

28  
2 eg



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"CUAUTITLAN"

EVALUACION DEL CULTIVO DE LA LECHUGA  
(Lactuca sativa L. Var White Boston), BAJO 2  
METODOS DE SIEMBRA A 6 DISTANCIAS  
ENTRE PLANTAS, EN EL MUNICIPIO  
DE NAUCALPAN DE JUAREZ, MEX.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO AGRICOLA  
P R E S E N T A :  
ELIUD PEREZ MENDEL

Director de Tesis:  
ING. JAIME MURILLO BOITES

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1989

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E

	PAGINA
Lista de Cuadros, Tablas y Figuras.....	I
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS E HIPOTESIS.....	4
III. MARCO TEORICO.....	6
3.1 Características botánicas, 3.1.1 Variedades botánicas, 3.1.2 Raíz, 3.1.3 Tallo, 3.1.4 Hoja, 3.1.5 Flor, 3.1.6 Semilla.....	6
3.2 Composición Química.....	9
3.3 Requerimientos Ambientales, 3.3.1 Temperatura, 3.3.2 Fotoperíodo, 3.3.3 Humedad, 3.3.4 Suelo.....	10
3.4 Factores Tecnológicos, 3.4.1 Preparación del Terreno, 3.4.2 Siembra, 3.4.3 Densidad de Población, 3.4.4 Fertilización, 3.4.5 Riegos, 3.4.6 Labores de Cultivo, 3.4.7 Plagas, 3.4.8 Cosechas.....	14
3.5 Producción de Lechuga en México.....	20
3.6 Principales Regiones Productoras en México.....	22
3.7 Características de las Principales Variedades.....	24
IV. MATERIALES Y METODOS.....	26
4.1 Materiales, 4.1.1 Localización, 4.1.2 Límites, 4.1.3 Extensión Territorial, 4.1.4 Clima, 4.1.5 Lluvia, 4.1.6 Viento, 4.1.7 Altitud, 4.1.8 Suelo, 4.1.9 Utensilios.....	26
4.2 Métodos, 4.2.1 Preparación del Terreno, 4.2.2 Siembra, 4.2.3 Riegos, 4.2.4 Fertilización, 4.2.5 Labores Culturales, 4.2.6 Cosecha, 4.2.7 Plagas, 4.2.8 Enfermedades.....	29

4.3	Calendario de Actividades.....	32
4.4	Riegos.....	34
4.5	Análisis Estadístico.....	35
4.6	Croquis de Distribución en el Terreno Experimental.....	37
V.	RESULTADOS.....	38
5.1	Tablas de Análisis de Varianza.....	40
5.2	Coefficiente de Correlación de Pearson...	41
5.3	Características Observadas de la Variedad White Boston.....	42
VI.	DISCUSION.....	43
VII.	CONCLUSIONES.....	46
	BIBLIOGRAFIA.....	48
	APENDICE.....	51

LISTA DE CUADROS, TABLAS Y FIGURAS

CUADRO		PAGINA
1	Principales Estados Productores de Lechuga...	21
2	Principales Regiones Productoras en México...	22
3	Características de las Principales Variedades	24
4	Actividades.....	32
5	Intervalo de Riegos en el Cultivo de la Lechuga.....	34
6	Correlación de las Variables (V1, V2, V3, V4)	41
7	Características de la Variedad White Boston..	42
TABLA		
1	Análisis de Varianza V1 Peso de Cabeza.....	40
2	Análisis de Varianza V2 Diámetro Ecuatorial..	40
3	Análisis de Varianza V3 Diámetro Polar.....	40
4	Análisis de Varianza V4 Rendimiento/ha.....	40
5	Datos de la Variable 1 Peso de Cabeza.....	55
6	Datos de la Variable 2 Diámetro Ecuatorial...	55
7	Datos de la Variable 3 Diámetro Polar.....	56
8	Datos de la Variable 4 Rendimiento/ha.....	56
FIGURA		
1	Croquis de Distribución en el Terreno Experimental.....	37
2	Promedios para la Variable 1 Peso de Cabeza..	52
3	Promedios para la Variable 2 Diámetro Ecuatorial.....	52
4	Promedios para la Variable 3 Diámetro Polar..	53
5	Promedios para la Variable 4 Rendimiento/ha..	53
6	Ubicación del Experimento.....	57

## I. INTRODUCCION

La lechuga (*Lactuca sativa* L.) procede de la especie silvestre (*Lactuca scariola* L.), que está ampliamente difundida en la Europa Central y del Sur, y en la parte central de la URSS (Guenkov, 1983).

Su importancia está determinada por sus características biológicas; por su aporte y contenido de vitaminas y sustancias nutritivas; por su contribución al mejoramiento del sabor de la comida; al aumento de la secreción de las glándulas digestivas y, con todo ello, a la mejor digestión y asimilación de las demás sustancias nutritivas. Además la producción de lechuga ocurre durante todo el año, lo cual hace del cultivo una actividad muy rentable.

En el área metropolitana las necesidades en el consumo de hortalizas son cada vez más grande. El gobierno del Distrito Federal, a través de sus delegaciones políticas y de instituciones como el IMSS e ISSSTE, y el del Estado de México, por conducto de los Departamentos de Fomento y Desarrollo Agropecuario en sus municipios en apoyo a los programas desarrollados por el DIF, se han preocupado por aumentar las cantidades de consumo de hortalizas "per-capita", implementando programas en el caso del D.F., como

los de huertos familiares, y en el Estado de México como los HORTADIF, etc. Pero estos programas no han tenido el impacto esperado en la población, atribuyendo ésto, en opinión personal, a la falta de difusión efectiva, recursos humanos calificados y de investigaciones más reales en cada una de las localidades donde se han desarrollado los programas mencionados.

Al observar estos problemas, surge la inquietud de la realización del presente trabajo, dirigido a la investigación en el cultivo de la lechuga con la variedad White Boston, con el apoyo del Departamento de Fomento y Desarrollo Agropecuario del Municipio de Naucalpan de Juárez, México; del DIF, ubicado en el mismo Municipio, y de la UNAM a través del Ing. Jaime Murillo Boites, asesor del presente trabajo.

El trabajo experimental se desarrolló en terrenos del HORTADIF, ubicado en Avenida Circuito Ingenieros y Periférico Norte, Municipio de Naucalpan, en el periodo del 15 de agosto de 1988 al 20 de febrero de 1989. Adecuándose a las condiciones del terreno se planteó el diseño experimental, distribuyendo los tratamientos en bloques al azar, con el objeto de evaluar 2 métodos de siembra a 6 distancias entre plantas, tomando como parámetros de

evaluación el peso de la cabeza, diámetro ecuatorial, polar y rendimiento de la lechuga para determinar la mejor distancia y método para su cultivo.

Los conocimientos e información agronómica y técnica obtenidos sobre la variedad White Boston en el municipio de Naucalpan, servirán para optimizar el cultivo de la lechuga en huertos familiares.

El presente trabajo es preliminar en la zona, cuyos resultados deben considerarse como base para investigaciones posteriores, como un apoyo para los propios programas de huertos familiares ya establecidos; es decir, que no se pretende interferir en los programas manejados por las instituciones antes mencionadas, sino contribuir positivamente con las conclusiones y recomendaciones a las que se llegaron en el presente trabajo.



## II. OBJETIVOS E HIPOTESIS

### OBJETIVOS

- Generar información de carácter técnico para el mejor aprovechamiento del cultivo de la lechuga en huertos familiares.
- Evaluar el efecto de diferentes densidades de siembra en el rendimiento final del cultivo de la lechuga bajo condiciones de riego en el Municipio de Naucalpan de Juárez, México.
- Determinar la distancia óptima entre plantas, y el método de siembra más adecuado en el cultivo de la lechuga, para condiciones de riego en huertos familiares en el Municipio de Naucalpan de Juárez, México.
- Observar el comportamiento agronómico de la variedad White Boston.

### HIPOTESIS

- El cultivo de la lechuga presenta variación en sus

rendimientos bajo diferentes distancias entre plantas.

- El cultivo de la lechuga presenta variación en sus rendimientos bajo diferentes métodos de siembra.
- El mejor rendimiento se obtendrá a una distancia de 25 cms. bajo el sistema de doble hilera.

### III. MARCO TEORICO

#### 3.1 Características botánicas.

Pertenecen a las compuestas Asteráceas, tribu Chichoriaceae, género LACTUCA, y a la especie SATIVA, con  $n=9$  cromosomas. Es una planta anual que contiene látex, de donde le viene el nombre botánica (lac: leche en latín), presenta diversas variedades botánicas, pero las más conocidas, según Bailey (1977), son las siguientes cuatro:

##### 3.1.1 Variedades botánicas

1. Var. capitata, L. Conocida comunmente como lechuga de cabeza arrepollada, por presentar la característica de formas como el repollo, cabezas compactas. Las hojas son redondeadas y estaminadas, poco erguidas.
2. Va. Longifolia, Lam. (Var. romana Gars.) Conocida comunmente como lechuga de hoja alargada, de oreja o romana (en México, el término 'romanita' se utiliza para las lechugas de cabeza). Presenta las hojas erguidas, oblongas de 20 a 30 cm. de largo, con nervio central muy ancho, formando una cabeza cónica o cilíndrica.

