minúsculas = comparación entre muestreos

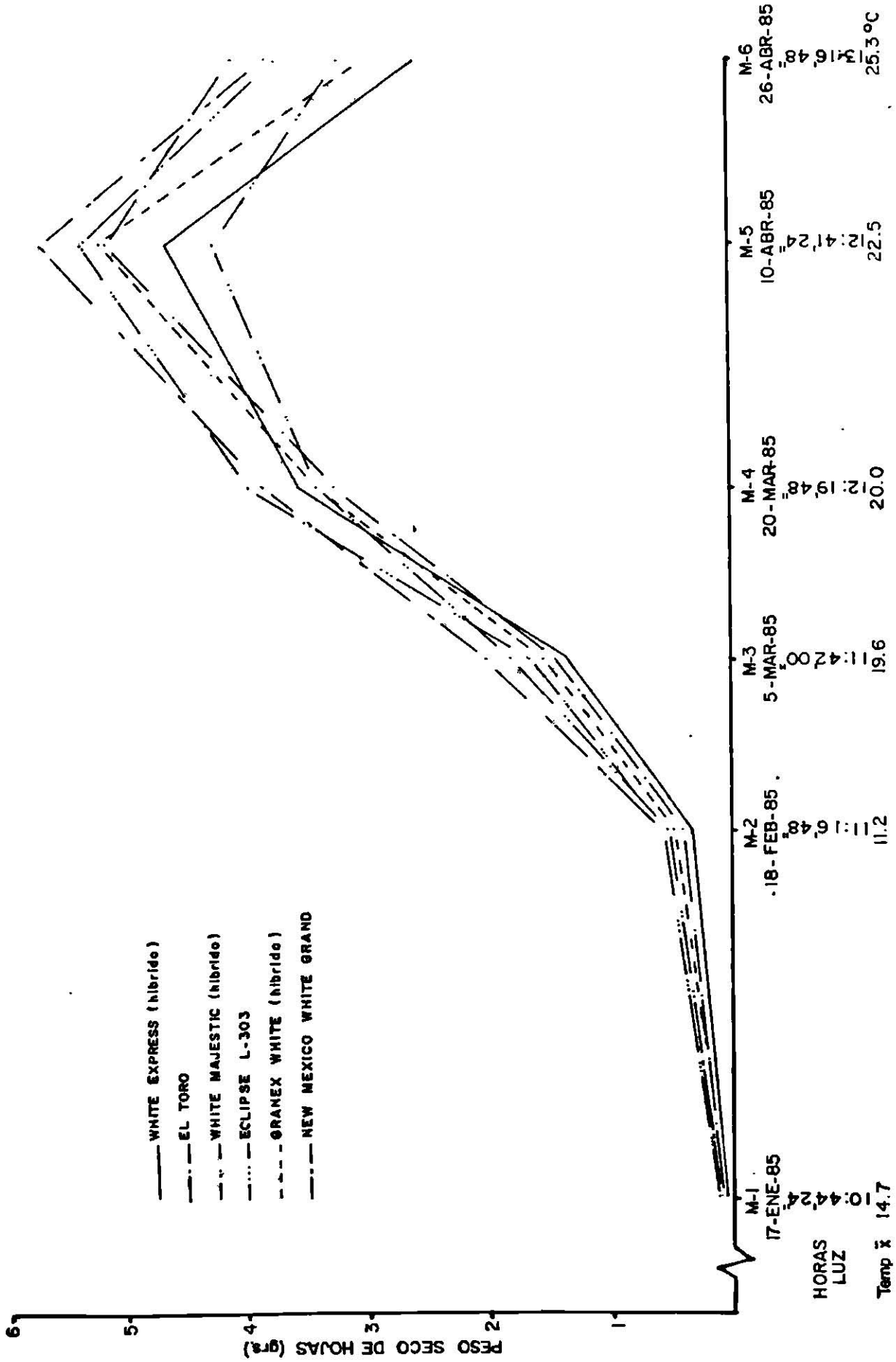


Figura 8. Promedio del peso seco de hojas en cada uno de los muestreos realizados por cultivar para el estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L.

Lo dicho anteriormente se puede comparar con la Figura 8, en donde se puede apreciar que el incremento lento al principio se debe a que las temperaturas en los dos primeros muestros (17 de enero y 18 de febrero) son bajas (14.7 y 11.2°C respectivamente), a partir del muestreo tres (5 de marzo) se presentan temperaturas más elevadas (19.6, 20.0, 22.5, 25.3°C. respectivamente), lo que ocasiona un incremento en peso seco de hojas más rápido.

