

24
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

**EVALUACION DE 10 VARIETADES DE COL COMUN O REPOLLO,
(*Brassica oleracea, var capitata, L.*),
EN EL RANCHO ALMARAZ.**

TESIS CON
FALLA LE ORIGEN

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A N :
ANA ISABEL GUTIERREZ CABALLERO
MIGUEL ANGEL TIRADO CASIQUE

DIRECTOR DE TESIS:
ING. JAIME MURILLO BOITES



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.	Resumen.	1
----	---------------	---

CAPITULO I INTRODUCCION

1.1	Introducción	7
-----	--------------------	---

CAPITULO II OBJETIVOS

2.1	Objetivos generales.....	6
2.2	Objetivos particulares.....	6

CAPITULO III REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

3.1	Historia, origen e importancia de la col.....	9
3.2	Sistemática y características botánicas de la col.....	17
3.3	Requerimientos ambientales.(Fitotecnia)	21
3.3.1	Clima.....	21
3.3.2	Suelo.....	24
3.3.3	Fertilización.....	25
3.3.4	Riego.....	27
3.3.5	Siebra.....	29
3.3.6	Trasplante.....	32
3.3.7	Labores culturales.....	35

3.3.8	Cosecha.....	45
3.3.9	Almacenamiento.....	48
3.4	Estudios similares del presente trabajo.....	50
3.5	Características de las variedades utilizadas.....	58

CAPITULO IV MATERIALES Y METODOS

4.1	Características de la región donde se desarrolló el trabajo.....	62
4.2	Materiales.....	66
4.3	Diseño experimental.....	68
4.4	Desarrollo experimental.....	68

CAPITULO V RESULTADOS Y DISCUSION

5.1	Ancho de la hoja.....	75
5.2	Longitud de la hoja.....	79
5.3.	Altura de planta.....	82
5.4.	Numero de hojas.....	85
5.5	Perimetro polar.....	88
5.6	Perimetro ecuatorial.....	91
5.7	Peso de la cabeza.....	94
5.8	Longitud de la raíz.....	97

5.9	Coefficiente de correlación	100
5.10	Discusión	101
5.11	Calificación final (NOM-FF 48/1988).....	103

CAPITULO VI CONCLUSIONES

6.1	Conclusiones.....	106
6.2	Sugerencias.....	108

CAPITULO VII BIBLIOGRAFIA

7.1	Bibliografía.....	109
-----	-------------------	-----

CAPITULO VIII ANEXOS

Anexo No.1.....	117
Anexo No.2.....	118
Anexo No.3.....	119
Anexo No.4.....	121
Anexo No.5.....	122
Anexo No.6.....	124
Anexo No.7.....	125
Anexo No.8.....	126
Anexo No.9.....	127

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó adaptación, rendimiento y calidad de 10 variedades de col común o repollo (*Brassica oleracea*, var. capitata), en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlán, U.N.-A.M., durante el ciclo Primavera-Verano 1966.

Las variedades en estudio fueron: *Red Acre*, *Glory of En---knuzen*, *Glory 215*, *Copenhagen Market*, *ShamRock* (Híbrido), *Corazón de Buey*, *San Plonisio*, *Quintal*, *Brunswick*, y *Ma---moth Red Rock*.

La evaluación de las variedades se realizó mediante el ensa---o experimental Bloques al azar, debido a su facilidad de manejo; con diez tratamientos y cinco repeticiones con un total de 50 unidades experimentales; seguido de una comparación de medias según Tukey (0.05%) y un Coeficiente de correlación y regresión para las variables diferentes.

Se tomaron muestras al azar para la obtención de parámetros biológicos y agronómicos, tales como: Ancho de la hoja, longitud de la hoja, altura de la planta, número de hojas sueltas, perímetro periar, perímetro ecuatorial, peso de la cabeza, longitud de raíz.

Los resultados obtenidos nos llevan a la conclusión de que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos y no significativas entre bloques, excepto en la variable perímetro ecuatorial.

El cultivar de mayor rendimiento, calidad y adaptación para la zona en estudio es la variedad «Glory of Enhuizens», seguida de «Glory 215» «Corazón de Buey» , «San Dionisio», las cuales resultan estadísticamente iguales. Además de la «Superior Marret».

1. INTRODUCCION

El cultivo de la Col (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) desde su introducción al nuevo mundo en Haití en 1565 (Bolea José, -- 1962), ha sido de gran importancia para la alimentación de América gracias a su gran diversidad de climas y topografía lo que favorece al desarrollo de cualquier tipo de hortaliza. En México ha tomado cierta importancia debido a su fácil manejo y adaptabilidad, ya que encontramos zonas agrícolas desde el Noroeste hasta el Sureste de la República Mexicana; esperándose en este año agrícola un total de superficie a sembrar de 2,409 Ha.; de las cuales 2,229 Ha. son de riego y 180 Ha de temporal.