3. Var. Crispa, L. Conocida comunmente como lechuga de hojas sueltas, lechuga rizada o crespa; las hojas son muy rizadas y de márgenes recortados.

4. Var. Asparagina, Bailey (Lactuca angustana, Vilm. o Lactuca sativa var. angustana, Irish). Recibe los nombres comunes de la lechuga espárrago o lechuga angosta, hojas basales muy angostas, en forma de lanza, largas y sin formar cabeza.

Guenkov (1983), señala otras dos variedades botánicas: Secalina, Alef. y Acephala, Alef; pero es muy posible que se trate de sinónimos de las dos últimas. Para el caso concreto de México, sólo tienen importancia las primeras tres; pero sobre todo las primeras dos.

### 3.1.2 Raíz

Las raíces son poco profundas, generalmente de 5-30 cm.; aunque Guenkov, haciendo referencia a las investigaciones de Weaver y Brunar (1929), menciona que bajo condiciones del suelo favorable, la raíz principal puede alcanzar hasta 180 cm.; pero en términos generales, en sus fases tempranas la lechuga es exigente en humedad, debido a su poco desarrollo en el

sistema radicular.

### 3.1.3 Tallo

El tallo en las primeras etapas crece lentamente y no ramifica, formando una roseta de hojas grandes; pero una vez rebasada la etapa de vernalización y de iluminación, crece rápidamente, alcanzando alturas hasta de más de un metro, ramificándose y produciendo una inflorescencia.

### 3.1.4 Hoja

Las hojas son pecioladas (sésiles), lisas generalmente en las variedades capitata y longifolia, y rizadas en la variedad crispa de diferente forma y tamaño, son muy largas en la variedad asparagina (hasta 40 cm. de longitud), largas en longifolia y cortas en crispa y capitata. El limbo puede ser entero o dentado.

### 3.1.5 Flor

Las flores son perfectas, de color blanco o amarillento, agrupadas en capítulos, formando corimbos con 15 a 30 flores, una sola flor es terminal, el resto

son auxiliares. (Witaker y Ryder, 1963).

La polinización se realiza en un breve tiempo, por las mañanas en que las flores se encuentran abiertas. Las anteras se desarrollan en la medida en que el estilo crece, los estigmas emergen del tubito formado por los estambres ya cubiertos de polen. El promedio de polinización cruzada es del 3% (Guenkov, 1983; Whitaker y Ryder, 1963).

#### 3.1.6 Semillas

Las semillas son deprimidas, alargadas y puntiagudas en uno de los extremos. El color varía de acuerdo a la variedad, de blanco plateado hasta castaño oscuro. Las semillas maduran de 12 a 15 días después de la floración.

El peso absoluto, según Guenkov (1983), es de 0.8 a 1.2 gramos (peso de 100 semillas).

#### 3.2 Composición química.

La lechuga es la hortaliza más importante dentro del

grupo de hoja dulce que se consumen crudas o como guarniciones de platillos; su carácter refrescante y su contenido nutricional la hacen aún más importante.

La lechuga es una fuente inagotable de calcio, hierro y vitamina A, además de otros componentes como proteínas, carbohidratos, tiamina, riboflavina, niacina, etc.

### 3.3 Requerimientos ambientales.

#### 3.3.1 Temperatura

La temperatura es el principal factor que afecta la producción de la lechuga. Guenkov (1983), considera que la temperatura óptima es de 16°C, con un rango de adaptación de 9 a 23°C, de manera que es una planta que se desarrolla bien en climas frescos. Los requerimientos de temperatura varían de acuerdo a la fase fenológica.

Hernández (1967), nos menciona que las temperaturas del suelo de 18-24°C, son las óptimas para la germinación. Durante el desarrollo vegetativo las temperaturas más adecuadas son de 12 a 24°C, y más favorablemente de 16

21-C, es decir, en éstas se forma más fácilmente la roseta de hojas. En el periodo vegetativo son peligrosas las temperaturas mayores de 25-C; ya que éstas favorecen el desarrollo de los tallos florales prematuramente, sin que se hayan formado completamente los repollos.

En experimentos realizados por el Departamento de Agricultura de E.U.A. en 1980, encontraron que para la fase vegetativa las temperaturas nocturnas más favorables son de 7-10-C; encontrándose los más altos grados de germinación y número de brotes a temperaturas constantes del suelo entre 18 y 24-C.

Kimball et al (1967), encontraron que para 14 localidades de Estados Unidos de Norteamérica, las temperaturas diurnas promedio para la cosecha óptima fueron de 17.2 a 28.3-C, y nocturnas de 3 a 12-C. Cuando la lechuga se destina a la obtención de semilla, la temperatura más adecuada para la emisión de tallos florales es de 20-25-C.

El calor afecta la lechuga debido a la acumulación de látex amargo en las venas y a una mala formación de cogollos, cuando estas temperaturas sobrepasan los 26-C



por varios días, se acelera el desarrollo del vástago floral, perdiendo ésta su valor comercial, por lo que en el verano deben seleccionarse variedades adecuadas para la época que tienen la propiedad de que en altas temperaturas no emiten tallos florales. (Whitaker, 1963).

### 3.3.2 Fotoperiodo

Edmond (1981), nos dice que la lechuga se clasifica como una planta de día largo y noche corta.

Ray (1977), plantea que la semilla sólo germina si es sembrada en forma superficial donde le alcance algo de luminosidad de manera que acelere su germinación, la luz infrarroja (100-720 microohms) inhibe la germinación, mientras que la luz roja (690-650 microohms) promueve el proceso. (Yamaguchi, 1978).

Hall (1975) y Edmond (1981), consideran que durante el desarrollo vegetativo en presencia de un exceso de luz, se reduce el contenido de clorofila en las hojas, tornándose amarillentas, dando un bajo grado de absorción de luz y fotosíntesis. Lo anterior también afecta la calidad nutricional, en la formación del

pigmento llamado caroteno (provitamina A), ya que el mismo se encuentra relacionado con la intensidad del color verde en la lechuga.

La iluminación debe ser en relación directa a la temperatura, en días plenos de sol, de 20 a 22-C y días nublados de 15 a 16-C. (Hernández, 1967).

### 3.3.3 Humedad

En cuanto a humedad, la lechuga se considera una planta exigente, debido al poco desarrollo de la raíz y al elevado ritmo de transpiración; la humedad óptima del suelo para el desarrollo de la lechuga es de 60-70% de la c.c. (capacidad del campo), y la relativa (Hr) no debe rebasar el 70%, porque sería un medio propicio para el desarrollo de organismos patógenos como hongos y bacterias que pueden dañar el cultivo. (Anónimo, 1979; Tiscornia, 1979).

### 3.3.4 Suelo

La lechuga prospera bien en todo tipo de suelos, preferentemente migajones con alto contenido de materia orgánica. Este cultivo es muy sensible al equilibrio

ácido alcalino del suelo (Whitaker, 1963), cuya reacción debe ser de (pH alrededor de 6.0 a 6.8) si bien no tolera la acidez, soporta bastante bien la alcalinidad (alrededor de 6,400 ppm de calcio). (Richard, 1954).

### 3.4 Factores tecnológicos

Se cultiva en siembra directa o estableciendo almácigos para trasplante.

#### 3.4.1 Preparación del terreno.

Antes de depositar la semilla o la plántula, es necesario realizar una buena preparación del terreno: barbecho a una profundidad de 25 cm., uno o dos pasos de rastra, dependiendo de las condiciones del terreno. Luego se procede al emparejamiento o nivelación. Nivelado el terreno, se realiza el surcado. (CAER, 1977).

#### 3.4.2 Siembra

La siembra directa implica una mayor cantidad de

semilla por unidad de superficie, dependiendo de su porcentaje de germinación, tipo de suelo, etc.

La densidad de plantas es de aproximadamente 80,000 en siembra directa, la cual se obtiene con 1.5 a 2.0 kgs. de semilla por hectárea (1.5-2.0 grs. por cada 10 metros lineales). La semilla debe colocarse a 1 cm. de profundidad y aclarar posteriormente. Esto reduce de 10 a 15 días el período a cosecha en relación con la siembra de trasplante (CAEB, 1971).

### 3.4.3 Densidad de población

Los espaciamientos entre surcos varían de acuerdo al método de siembra: a hilera simple, la distancia se recomienda de 40 a 90 cm.; y a hilera doble, de 60 a 100 cms., dependiendo de la variedad, fertilidad del suelo, clima, maquinaria disponible, etc. (Whitaker, 1963).