Todo lo anterior concuerda con lo reportado por Yamaguchi et al (32), el cual menciona que el crecimiento del follaje de la cebolla fue mejor a 24°C y menor a 13°C.

Por otra parte se coincide también con lo citado por García (13), en que la hoja de la cebolla es el órgano sensible a la influencia del fotoperíodo en la formación del bulbo, ya que los cultivares empiezan a formar el bulbo hasta que la planta incrementa su follaje y se presenta el fotoperíodo mínimo requerido.

4.2. Variables estudiadas después de la cosecha

Después de realizar la cosecha de bulbos, se hizo un análisis del rendimiento que se obtuvo por parcela útil, tanto para el peso de bulbo fresco como para el peso de bulbo después del curado, ya que el rendimiento es uno de los aspectos más importantes en éste trabajo, para poder recomendar cual ó cuales cultivares son los mejores para trabajar en la práctica.

Debido al diferente número de bulbos que se cosecharon por

parcela útil, se hizo un análisis de covarianza para el peso de bulbo fresco y peso de bulbo después del curado, tomándose como covariable el número de bulbos (Cuadro 15 y 16 respectivamente).

No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los cultivares, por lo que no se realizaron las comparaciones de medias, lo anterior significa que los rendimientos obtenidos estadísticamente son iguales; sin embargo podemos observar (Cuadro 17) que los mayores rendimientos, tanto en peso de bulbo fresco como peso de bulbo después del curado, fueron para los cultivares Granex White (22.48 y 21.46 kg/parcela útil, respectivamente), Eclipse L-303 (22.23 y 21.04 kg/parcela útil respectivamente) y New México (21.44 y 20.16 kg/parcela útil respectivamente); por el contrario el cultivar que obtuvo los más bajos rendimientos fue El Toro con 17.74 y 16.84 kg/parcela útil respectivamente.

Los rendimientos por hectárea después de curado el bulbo fueron: Granex White (39.7407 ton/ha), Eclipse L-303 (38.9629 ton/ha), New México (37.3333 ton/ha), White Express (36.4629 ton/ha), White Majestic (31.6851 ton/ha) y El Toro con (31.1851 ton/ha).

Los rendimientos de cada cultivar en peso de bulbo después de curado se clasificaron en tres categorías (chico, medio y grande), como se puede ver en el Cuadro 18, todos los cultivares tienden a producir un porcentaje mayor de bulbos grandes; los rendimientos de bulbos chicos son los que registran el menor porcentaje.

Cuadro 15. Resumen del análisis de covarianza para la variable rendimiento fresco del bulbo por parcela útil. Comportamiento de 6 cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. Calculada	F. tabulada
Bloques sin ajust.	3	32.444	10.814		
Tmts. sin ajustar	5	88.280	17.656	2.79 NS	$F_{15}^5, .05=2.90$
Error sin ajustar	15	94.895	6.326		
Total sin ajustar	23	215.619			
Regresión	1	13.218638	13.218	2.26 ^{NS}	$F_{14}^1, .05=4.60$
Error ajustado	14	81.676361	5.834		
Total ajustado (tmts.+Error)	19	141.108284			
Tmts. ajustados	5	59.431922	11.886	2.03 ^{NS}	$F_{14}^5, .05=2.96$

N.S. = No Significancia al 5%

Cuadro 16. Resumen del análisis de covarianza para la variable rendimiento del bulbo después del curado por parcela útil. Comportamiento de 6 cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. calculada	F. tabulada
Bloques sin ajust.	3	35.705	11.901		
Tmts. sin ajustar	5	77.436	15.487	2.68 ^{NS}	F ₁₅ ⁵ , .05=2.90
Error sin ajustar	15	86.616	5.774		
Total sin ajustar	23	199.757			
Regresión	1	10.832336	10.832	2.00 ^{NS}	F ₁₄ ¹ , .05=4.60
Error ajustado	14	75.783663	5.413		
Total ajustado (Tmts. + Error)	19	127.019377			
Tmts. ajustados	5	51.235713	10.247	1.89 ^{NS}	F ₁₄ ⁵ , .05=2.96

N.S. = No Significancia al 5%

Cuadro 17. Resumen de los resultados obtenidos por cada cultivar en las variables peso de bulbo fresco y peso de bulbo después del curado. Estudio del comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: otoño-Invierno 1984-85.