Lo más recomendable es sembrar a doble hilera, en surcos separados a 92 cm.

El espaciamiento entre plantas, es quizás el factor más importante que influye tanto en el rendimiento como en

la calidad de la lechuga. En tal caso, nos interesa obtener el mayor número de cabezas por unidad de superficie y de buena calidad. (CAEB,1977).

Robles (1962) en Apodaca, N.L., concluyó que las distancias entre plantas afecta el desarrollo del cogollo de la lechuga, así como su grado de compactación al probar tres distancias entre plantas en cuatro variedades de la lechuga; de los tres espaciamientos (30, 50 y 75 cm.) fue en la tercera donde obtuvo las cabezas de mayor tamaño, pero muy poco consistentes o compactas, por lo tanto, de mala calidad. A 30 cm., entre plantas, obtuvo lechugas de buen tamaño y de buena consistencia, superando a los otros dos espaciamientos.

Alanís (1982), en Marín, N.L., al evaluar tres distanciamientos entre plantas y sus efectos sobre el rendimiento y calidad de cuatro variedades de lechuga concluyó que, a menor distancia entre plantas, los porcentajes de plantas enfermas y de reventados a floración son menores, y que los mejores rendimientos, tanto para el peso húmedo como para el peso seco, los obtuvo a 20 cm. entre plantas con un rendimiento de 45/ton/ha.

#### 3.4.4 Fertilización

Es una planta que consume cantidades relativamente bajas de nutrientes, pero ésto no significa que se pueda cultivar en terrenos pobres. Moreno (1977), probó la dosis: 60-60-00, 80-60-00, 90-60-00, encontrando que no existen diferencias significativas, por lo que él recomienda la dosis de menor costo. Por su parte el INIA, ahora INFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias), ha llegado a la conclusión de que la cantidad de nitrógeno que se debe aplicar varía de 60 a 120 Kgs., y de fosfato de 40 a 80 Kgs. para la zona del Bajío. Dado que su ciclo vegetativo es corto, se recomienda depositar todo el nitrógeno de una vez, o la mitad al momento de la siembra o trasplante y la otra mitad a los 20 días.

CAEB (1977), reporta que la lechuga responde bien a las aplicaciones de nitrógeno, fósforo y potasio, Baker (1979) en Western, Washington, probó en la variedad pennlake, diferentes fuentes y dosis de nitrógeno y fósforo, así como sitios y épocas de aplicación del fertilizante nitrogenado; concluyendo que una favorable nutrición se puede obtener aplicando en bandas de 28 a 56 Kgs., N/HA con alrededor de 100 Kgs. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (en

suelos bajos en P.) al momento del trasplante. Paterson (1979) obtuvo que el tratamiento óptimo de fertilización es deficiente, se desarrollan plantas raquíticas, pequeñas y cloróticas; por el contrario, si es excesiva, provoca un rápido crecimiento, alargándose el tallo sin formar cabeza o en todo caso, éstas son suaves y livianas. (Whitaker, 1973; CAEB, 1977).

Alvarez y Avila (1980), al probar diferentes dosis de fertilizantes en el peso de la cabeza de la lechuga en el Rancho Almaraz, FES-C, recomienda la dosis 40-30-00 con la cual obtuvieron rendimientos promedio de 72,816 Kg/ha.

### 3.4.5 Riegos

Tiscornia (1979), Uziak (1973) y Sherples (1963), coinciden en que durante el cultivo de la lechuga deben mantenerse húmedos los primeros 10 cm. del suelo, no importando el número de riegos, pero sin exceso de humedad para evitar pudriciones en las hojas de las plantas. Cuando la planta es pequeña los riegos deben ser más frecuentes que cuando ya se ha desarrollado, y ligeros para evitar incidencia de fungosis.

Los períodos críticos en cuanto a humedad se marcan al efectuar el trasplante y cuando las lechugas empiezan a formar la cabeza (García, 1967; y CAEB, 1977). El número de riegos puede variar de acuerdo a las condiciones del clima, suelo, etapa del cultivo y presentación de lluvias. Para regiones calurosas con suelos ligeros, los riegos pueden ser cada 10 días; pero en terrenos arcillosos en climas templados se pueden espaciar cada 20 días.

#### 3.4.6 Labores de cultivo.

Para evitar compactación del terreno, agrietamientos y proliferación de malezas, se hacen escardas, las que deben ser superficiales para no dañar las raíces. En el lomo del surco se hacen raspadillas con azadón y las malezas que se encuentran cerca de la planta se eliminan manualmente. Las labores de cultivo deben complementarse con un adecuado control químico de malezas.

#### 3.4.7 Plagas

Los enemigos perjudiciales que influyen en su desarrollo y limitan su producción como son,



principalmente plagas, enfermedades bacterianas, fungosas y virosas, pueden consultarse en la literatura (citada).

#### 3.4.8 Cosecha

Debe hacerse en días soleados, al mediodía o en la tarde; ya que por la mañana las plantas se encuentran turgentes por la alta humedad y el rocío nocturno, haciendo que con el manejo se quiebren fácilmente las hojas. (Whitaker, 1963).

### 3.5 Producción de lechuga en México.

La producción en México se lleva a cabo en la mayor parte de los estados del país, pero se destacan por su producción los que a continuación se detallan:

CUADRO 1

PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE LECHUGA EN 1984

ESTADO	SUPERFICIE Has.	PRODUCCION Ton	VALOR DE LA PRODUCCION Miles de Pesos
Jalisco	942	23,550	441,091
B.C.N.	775	15,903	433,744
S.L.P.	459	9,390	260,160
México	170	4,806	120,306
Sonora	187	3,227	104,345
Puebla	1042	14,250	96,998
Guanajuato	439	7,150	94,647
Sinaloa	171	2,698	86,740
Durango	153	3,274	84,872
Zacatecas	159	4,263	42,834
República Mexicana	4960	98,120	1854,418

FUENTE: Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial.

CUADRO 2

3.6 Principales regiones productoras en México.

REGION	VARIETADES	CICLO VEG.	SEMILLA	SIEMBRA	COSECHA
Aulán y El Grullo, Jal.	Great Lakes 659	70-90 días	1.5-2 (0)	01 Oct	10 Dic
	Great Lakes 407		0.3-0.4 (r)	31 Ene	20 Abr
	Parris Island Dos				
La Barca y Ocotlán, Jal.	Great Lakes 659	80-90 días	1.5-2 (0)	01 Oct	01 Ene
	White Parris Dos		0.4 (T)	15 Mar	15 Jul
Valle de Mexicali, B.C.N.	Vanguard	90 días	1.5 (0)	01 Oct	31 Mar
	Climas			30 Nov	31 Mar
	Great Lakes 659				
Altiplano, S.L.P.	Great Lakes 659	90-90 días	2-2.5 (0)	01 Oct	01 Ene
	Eiffel Tower Dos		0.5 (T)	31 Mar	15 Jul
Valle de Toluca, Méx.	Great Lakes 407		0.5 (T)	15 Abr	15 Jul
	Great Lakes 659	90-100 días	1.5 (D)	01 Nov	15 Feb
Huatabampo, Empalme, Guaymas, Hempillo, Son.	Great Lakes 659	90-90 días	1.5 (0)	01 Oct	15 Feb
	Parris Island Dos		0.4 (T)	15 Ene	15 Abr
	Great Lakes 659	80-90 días	1.1-2 (D)	17 Feb	20 May
	Great Lakes R-200		0.5 (T)	28 Feb	31 May
Atlixco y Tehuacan, Pue.	Great Lakes 659	90-100 días	1.5 (D)	01 Oct	15 Feb
	Great Lakes 407		0.5 (T)	15 Mar	15 Jul
Bajío Gto., y Guerrero	Great Lakes 659	80-90 días	1.4-1.7 (D)	01 Oct	01 Ene
	Ithica MT		6.4 (T)	31 Mar	15 Jul
	Great Lakes 407				
	Montenar MT				
	White Parris Dos				
	Eiffel Tower Dos				
	Romaine Lettuce				
Bajío	Dark Green Dos				
	Silao 76				

Valles de Culiacán	Great Lakes R-200	70-80 días	1.5-2 (D)	01 Oct	10 Dic
	Great Lakes 659		0.4 (T)	31 Ene	20 Abr
	White Parris Dos Parris Island Dos				
La Laguna, Dgo. y Coahuila.	Great Lakes 659	80-100 días	1.4-1.5 (D)	01 Oct	15 Ene
			0.4 (T)	20 Nov	15 Mar

Fuente: Dirección General de Agricultura (SARH)

Anualmente México exporta entre 1,500 a 2,000 tns. de lechuga, destacándose como estados exportadores: Baja California Norte, Sonora y Sinaloa

## 3.7 Características de las principales variedades.

CUADRO 3  
 CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES VARIETADES DE LECHUGA SEMBRADAS EN LA REPUBLICA MEXICANA

CARACTERÍSTICAS	TAMAÑO DE CABEZA	HOJA	COLOR VERDE	DIAS	CONSIST.	CORAZON	TEXTURA DE LA BASE	RESISTENCIA A ENF.	FLORACION	CLIMAS DE ADAPTACION
VARIETADES TIPO ARREPOLLADAS										
GALMAR	Grande	Mod. Amug.	Mod. Oscura	85	Buena	Grande	Buena	Mildiu vellosa ( <u>Bremia Lactucae</u> )	Mod. lenta	A
CLIMAS	Grande	Liq. amug.	Mod. oscura	85	Buena	Grande	Buena	Ninguna	Mod.lenta	B1
GREAT LAKES 118	Grande	Liq. amug	Mod oscura	85	Buena	Grande	Buena	Ninguna	Mod.lenta	A
GREAT KALES 659	Mediano	Liq. amug	Mod. oscura	80	Buena	Mediana	Regular	Ninguna	Lenta	C <sub>2</sub>
GREAT LAKES 6238	Grande	Liq. amug.	Mod. oscura	85	Buena	Grande	Aceptable	Ninguna	Mod.lenta	
MESA 659	Grande	Liq. amug.	Mod. oscura	80	Muy buena	Mediana	Buena	Ninguna	Lenta	B <sub>2</sub>
VALVERDE	Mod. a grande	Liq. amug.	Oscuro	85	Mod. firme	Grande	Aceptable	Mildiu vellosa ( <u>Bremia Lactucae</u> )	Mod.lenta	C <sub>2</sub>
WINNIX	Grande	Liq. amug.	Oliivo quico	85	Buena	Grande	Regular	Ninguna	Mod.lenta	

Continúa Cuadro 3

CARACTERISTICAS	TAMAÑO DE CABEZA	HOJA	COLOR VERDE	DIAS	CONSIST.	CORAZÓN	TEXTURA DE LA BASE	RESISTENCIA A ENF.	FLORACION	CLIMAS DE ADAPTACION
VARIETADES TIPO MATEQUILLA										
DARK BREEN BOSTON	Peq. a mediano	Corta y redonda	Medio	70	Suelta	Pequeño	Buena	Ninguna	Mod. rápida	
WHITE BOSTON*	Med. a pequeño	Lisa erecta	Claro	70	Suelta	Pequeño	Buena	Ninguna	Rápida	
VARIETADES DE HOJA										
BLACK SEEDED SIMPSON	Grande	Arrug.	Claro	45	Suelta	Pequeña	Buena	Ninguna	Rápido	
VARIETADES TIPO DOS O ROMANO										
DARK GREEN COS	Grande	Pecíolo grueso liq. arrug.	Oscuro	70	Cos	Pequeño	Buena	Ninguna	Rápido	
PARRIS ISLAN COS	Grande	Pecíolo grueso liq. arrug.	Gris	70	Cos	Pequeño	Buena	Ninguna	Med. rápida	

- A Mediterránea, día, mod. largo, fresco  
 B<sub>1</sub> Semi-árido, día corto, temp. moderada  
 B<sub>2</sub> Semi-árido, día mod. largo, temp. caliente  
 B<sub>3</sub> Semi-árido, día mod. largo, temp. mod. caliente  
 C<sub>1</sub> Semi-continental, día mod. largo mod. caliente  
 C<sub>2</sub> Semi-continental, día mod. corto, mod. caliente

\*Variedad usada en el experimento

Fuente: Alanís, (1982)

#### IV. MATERIALES Y METODO

##### 4.1 Materiales

4.1.1 Localización. El Municipio de Naucalpan de Juárez, está situado en la parte Noreste del Estado de México, se localiza entre los paralelos 19-31'18" y 19-12'18" de latitud Norte y los meridianos 99-12'42" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Su cabecera, la ciudad de Naucalpan de Juárez, se ubica a los 19-28'49" de latitud Norte y a los 99-13'45" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Sus coordenadas la ubican hacia el costado del Poniente, como se ilustra en la figura (9). (UEMNNJ, 1989).

4.1.2 Límites. Limita al Norte con los municipios de Atizapán y Tlalnepantla; al Sur con el Municipio de Huixquilucan; al Este y Sureste, con el Distrito Federal; al Oeste y Noreste con Jilotzingo; y al Sureste con los municipios de Otzoletepec, Xonacatlán y de Lerma. (UEMNNJ, 1989).

4.1.3 Extensión territorial. El Municipio posee una extensión de 184.44 km<sup>2</sup>, que equivale al 0.84% de la

superficie del Estado de México. (UEMMNJ, 1989).

4.1.4 Clima. Predomina el C (Wo) (w) b(i) (clasificación de Kopen, modificada por Enriqueta García), templada sub-húmeda, el más seco de éstos, con lluvias en verano (por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco). El régimen de lluvias es durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre. Los meses más calurosos son: marzo, abril, mayo y junio.

Temperatura del mes más frío entre 3-C y 18-C, temperatura media del mes más caluroso entre 6.5-C y 22-C.

4.1.5 Lluvia. Las lluvias durante el verano son abundantes; mientras que el resto del año son generalmente escasas, el porcentaje de lluvia invernal de 5%, la precipitación anual es de 550 mm. (UEMMNJ, 1989).

4.1.6 Viento. La dirección de los vientos generalmente es de Norte a Sur y Noreste a Suroeste, a una velocidad promedio de 0.90 m/seg. (UEMMNJ, 1989).



4.1.7 Altitud. El Municipio de Naucalpan de Juárez, se encuentra a una altitud de 2,298 mts., sobre el nivel del mar. (UEMMNJ, 1989).

4.1.8 Suelo. El suelo es del tipo franco, resultado de una mezcla de varios materiales, preparado con el fin de proporcionar mejores condiciones de desarrollo al cultivo, el cual presenta un pH de 6.5.

#### 4.1.9 Utensilios.

3 palas

3 azadones

Manguera

Mochila aspersora

Semilla (Var. White Boston 40 grs.)

Fertilizantes: granulado, urea y superfosfato

simple foliar en polvo QF.

Insecticida (Malation)

Fungicida manzate

Libreta de campo

Cinta métrica

Báscula

## 4.2 Métodos

4.2.1 Preparación del Terreno. En la preparación del terreno se realizó un barbecho y una nivelación para evitar encharcamientos y facilitar el riego, en forma manual con palas, azadones y rastrillos, posteriormente, se procedió al surcado de las cuatro parcelas (dos de 2.40 por 16 mts., y las otras de 2.50 por 16 mts.), distribuidas como se indica en el cuadro No.

4.2.2 Siembra. La siembra se realizó el 4 de octubre de 1988, en dos parcelas en hilera sencilla que habían sido surcadas previamente a una distancia de 40 cm. entre surcos.

Las otras dos restantes se sembraron a hilera doble, el surcado se realizó a una distancia de 80 cm. entre surcos.

Ambas siembras se realizaron a chorrillo y posteriormente se aclaró a las diferentes distancias establecidas y de acuerdo a la distribución al azar designada por el diseño experimental utilizado. La siembra se realizó durante el periodo otoño-invierno de 1988.

4.2.3 Riegos. Los riegos se realizaron uno durante la siembra, pesado con una lámina de 20 cm. aproximadamente y posteriormente se dieron once riegos de auxilio, ligeros con una lámina de 10 cm. aproximadamente, tomando como criterio la humedad existente en el terreno. La mayoría de los riegos fueron ligeros, mojando solamente 10 cm. aproximadamente de la profundidad del terreno. El riego se realizó por gravedad.

4.2.4 Fertilización. Para la fertilización del cultivo se utilizó una fórmula de 120-80-00, en base a las recomendaciones a las que ha llegado el INIA y a los cuales se mencionan en el despegable No. 88 publicado por el CAEB, aplicada en dos partes, 20 días después de la germinación y 15 días antes de la cosecha, en bandas de forma manual.

La fuente utilizada para N fue Urea y para el P Superfosfato simple. Como existía una marcada disparidad en el tamaño de las lechugas se decidió utilizar un fertilizante foliar para tratar de dar mayor homogeneidad al cultivo, por lo que se aplicó QF con una fórmula de 20-30-10, y además contiene microelementos como: Azufre (S), Hierro (Fe), Zinc (Z),

Manganeso (Mn), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Cobre (Cu), Boro (B), Cobalto (Co), Molibdeno (Mo), en la dosis recomendada por el fabricante (1/2 Kg./ha), se hicieron 4 aplicaciones con espaciamientos de 8 días con mochila aspersora.

4.2.5 Labores culturales. En lo que respecta a las labores culturales, se realizaron tres deshierbes manuales, una escarda para levantar los surcos.

4.2.6 Cosecha. Se realizaron 5 cortes, dependiendo del momento de madurez. En cada uno se tomaron los datos de peso de cabeza, diámetro ecuatorial y diámetro polar, como característica de interés relevante a los objetivos del presente trabajo.