Cultivares	Peso de bulbo fresco Kg/P.U.	Ton/ha.	Peso de bulbo después de curado Kg/P.U.	Ton/ha.
C1	20.56	38.0740	19.69	36.4629
C2	17.74	32.8518	16.84	31.1851
C3	17.91	33.1666	17.11	31.6851
C4	22.23	41.1666	21.04	38.9629
C5	22.48	41.6296	21.46	39.7407
C6	21.44	39.7037	20.16	37.3333

C1 = White Express (hib.)
 C2 = El Toro
 C3 = White Majestic (hib.)
 C4 = Eclipse L-303
 C5 = Granex White (hib.)
 C6 = New México White Grano

Cuadro 18. Clasificación de los rendimientos obtenidos por cada cultivar estudiado, en peso de bulbo después del curado.

	White Express	El Toro	White Majestic	Eclipse L-303	Granex White	New México White Grano
Rendimiento total curado	19.69 100.00%	16.84 100.00%	17.11 100.00%	21.04 100.00%	21.46 100.00%	20.16 100.00%
Rendimiento Bulbos Chicos	0.25 1.26%	0.11 0.65%	0.07 0.40%	0.06 0.28%	0.11 0.51%	0.14 0.69%
Rendimiento Bulbos Medianos	8.55 43.42%	3.91 23.21%	4.31 25.18%	2.81 13.35%	2.51 11.69%	5.43 26.93%
Rendimiento Bulbos Grandes	10.89 55.30%	12.85 76.30%	12.73 74.40%	18.17 86.35%	18.84 87.79%	14.59 72.37%

Nota: Los valores que aparecen en el cuadro son rendimientos por parcela útil, expresados en kg.

Bulbo chico = Menor de 5 cm. de diámetro
 Bulbo mediano = De 5 a 7 cm. de diámetro
 Bulbo grande = Mayor de 7 cm. de diámetro

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo de las plantas fué lento durante los primeros muestreos debido al fotoperíodo corto que se presentó en estos, a partir del tercer muestreo (5 de marzo) el fotoperíodo empezó a incrementarse (11:42'00") y dió lugar al inicio de formación del bulbo; del cuarto muestreo en adelante (20 de marzo) el fotoperíodo (12:19'48", 12:41'24", 13:16'48" horas-luz) y las temperaturas (20.0, 22.5, 25.3°C) que se presentaron dieron lugar a un incremento más rápido tanto en el diámetro del bulbo como en el peso del mismo. Los seis cultivares tuvieron un incremento similar.

Al último muestreo (26 de abril), 5 días antes de la cosecha, los cultivares El Toro, New México White Grano y Eclipse L-303 fueron los de mayor número de hojas, mientras que el híbrido White Express obtuvo el menor número.

Los cultivares de mayor diámetro de cuello fueron El Toro y Eclipse L-303; mientras que para el diámetro del bulbo Eclipse L-303 y el híbrido Granex White fueron los que obtuvieron los mayores tamaños de éste.

Los híbridos White Express y White Majestic fueron los que mostraron una mayor tendencia a presentar floración prematura ya que registraron una longitud del tallo interno mayor a la del resto de los cultivares.

Los cultivares con mayor peso fresco de bulbo fueron, el híbrido Granex White, New México White Grano y Eclipse L-303,

sin embargo los de mayor peso seco fueron New México White Grano, Eclipse L-303 y El Toro.

El Toro a pesar de ser el cultivar que registró el menor peso fresco de bulbo fue uno de los que produjo más materia seca.

Como los cultivares El Toro, New México White Grano y Eclipse L-303 fueron los que obtuvieron el mayor número de hojas; para el peso fresco y seco de las mismas resultaron ser también los que presentaron los valores más altos.

Debido a que no se presentaron temperaturas bajas al inicio del desarrollo del bulbo en los cultivares no se observó floración premadura, tampoco se tuvo la presencia de bulbos dobles, por lo que la calidad y el rendimiento del bulbo no fueron afectados.

El híbrido Granex White, Eclipse L-303 y New México White Grano fueron los que obtuvieron los mejores rendimientos por hectárea.