4.2.7 Plagas. Se presentó un ataque de pulgones, cuyo control se efectuó con malation, no habiendo afectado dicho ataque el desarrollo del cultivo.

4.2.8 Enfermedades. Se presentó una enfermedad fungosa, llamada podredumbre (*Botrytus cinerea*), la que se controló con Manzate, y disminuyendo la cantidad de agua en los riegos, no habiendo afectado el desarrollo de la lechuga.

## 4.3 Calendario de Actividades.

CUADRO 4

FECHA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
15 sep 88	Barbecho	Con pala y azadón
2 oct 88	Surcado	Con pala y azadón
4 oct 88	Siembra	Manual a chorrillo
4 oct 88	Riego	Pesado, para que las semillas tuvieran buena humedad y se facilitara la germinación.
14 oct 88	Riego	Ligero
20 oct 88	Riego	Ligero
29 oct 88	1a. fertilización	Foliar, con mochila aspersora para homogenizar el tamaño de las plantas.
30 oct 88	1a. fertilización y riego.	Al suelo, mitad de 120-80-00.
6 nov 88	2a. fertilización	Foliar
8 nov 88	Aclareo	A la distancia establecida.
8 nov 88	Riego	Ligero.
14 nov 88	3a. fertilización	Foliar.
16 nov 88	Riego	Ligero
17 nov 88	Deshierbe	Manual y con azadón.
24 nov 88	Riego	Ligero.
28 nov 88	Relevantamiento de surco.	Manual y con azadón.

## CONTINUACION... CUADRO 4

FECHA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
30 nov 88	Evaluación de sanidad	Muestreo visual y conteo de insectos.
7 dic 88	Aplicación de fungicidas e insecticidas.	Con mochila aspersora.
10 dic 88	Riego	Ligero.
13 dic 88	4a. fertilización	Foliar.
14 dic 88	Riego	Pesado.
28 dic 88	Riego	Ligero.
3 ene 89	Evaluación de punto de cosecha.	Marcada disparidad de la madurez.
3 ene 89	2a. fertilización y riego.	Al suelo 2a. parte de la dosis 120-80-00.
16 ene 89	Riego	Ligero.
28 ene 89	1a. cosecha	Parcelas (01, B I)
30 ene 89	2a. cosecha	Parcelas (02, B II), (03, B I), (04, B II).
31 ene 89	3a. cosecha	Parcelas (05, 06, BII) (03, B II).
1 feb 89	Riego	Ligero.
10 feb 89	4a. cosecha	Parcelas (07, 08 B IV) (02, B I), (04, B I).
15 feb 89	Riego	Ligero.
17 feb 89	5a. cosecha En cada cosecha se tomaron el peso de la cabeza de lechuga, su diámetro ecuatorial y polar.	Parcelas (08, B IV), (05, 06, B III).

## 4.4 Riegos

CUADRO 5

## INTERVALO DE RIEGOS EN EL CULTIVO DE LA LECHUGA

RIEGO	FECHA	INTERVALO EN DIAS	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA
De siembra	4 oct 88	0	0
1er. auxilio	16 oct 88	12	12
2o. "	20 oct 88	4	16
3er. "	8 nov 88	18	35
4o. "	16 nov 88	8	43
5o. "	24 nov 88	8	51
6o. "	10 dic 88	16	67
7o. "	14 dic 88	4	71
8o. "	28 dic 88	14	85
9o. "	16 ene 89	19	104
10o. "	10 feb 89	25	129
11o. "	16 feb 89	5	134

De acuerdo a lo anterior podemos decir que se dieron un gran número de riegos de auxilio, en mayoría ligeros (10 cm), y uno fuerte de 20 cm. en la siembra. Existe una gran variabilidad en el intervalo de los días entre los riegos, debido a que se presentaron lluvias. En algunas ocasiones no fue necesario el riego.

#### 4.5 Análisis estadístico

Como aclaración cabe mencionar que el diseño experimental originalmente se había planteado como el de un diseño de bloques completos al azar, pero al momento de realizar el análisis estadístico se observó la inconveniencia de realizarlo por este método, por lo que al existir las condiciones estadísticas para un análisis en parcelas divididas en bloques al azar se determinó realizarlo por este método, haciendo dos análisis de varianza dentro del mismo experimento para dos situaciones diferentes, a los cuales se les determinó análisis 1 (P.G. 2,3,5,6,8,9,11, y 12) y análisis 2 (P.G. 1,2,4,5,7,8,10 y 11).

Los resultados e interpretaciones correspondientes, así como las conclusiones se hicieron en base al análisis 2 por considerar que es el que proporcionó los mejores resultados. Como complemento para la evaluación se realizaron gráficas y correlaciones con el fin de tener una mejor ilustración de los resultados.



Se usaron las siguientes notaciones:

Para variables      V1 - peso de cabeza (gr.)  
                         V2 - diámetro ecuatorial (cm.)  
                         V3 - diámetro polar (cm.)  
                         V4 - rendimiento kg./ha

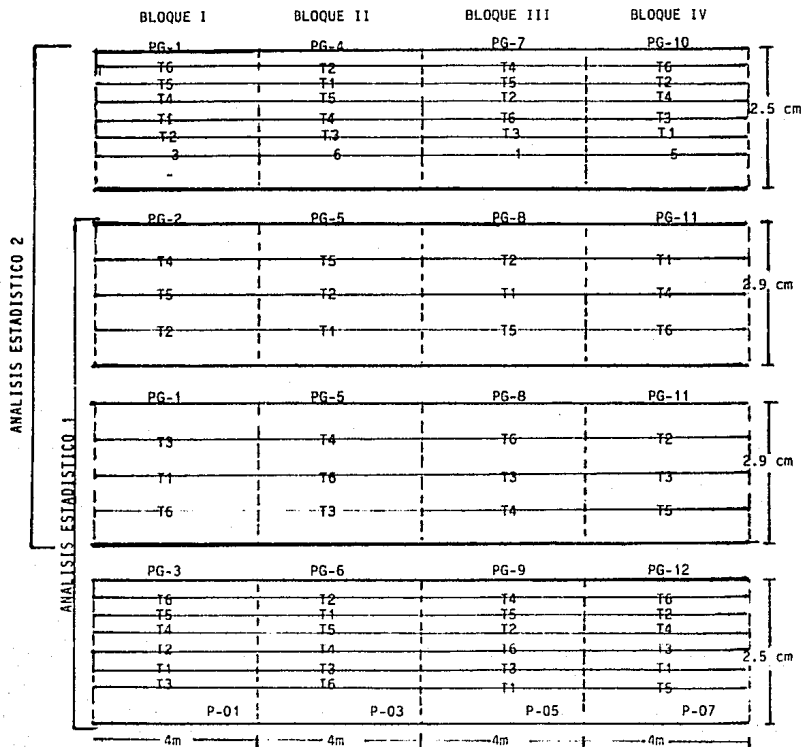
En parcela chica se alojaron los siguientes  
tratamientos (6 distancias entre plantas).

T1 - a 15 cm. entre plantas  
T2 - a 20 cm.      "      "  
T3 - a 25 cm.      "      "  
T4 - a 30 cm.      "      "  
T5 - a 35 cm.      "      "  
T6 - a 40 cm.      "      "

En parcela grande se alojaron los siguientes  
tratamientos (2 métodos de siembra):

HS - hilera sencilla  
HD - hilera doble

FIGURA 1  
 CROQUIS DE DISTRIBUCION EN EL TERRENO EXPERIMENTAL  
 DISEÑO DE PARCELAS DIVIDIDAS EN BLOQUES AL AZAR



## V. RESULTADOS

Las tablas de análisis de varianza (1,2,3 y 4) nos muestran que para las cuatro variables dependientes V1, V2, V3 y V4, no se registró diferencia significativa entre tratamientos ubicados en parcela grande; métodos de siembra (hilera sencilla e hilera doble), e igualmente entre tratamientos ubicados en parcela chica; distancia entre plantas (15, 20, 25, 30, 35 y 40 cm.). Asimismo, no se registró diferencia significativa para la interacción, con excepción de la variante dependiente V3 en la tabla No. 9.

Se hace pertinente aclarar que la conducción y manejo del experimento se hicieron correctamente y que los datos fueron tomados en forma oportuna y correcta, así como el análisis estadístico fue el más apropiado, sin embargo, es necesario señalar que la distribución de los tratamientos en el campo no dispusieron de superficies iguales para las correspondientes unidades experimentales, por lo cual fue necesario efectuar una transformación de los datos con el objeto de que los datos experimentales de una parcela grande, fueran comparables con los datos experimentales de la otra parcela grande. Lo anterior, por el hecho de que se aprovechó un terreno demostrativo de HORTADIF y se adaptó al diseño, al modelo y análisis estadístico empleados.

Lo que se hizo fue correcto, por lo que se descarta este hecho como la causa de que se hayan obtenido diferencias no significativas. Las consecuencias de estos resultados se analizarán en los apartados correspondientes, de tal manera que se hará una interpretación discusión y conclusión desde el punto de vista agronómico, apoyados desde luego, en los resultados estadísticos, considerando que dichos resultados pueden ser útiles de acuerdo a los objetivos e hipótesis planteados. Finalmente se hace pertinente aclarar que por el hecho de haber obtenido resultados no significativos, no fue necesario ni conveniente efectuar cualquiera de las pruebas de rango múltiple, apoyándose el análisis en la revisión de los promedios de tratamientos obtenidos.

5.1 TABLAS DE ANALISIS DE VARIANZA

$$\text{Modelo } Y_{ijk} = \mu + B_i + (MS)_S + (S)_{ij} + (I)_{JK} + E_{ijk}$$

$$i = 1, 2, 3, 4, \quad j=1, 2, \quad K = 1, 2, 3, 4, 5, 6$$

VAR. DEP: V1: Peso de cabeza.

TABLA 1

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
BLOQUES	3	197.517/71	65.839.23	5.43 NS	9.28	29.46
Parcela grande	1	513.52	513.52	0.042 NS	10.13	34.12
Error (a)	3	36,344.25	12,114.75			
Parcela chica	5	16,316.89	3,263.37	0.82 NS	2.53	3.70
Interacción	5	12,273.49	2,454.69	0.62 NS	2.53	3.70
Error (b)	30	118,230.96	3,941.03			
Total	47	381,196.82				

VAR. DEP: V2:= Diametro Ecuatorial

TABLA 2

BLOQUES	3	845.99	281.99	1.27 NS	9.28	29.46
Parcela grande	1	155.88	155.88	0.70 NS	10.13	34.12
Error (a)	3	666.37	220.45			
Parcela chica	5	388.96	77.79	0.59 NS	2.53	3.70
Interacción	5	886.64	117.32	1.36 NS	2.53	3.70
Error (b)	30	3,891.28	129.70			
Total	47	6,830.12				

VAR. DEP: V3: Diametro polar

TABLA 3

BLOQUES	3	1,001.11	333.70	3.54 NS	9.28	29.46
Parcela grande	1	0.14	0.14	0.0014 NS	10.13	34.12
Error (a)	3	282.62	94.20			
Parcela chica	5	132.13	26.42	2.10 NS	2.53	3.70
Interacción	5	176.81	35.36	2.82 *	2.53	3.70
Error(b)	30	375.9	12.53			
Total	47	1,968.72				

VAR. DEP: V4: Rendimiento Kg/Ha

TABLA 4

BLOQUES	3	370,479,700	123,493,233.3	1.56 NS	9.28	29.46
Parcela grande	1	152,515,494	152,515,499.1	1.92 NS	10.13	34.12
Error (a)	3	263,302,605.9	78,767,601.9			
Parcela chica	5	396,305,010	72,261,002	1.29 NS	2.53	3.70
Interacción	5	377,469,097	75,493,819.1	1.23 NS	2.53	3.70
Error(b)	30	1837,600,677	61,253,355.9			
Total	47	3397,672,789				

NS: No Significativo \* Significativo

Parcela grande - Métodos de siembra

Parcela chica - Distanciamiento entre plantas

## 5.2 Coeficientes de correlación de Pearson

CUADRO 6

CORRELACION DE LAS VARIABLES, PESO DE CABEZA, DIAMETRO ECUATORIAL Y POLAR, Y RENDIMIENTO POR HECTAREA

	V1	V2	V3	V4
V1	1	0.93765 0.0001	0.57837 0.0001	0.56009 0.0001
V2		1	0.60986 0.0001	0.54519 0.0001
V3			1	0.29866 0.0393
V4				1

En este cuadro se puede observar que existe una correlación positiva entre las cuatro variables, el coeficiente de correlación más alto, se obtuvo entre la variable 1 y 2, que es casi 1. Esto nos indica que al aumentar el peso de la cabeza de las lechugas, aumenta también su diámetro ecuatorial.

5.3 Características observadas de la variedad White Boston

CUADRO 7

CARACTERISTICAS DE LA VARIEDAD WHITE BOSTON  
MANIFESTADAS EN EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUAREZ, MEX.  
SEMBRADA DURANTE EL CICLO OTORO-INVIERNO 1988

CARACTERISTICAS	VARIEDAD WHITE BOSTON
Tamaño de cabeza	Pequeña
Hoja	Lisa - erecta
Color verde	Claro
Días a cosecha	120
Consistencia	Suelta
Corazón	Pequeña
Textura de la base	Regular
Resistencia a enfermedades	Ninguna
Floración	Rápida

## VI. DISCUSION

De los resultados obtenidos en la tabla (1,2,3 y 4), se infiere que posiblemente sea necesario en experimentos posteriores modificar los niveles de los factores estudiados; es decir, proponer otras distancias de siembra que nos permitieran detectar diferencias significativas, así como modificar las características del factor método de siembra, en cuanto a hilera sencilla e hilera doble. Sin embargo, tratando de dar una interpretación agronómica, los promedios obtenidos se han graficado para hacer más objetivo el análisis correspondiente.

Distancia entre plantas: las gráficas 1,2,3, y 4, nos muestran en general que para las variables de interés V1, V2, V3 y V4, la distancia entre plantas a 25 cm. fue notoria su superioridad sobre el resto de las distancias entre plantas para el método de siembra doble hilera; mientras que para hilera sencilla se puede observar inconsistencia en la distancia entre plantas, observándose el mejor promedio para la variable V4, el espaciamiento a 20 cm. y como prometedor, la distancia entre plantas a 35 cm. Estos resultados pueden tomarse como indicador de que la distancia entre plantas es un factor importante, digno de tomarse en cuenta cuando se trate de buscar incremento en el



rendimiento, resultados que son congruentes con lo citado por (CAEB,1977), mencionado en la revisión de literatura. Pero además estos resultados desde el punto de vista agronómica son importantes como indicadores hacia experimentos futuros.

Métodos de siembra: las gráficas 5,6,7 y 8, están construidas conteniendo todas las distancias de siembra, las cuales nos muestran en general que para las variables de interés V1, V2, V3 y V4, el método de siembra a doble hilera e hilera sencilla, se comportan de una manera semejante, aunque los promedios se disparan para la variable V1 con ligera superioridad para hilera doble; sin embargo para la variable V4 (rendimiento), la hilera sencilla muestra consistencia con el resto de las variables, y en cambio hilera doble se manifestó notoriamente superior para la distancia de plantas a 25 cm. aunque se puede observar que el resto de las distancias entre siembra son notoriamente inferior en general a la distancia de 25 cm. en este método de siembra de hilera doble. Seguramente a esto se debe que hilera doble para la V4, se manifieste inferior. Como la variable V4, rendimiento es la de mayor interés podemos decir que agronómicamente hilera sencilla, manifestó el mejor comportamiento, conjuntamente con la distancia de 20 cm. como lo muestran las gráficas 8 y 4 para hilera

sencilla (18,041 ton/ha) y para distancia entre plantas de 20 cm. (26.4 ton/ha), respectivamente.

Estos resultados están, sin embargo, muy inferiores a los obtenidos en plantaciones comerciales, aunque pueden considerarse buenos para las condiciones de producción que establece el presente trabajo, como es la producción doméstica de autoconsumo.

Las características agronómicas manifestadas por la variedad White Boston en las condiciones de estudio, durante el ciclo Otoño-Invierno, concuerdan con los citados por (Alanis, 1982), las cuales se presentan en el Cuadro (3), variando únicamente en los días a cosecha y en la textura de la base, Cuadro (7).

Estas variaciones en las características agronómicas se pueden atribuir a las fluctuaciones de las temperaturas que se presentaron durante el desarrollo vegetativo de la lechuga.

## VII. CONCLUSIONES

En base a la discusión de resultados y bajo las condiciones en la que se desarrolló este experimento, las conclusiones son las siguientes:

1. En el distanciamiento a 20 cm. entre plantas para hilera sencilla se obtuvieron los mejores rendimientos/ha y a 25 cm. para hilera sencilla.
2. El espaciamento entre plantas fue el factor que tuvo mayor influencia en el rendimiento final, sin embargo, también tuvo influencia el método de siembra a hilera sencilla.
3. Existe una correlación positiva entre los componentes de rendimiento, peso de cabeza, diámetro ecuatorial y diámetro polar, y en general la probabilidad de que ésto ocurra, es excelente.
4. Existe una alta correlación casi de uno entre el peso de cabeza (V1) y el diámetro ecuatorial (V2) con una probabilidad de 0.0001.
5. Los resultados obtenidos en el presente trabajo,

representan un buen punto de apoyo para la realización de trabajos experimentales futuros.

6. Por lo antes expuesto, se sugiere sembrar la lechuga en huertos familiares bajo condiciones de riego a 20 cm. entre plantas y bajo el método de hilera sencilla con una separación de 40 cm. entre surcos.
  