De acuerdo con las condiciones en las que se desarrolló el experimento y los resultados que de él se obtuvieron se puede recomendar lo siguiente:

1. Utilizar el híbrido Granex White, Eclipse L-303 y New México White Grano en siembras comerciales.
2. Realizar las siembras de cebolla en los últimos de octubre ó primeros de noviembre.
3. Experimentar con los mejores cultivares de éste estudio, utilizando otras densidades de población, o sea, otras dis-

tancias entre surcos y entre plantas.

4. Realizar estudios similares en localidades con condiciones agroclimáticas diferentes ó en otras fechas de siembra.

6. RESUMEN

El experimento se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en Marín, N.L. durante el ciclo Otoño-Invierno 1984-1985. El objetivo fué evaluar el comportamiento de seis cultivares de cebolla (híb. White Express, El Toro, híb. White Majestic, Eclipse L-303, híb. Granex White y New México White Grano) sembrados el 1º de noviembre de 1984.

El diseño que se utilizó para la distribución de los tratamientos en el campo fué el de bloques al azar con 4 repeticiones, el cual sirvió para evaluar las variables principales de rendimiento fresco del bulbo y su rendimiento después del curado por parcela útil.

Para las variables estudiadas durante el desarrollo del ciclo del cultivo, las cuales fueron número de hojas, diámetro del cuello y del bulbo, longitud del tallo interno, peso fresco y seco de bulbo y hojas, se utilizó el diseño de parcelas divididas en donde las unidades grandes las constituyeron los cultivares y las chicas los muestreos realizados periódicamente en cada uno de los cultivares.

Además el rendimiento del bulbo de cada cultivar se clasificó en tres categorías: chicos, medianos y grandes.

El cultivar El Toro resultó con mejor comportamiento para número de hojas y peso seco de hojas.

Para el diámetro del cuello los mejores cultivares fueron

Eclipse L-303 y El Toro; también para el diámetro del bulbo Eclipse L-303 fue el de mejor comportamiento seguido del híbrido Granex White.

El híbrido Granex White resultó con mayor peso fresco de bulbo, sin embargo el que produjo más materia seca fué el cultivar New México White Grano.

Para la longitud del tallo interno y peso fresco de hojas no hubo diferencia significativa en la interacción cultivar/muestreo, que fué el factor de más importancia.

El híbrido Granex White, Eclipse L-303 y New México White Grano tuvieron los mejores rendimientos de bulbo, sin embargo no hubo diferencia significativa entre los cultivares.

Los seis cultivares tuvieron un porcentaje mayor de bulbos grandes, comparado con el porcentaje de bulbos chicos ó medianos que produjeron.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Anónimo, 1980. Agenda técnica agrícola de Guanajuato. Programa coordinado de asistencia técnica. SARH-BANRURAL. México. p. 97-103, 143-148.
2. Anónimo, 1982. Manual de plaguicidas autorizados para 1982. Dirección General de Sanidad Vegetal. SARH. México. p. 15, 34, 44.
3. Anónimo, 1981. Producción agrícola nacional. Anuario estadístico 1981. SARH. DGEA. México. p. 141-142.
4. Arredondo, C.E. y A. Garza A. 1984. Estudio de salinidad de suelos y aguas del Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en Marín, N.L. Tesis profesional. Marín, N.L. México.
5. Butt, A.M. 1968. Vegetative growth, morphogenesis and carbohydrate content of the onion plant as a function of light and temperature under field and controlled conditions. Madedelingen Lendbouwhoge-School Wageningen. Nederland. 68-10.
6. Capo, N. 1979. Curación por el limón, el ajo y la cebolla. Epoca. México, D.F. p. 107-112.

7. Cásseres, E. 1966. Producción de hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. IICA. Lima, Perú. p. 150-166.
8. Chapa Ruiz, A.M. 1984. Adaptación de tres cultivares de cebolla (Allium cepa L.) bajo ocho niveles de fertilización en el municipio de Sabinas Hidalgo, N.L. Tesis profesional. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Marín, N.L. México.
9. Contreras Mexicano, C. 1977. La vernalización en bulbillos de cebolla (Allium cepa L.) como estímulo para la floración. Tesis profesional. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas, Programa de Graduados. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L. México.
10. Edmond, J.B., T.L. Senn y F.S. Andrews, 1967. Principios de horticultura. 3era. edición. Continental. México-España. p. 182, 466.
11. Fersini, A. 1976. Horticultura práctica. 2da. edición. Diana. México. p. 260.
12. García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen; para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 2da. edición. U.N.A.M. México.