7. Se sugiere continuar con experimentos, encaminados a fechas de siembra y dosis de fertilización, tomando como base la variedad White Boston; el espaciamiento entre plantas de 20 cm. y el método de hilera sencillo.

## BIBLIOGRAFIA

- ALANIS, L. (1982)  
Distanciamientos entre plantas y sus efectos en rendimiento y calidad de cuatro cultivares de lechuga.  
Tesis de Licenciatura. Marín, N.L., México.
- ALVAREZ, C.V. y AVILA, R. (1980)  
Efecto de diferentes dosis de fertilización en el peso de las cabezas de lechuga. (Lactuca sativa Var. Capitata). En el Rancho Almaraz, Tesis Ing. Agr. FES-C UNAM, Edo. de México.
- ANONIMO. (1979)  
Como afectan las malezas a la producción de lechuga. El Campo. Revista mensual agrícola No. 55, México.
- BAILEY, L.H. (1977)  
Manual Of Cultivated Plants. New York. Mc Millan.
- CARDONA, F. y ROMERO, C.E. (1977)  
Competencia de malezas en lechuga (Lactuca sativa Var. Capitata). Instituto Colombiano Agropecuario. Colombia.
- EDMOND, J.B., SENN, TL. L y ANDREWS, F.S. (1981)  
Principios de Horticultura, 3a. ed. trad. Federico Garza Flores. México, CECSA.
- GARCIA, E. (1981)  
Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3a. Edición. Instituto de Geografía. U.N.A.M.
- GARCIA, P. (1967)  
La lechuga, Cultivo y Comercialización. Tratados de Especialización Agrícola. Barcelona OKiuslau.
- GUENKOV, G. (1983)  
Fundamentos de Horticultura Cubana. La Habana, Pueblo y Educación.

- HAIFACRE, GORDON Y BARDEN JOHN, (1984)  
Horticultura trad. Flor A. Bellona López.  
México AGT. Editor, S.A.
- HALL, H. WADA, S. Y VOSS, R.S. (1975)  
Growing Lettuce Vegetable Gardening.  
Division of Agricultura Selance University of  
California, Méx.
- INN, (1985)  
Valor nutritivo de los alimentos mexicanos;  
tablas de uso práctico, por M.H. Adolfo  
Chávez y Héctor Bourge 9a. ed. México.
- KIMBALL, SIMS Y WELCHE (1967)  
Plant Climate Analisis for Lettuce, Cal.  
Agricultural, U.S.A.
- MORENO, L. (1977)  
Respuesta de la lechuga a diferentes dosis de  
fertilización, frecuencia y lámina de riego,  
aplicadas en riego por goteo. Tesis U.A.CH.  
Chapingo, Méx.
- MORTENSEN, E. y BYLLARD, E. (1967)  
Horticultura tropical y sub tropical. 2a. ed.  
México, Pax.
- RAY, P.M. (1977)  
La planta viviente. 2a. ed. México,  
C.E.C.S.A.
- ROBLES G. (1962).  
Efecto de la distancia de siembra en 4  
variedades de lechuga. (Lactuca sativa L.  
Var. Capitata). Tesis Ing. Agr. Monterrey,  
N.L., I.T.E.S.M.
- SARH-CAEB (1977)  
La lechuga en los estados de Guanajuato y  
Querétaro. SARH-INIA, Despegable No.88.
- SARH-DGSV (1978)  
Manual de plaguicidas autorizados para 1978.
- SARH-DGA (1984).  
Principales Regiones Productoras de Lechuga.

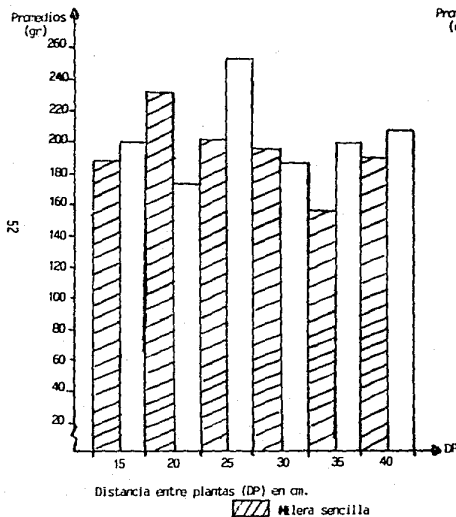
ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- SARH-DGEIES (1984)  
Principales Estados Productores de Lechuga.
- SHERPLES, S.F., BOSSY P.M. (1963).  
Oxidase activity and rib decoloration in  
great lakes lettuce in relation tase aisonal  
temperatural. Prae of the Am. Soc. For Hort,  
S.A. Vo. 81.
- TAMARO (1977)  
Manual de Horticultura. Barcelona, Mundi-  
Prensa.
- TISCORNIA, J. (1979)  
Hortalizas de hoja. Buenos Aires, Albatros.
- TORRIJOS, C. (1987)  
Evaluación de la concentración de N.P.K. y su  
correlación con los componentes de  
rendimiento en la lechuga. (Lactuca sativa  
L.). Bajo diferentes dosis de fertilización.  
Tesis FES-C. UNAM, Edo. de Méx.
- UZIAK, Z. (1973).  
Kształownie sic wspolezynnika transpiracki  
salty wzaleznosci od warum kow wegetacji  
roslin. Akademia Rolnieza, Lublin, Poland,  
Annales Universitatis; Mariae Curie-Sklodowsk  
C.
- WHITAKER, W., RYDER, E.J. Y HILLS, O.A. (1963)  
La lechuga y su producción U.S.D.A. Centro  
Regional de Ayuda Técnica, A.I.D. México.  
(Manual de Agricultura No. 22).
- YAMAGUCHI, M. (1978)  
World Vegetables: principal production and  
nutritive values. University of California,  
Davis, Cal. U.S.A.

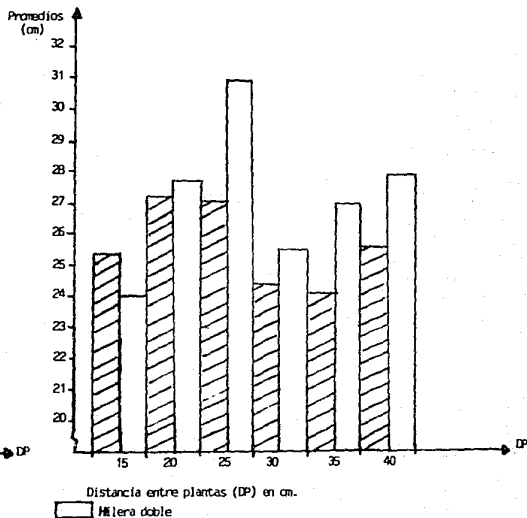
A P E N D I C E



Gráfica 1: Promedios para la variable V1 peso de cabeza en gramos, para cada uno de los 6 tratamientos (distancia entre plantas), en dos métodos de siembra (hilera sencilla e hilera doble).

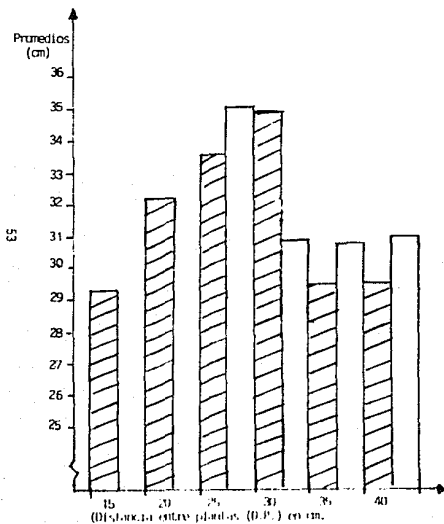


Gráfica 2: Promedios para la variable V2, diámetro posterial en centímetros, para cada uno de los 6 tratamientos (distancias entre plantas), en dos métodos de siembra (hilera sencilla e hilera doble).

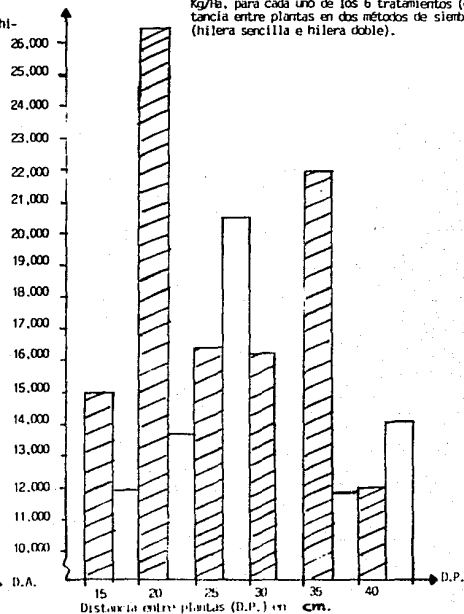


Gráfica 3: Promedios para la variable V3 diámetro ecuatorial en centímetros, para cada uno de los promedios

6 Tratamientos (distancia entre plantas) en dos métodos de siembra (hilera sencilla e hilera doble).



Gráfica 4: Promedios para la variable V4 rendimiento/ha en Kg/ha, para cada uno de los 6 tratamientos (distancia entre plantas en dos métodos de siembra - hilera sencilla e hilera doble).