13. García Moya, E. 1966. Comportamiento de 9 variedades de cebolla en diferentes fechas de siembra en la región de Saltillo, Coah. Tesis profesional. U.A.A.A.N. Saltillo, Coah. México.
14. Guajardo Martínez, A. 1970. Efecto de la distancia entre surcos sobre el rendimiento y tamaño comercial de la cebolla (Allium cepa L.) en General Escobedo, N.L. Tesis profesional. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Marín, N.L. México.
15. Holguín Llongueras, J. 1973. Prueba de adaptación y rendimiento de 7 variedades de cebolla (Allium cepa L.) en la Hacienda de Mamulique, municipio de Salinas Victoria, N.L. Tesis profesional. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Marín, N.L. México.
16. Kononkov, P.F.; Ershov, I.I. and Bushkov, V.P. 1976. Bulb formation in onions as affected by the photoperiodic reaction of varieties. Horticultural abstracts. Vol. 46 (5) p. 393.
17. Luján Fabela, M. 1983. Avances de la investigación agrícola en zonas de riego y temporal. Campo Agrícola Experimental Cd. Delicias, Chih. I.N.I.A.-S.A.R.H. México. Vol.8 Feb. 1983. p. 12-14.

18. Metcalf, C.L. y W.P. Flint, 1977. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. 9a. impresión. Continental. México, D.F. p. 743-746.
19. Montes Cavazos, F. 1984. Cultivos hortícolas de verano, zonas bajas del estado de Nuevo León. CIA-FAUANL. Marín, N.L. México.
20. Morell, D. 1978. Hay dinero y salud en la cebolla. 2da. edición. Sintés. Barcelona, España. p. 61.
21. Mortensen, E. y Ervin T. 1967. Horticultura tropical y subtropical. 1a. edición. Pax-México. México. p. 149.
22. Mortensen, E. y Ervin T. 1971. Horticultura tropical y subtropical 2da. edición. Pax-México. México. p. 95.
23. Ogilvie, L. 1964. Enfermedades de las hortalizas. Acribia. Zaragoza, España. p. 65-80.
24. Osuna García, J.A. 1984. Guía para cultivar cebolla de temporal en Morelos. Centro de Investigaciones Agrícolas de la mesa central. Campo Agrícola Experimental, Zacatepec, INIA-SARH. Zacatepec, Morelos. México.

25. Purseglove, J.W. 1975. Tropical Crops: Monocotyledons. 2da. impresión. Longman. Hong Kong. p. 43-44.
26. Quiroga Costilla, M. 1981. Prueba de adaptación y rendimiento de 4 cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en 4 diferentes fechas de siembra en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Tesis profesional. Márin, N.L. México.
27. Robinson, J.C. 1974. Studies on the performance and growth of various short-day onion varieties (Allium cepa L.) in the Rhodesian lowveld in relation to sowing. 2.- Growth analysis. Horticultural Abstracts. Vol. 44 p. 41.
28. Ruiz Oronoz, M. 1977. Tratado elemental de botánica. 14a. edición. E.C.L.A.L.S.A. México, D.F. p. 597-598.
29. Sarli, A.E. Horticultura. Editorial Acme. Buenos Aires, Argentina. p. 96-97.
30. Soza Coronel, J. 1972. Estudio de fechas de siembra y cultivares de cebolla (Allium cepa L.) para deshidratación en el valle de Mexicali, B.C. Tesis profesional. UACH. México, D.F.
31. Tiscornia, J.R. 1974. Cultivo de hortalizas terrestres. Albatros. Buenos Aires, Argentina. p. 36,38,43.

32. Yamaguchi, M., Paulson, K.N., Kinsella, M.N. and Bernhard, R.A. 1976. Effects of soil temperature on growth and quality of onion bulbs (Allium cepa L.). Used for dehydration. Horticultural Abstracts. Vol. 46 (5) p. 394.

8. APENDICE

Cuadro 1. Principales estados productores de cebolla en México, en el año de 1981 (3)

Estado	Sup. sembrada (ha.)	Sup. cosechada (ha.)	Rdto. (ton/ha.)	Producción (ton.)
Chihuahua	1918	1871	36.017	67388
Guanajuato	6838	6576	8.596	56528
Tamaulipas	1892	1880	20.207	37990
Michoacán	2070	1946	17.253	33574
Jalisco	1695	1673	16.090	26919
Baja California Nte.	1788	1699	14.318	24327
Puebla	1777	1775	11.745	20848
Morelos	1153	1151	17.099	19681
México	1006	1006	12.172	12245

Fuente: Producción Agrícola Nacional
Anuario estadístico 1981
S.A.R.H. D.G.E.A.

Cuadro 2. Condiciones ambientales que prevalecieron durante el tiempo que duró el desarrollo del experimento en el campo. Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.

Mes	T E M P E R A T U R A °C			Horas-luz "	Lluvia (mm)	Evap. (mm)		
	\bar{X} Max.	\bar{X} Min.	Media				Máxima	Mínima
Diciembre	27.5	12.4	18.5	36	2	10 h. 51'	38.2	58.50
Enero	16.5	5.2	10.9	33	-5	10 h. 54'	45.9	55.16
Febrero	21.5	8.1	14.8	31	-3.5	11 h. 35'	3.6	72.00
Marzo	27.1	16.0	21.6	36	9	12 h. 20'	17.6	151.02
Abril	28.0	18.3	23.2	38	11	13 h. 03'	122.0	158.25

Fuente: Estación Meteorológica de la F.A.U.A.N.L.

"Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas, F.A.U.A.N.L."

Cuadro 3. Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento sobre el comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.), en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.

Determinación	Análisis		Clasificación agronómica	
	Suelo (0-30)	Subsuelo (0-60)	Suelo (0-30)	Subsuelo (0-60)
Color (Escala Munsell)	Húmedo 10YR 3/3 Seco 10YR 5/2	Húmedo 10YR 4/3 Seco 10YR 5/2		
Reacción (Relación suelo-agua 1:2)	pH 7.2	pH 7.4	Neutro	Ligeramente alcalino
Textura (Método del Hidrómetro)	Arena 21.48% Limo 46.52% Arcilla 32.00%	Arena 17.48% Limo 48.52% Arcilla 34.00%	Arcilla	Arcilla
Materia orgánica (Método Walkley y Black)	2.89%	2.82%	Medianamente rico	Medianamente rico
Nitrógeno total (Método Kjeldahl)	0.014%	0.0084%	Extremadamente pobre	Extremadamente pobre
Fósforo aprovechable (Método Olsen)	0.99 p.p.m.	1.33 p.p.m.	bajo	bajo
Potasio aprovechable (Método Peedh y English)	107.74 kg/ha.	125.69 kg/ha.	Muy pobre	Muy pobre
Sales solubles totales (Puente Wheatstone) Conduc. Elect. a 25°C	1.7 mhos/cm.	1.4 mhos/cm.	No salino	No salino

Cuadro 4. Actividades realizadas durante todo el desarrollo del experimento. Comportamiento de seis cultivares de cebolla (Allium cepa L.) en la región de Marín, N.L. Ciclo: Otoño-Invierno 1984-85.

Actividad	Fecha							Observaciones
	O	N	D	E	F	M	A	
<u>En el almacigo</u>								
Preparación	25,26							
Siembra		1						Se regó y aplicó Capto Dragon 500. Dosis = 1 g/lt. de agua
Riegos		7,9,19 28	11					
Aplicación de Benlate		13,23, 30	4,7					Dosis = 1 g/lt. para prevenir el Damping off.
Fertilización foliar			13					Producto = Peters Special (15-30-15)
<u>En el campo</u>								
Trasplante							17	
Reposición de fallas							21	
Riegos							17,21	13 13,28
Presencia de lluvias				Del 26 de Dic. al 15 de Ene.				Del 7 al 14 de Abr.

Continuación....

Actividad	Fecha							Observaciones	
	O	N	D	E	F	M	A		M
Muestreros				17	18	5,20	15,26		El quinto muestreo retrasado por las lluvias.
Aplicación de Paratión Metílico				29		12			Dosis = 1.5 ml/lit. de agua
Aplicación de Badecitrina						20			Dosis = 1.5 cc/lit. de agua
Fertilización					12	13			Primera = (80-80-00) Segunda = (80-00-00)
Aporque					12	13			
Deshierbes						7 y 8, 27 y 28		23 y 24	
Cosecha								1	Solamente las parcelas útiles
Pesado del rendimiento del bulbo ya curado								7	

006962