En las siguientes gráficas se ilustran los promedios de las variables (V1, V2, V3, V4), para los dos métodos de siembra (hilera sencilla e hilera doble).

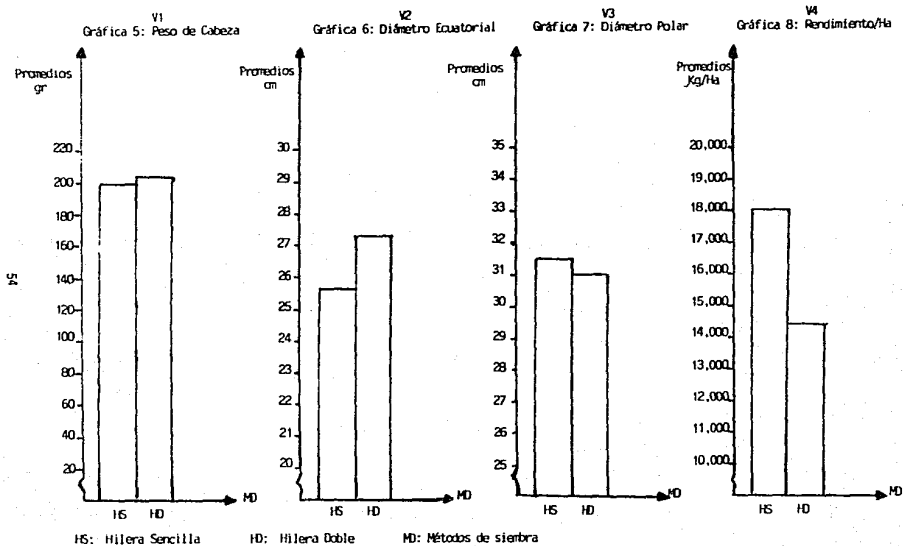


TABLA DE DATOS DE LA VARIABLE 1 (V1) PESO DE CABEZA

METODO DE SIEMBRA	TRATAMIENTO	BLOQUES				TRATAMIENTOS	
		I	II	III	IV	TOTALES	MEDIAS
Hilera	1	275.3	290.0	77.5	110.0	762.8	188.2
	2	417.5	200.0	78.3	218.0	913.8	231.9
Sencilla	3	314.2	352.0	102.2	119.0	887.4	221.8
	4	312.2	231.4	131.5	109.2	784.3	196.0
	5	299.0	132.5	98.3	90.5	620.3	155.0
	6	292.5	263.3	50.0	150.6	756.4	189.1
Total de Parcelas		1910.7	1469.2	537.8	797.3	471.5	198.58
	1	312.2	288.3	110.0	90.0	800.5	200.1
	2	219.2	149.5	102.0	223.1	693.8	173.5
	3	335.4	214.6	241.8	218.8	1010.6	252.5
	4	119.1	284.0	243.8	100.0	746.9	186.7
	5	217.1	217.9	150.0	209.0	794.0	198.5
	6	313.2	223.8	201.1	88.1	826.2	207.6
Total de parcelas		1516.2	1378.1	1048.7	929.0	4872.0	203.1
Total de Bloques		3426.9	2847.3	1586.5	1726.3	9587.0	200.84

TABLA DE DATOS DE LA VARIABLE 2 (V2) DIAMETRO ECATORIAL

METODO DE SIEMBRA	TRATAMIENTO	BLOQUES				TRATAMIENTOS	
		I	II	III	IV	TOTALES	MEDIAS
Hilera	1	32.5	32.0	15.7	21.7	101.9	25.47
	2	34.8	30.0	16.0	28.2	109.0	27.25
Sencilla	3	36.4	32.8	18.5	21.5	109.2	27.0
	4	33.3	23.9	19.6	20.5	97.3	24.32
	5	33.8	25.0	17.6	19.8	96.2	24.05
	6	32.2	32.6	13.3	24.1	102.2	25.55
Total de Parcelas		203.0	176.3	100.7	135.8	615.8	25.65
Hilera	1	30.7	30.1	19.3	16.2	96.3	24.07
	2	27.4	22.8	16.3	30.6	97.1	24.27
Doble	3	23.9	30.0	30.5	29.4	123.8	30.95
	4	19.5	33.2	31.0	18.1	101.8	25.45
	5	28.7	29.5	21.6	27.8	107.6	26.90
	6	34.0	29.8	28.9	16.7	109.4	27.35
Total de Parcelas		174.2	164.6	144.5	219	702.3	29.26
Total de Bloques		377.2	340.9	245.2	354.8	1318.1	27.45

TABLA DE DATOS DE LA VARIABLE 3 (V3) DIAMETRO POLAR

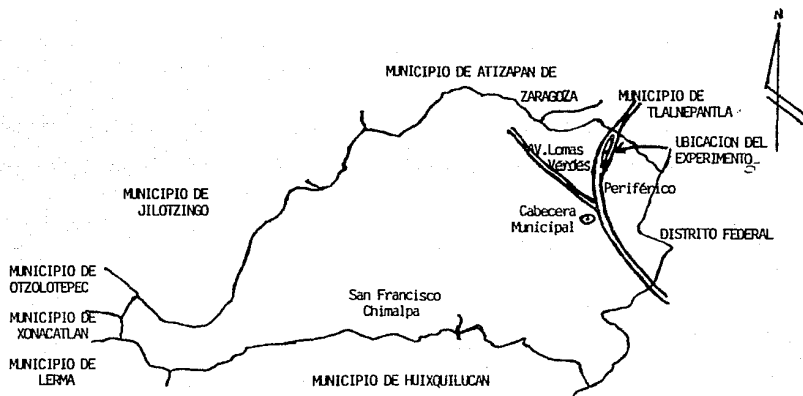
METODO DE SIEMBRA	TRATAMIENTO	BLOQUES				TRATAMIENTOS	
		I	II	III	IV	TOTALES	MEDIAS
Hilera	1	35.7	36.1	21.2	24.4	117.4	29.35
	2	40.9	36.0	20.8	31.4	129.1	32.27
	3	39.0	42.0	25.5	28.1	134.6	33.65
Sencilla	4	39.0	40.5	25.0	25.4	129.9	34.83
	5	37.8	34.0	23.5	23.0	118.3	29.57
	6	37.7	35.6	16.3	28.5	118.1	29.52
Total de Parcelas		230.1	224.2	132.3	160.8	747.4	31.53
Hilera	1	37.9	32.3	23.6	22.0	115.8	28.95
	2	30.1	26.8	24.2	34.1	115.2	28.8
	3	38.0	33.7	34.0	34.9	140.6	35.15
Doble	4	26.8	37.3	35.4	24.3	123.8	30.95
	5	31.2	32.7	26.6	32.9	123.4	50.85
	6	39.0	34.0	31.2	21.8	126.0	31.50
Total de Parcelas		203.0	196.8	175	170	749.8	31.05
Total de Bloques		433.1	421.0	307.3	330.8	1492.2	31.28

TABLA DE DATOS DE LA VARIABLE 4 (v4) RENDIMIENTO/HA.

METODO DE SIEMBRA	TRATAMIENTO	BLOQUES				TRATAMIENTOS	
		I	II	III	IV	TOTALES	MEDIAS
Hilera	1	20,875	25,625	8,250	5,625	00,375	15,093
	2	31,625	29,250	8,487	36,250	105,612	26,403
	3	18,487	14,500	11,000	21,875	65,852	16,465
Sencilla	4	20,437	22,362	12,375	10,000	65,174	16,293
	5	42,612	11,625	23,487	10,450	88,174	22,043
	6	14,625	14,000	10,375	8,800	47,800	11,950
Total de Parcelas		148,661	117,362	73,974	93,000	432,997	18,041
Hilera	1	17,562	27,031	7,567	2,250	54,410	13,602
	2	17,812	9,343	7,687	26,500	61,432	15,335
	3	23,062	20,125	24,187	15,000	82,374	20,593
Doble	4	4,468	17,750	13,718	8,125	44,061	10,015
	5	9,500	16,343	9,375	14,375	49,543	12,398
	6	18,375	15,000	15,000	5,552	53,927	13,481
Total de Parcela		90,779	105,592	77,534	71,802	345,707	14,404
Total de Bloques		239,440	222,954	151,508	164,802	778,704	16,193

FIG.5

PLANO No. 1 UBICACION DEL EXPERIMENTO EN EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN



FUENTE: Departamento de Fomento Agropecuario y Forestal del municipio de Naucalpan, Estado de México