La exportación en 1987 a Estados Unidos fue de 7'168,417 Kg. de col fresca y congelada, de las distintas zonas agrícolas del país.

La col se considera como una alternativa para substituir a los sistemas tradicionales de cultivos básicos que se desarrollan en la zona de Cuautitlán, debido a su gran adaptabilidad, valor alimenticio y rentabilidad; dada la cercanía con la Ciudad de México debido a la demanda que existe y se puede consumir en fresco evitando los problemas de almacenamiento.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos generales.

Conocer la (s) variedad (es) de col que se adaptan al Municipio de Cuautitlán, Estado de México.

2.2. Objetivo particular.

Determinar la relación que guardan estadísticamente entre sí las variables a estudiar.

3. REVISION BIBLIOGRAFICA.

3.1. Historia, origen e importancia de la col.

Más de 4000 años de cultivo, las hibridaciones fortuitas o de seadas, la selección, han modificado completamente los caracteres de tipo primitivo. Solo las personas familiarizadas con la botánica pueden reconocer el antepasado de las coles cultivadas en la hierba que vegeta sobre los acantilados cantabros y las rocas calcáreas del Mediterráneo.

En el siglo XIII, se conocían tres clases de coles: coles blancas, coles verdes o coles torrajeras y las coles rizadas. La colá-bano fue descubierta a partir de 1415.

En el siglo XVI, llegaron de Italia: coles de Milán y coles de nojas rizadas.

La primera descripción de la col roja aparece en el año de 1570.

En el siglo XVII, se comienza a utilizar coles rizadas y colá-readas como ornamentación en los jardines.

Las coles precoces de repollo cónico son de origen inglés y flamenco; apareciendo en el siglo XVIII.

El cultivo de la col de Bruselas comienza a fines del siglo XVIII y principios del XIX. Se constata con certeza la existencia de la col de Bruselas llamada col rizada de Alemania.

Origen.- Basándose en consideraciones geográficas y lingüísticas, se ha demostrado que las coles son plantas indígenas de Asia Occidental y Europa. Su antigüedad es cercana a los 2000-2500 años A.C. lo cual puede reconocerse en el gran número de razas que existen y por las modificaciones profundas que se han sumado a los caracteres de la planta primitiva. Es decir, que la gran diversidad del género *Brassica* data de mucho antes del comienzo de nuestra era.

La col *Brassica oleracea* se encuentra en estado salvaje a orillas del Canal de la Mancha y del Océano Atlántico (Inglaterra Meridional, Irlanda, Normandía, Costa Cantábrica, Galicia y Portugal.), y en ciertos puntos del litoral Mediterráneo (Levante Español, Islas Baleares, Mediodía de Francia, Italia, Córcega.).

Gibault (s/f) citado por Bolea (1982) menciona otras tres especies Mediterráneas vivaces que han podido contribuir a la formación de variedades hortícolas actuales como: *Brassica balearica*, Pearson (de las Islas Baleares) *Brassica insularis*, Morison, de Cerdeña; y *Brassica oleracea*, La marck, de Escocia.

El género *Brassica* es el más importante de la familia de las crucíferas conocido por otros escritores como *Caulis*.

Los nombres europeos de la col se relacionan con cuatro raíces distintas y antiguas.

1.- De la raíz griega *Caulos*, tallo de legumbre; y del latín *Caulis*, tallo; vienen los nombres siguientes: Col (España), Covolo

(Italia), Chow (Francia), Kohl (Alemania), Kale (Inglaterra).

2.- De la raíz celta kap, Cap, cabeza deriva Cabus (Francia) y Cabbage (Inglaterra).

3.- La raíz celta Bresic, Brassic, es el origen del nombre botánico latino de la col: *Brassica*.

4.- De la raíz griega krambai, se ha derivado el nombre botánico latino de la col marina: *Crucifera maritima*, L.

De las varias especies conocidas, solo 2 u 3 son cultivadas en todo el mundo, (Bolea, 1962), siendo las primeras en domesticarse: las coles, el repollo y el colirrábano (Limongelli, 1979).

Con el descubrimiento de América, y la llegada de un grupo de holandeses a Norte América, se plantaron los primeros huertos de coles alrededor de Nueva York, E.U.A., posteriormente se distribuyó en toda América, consumiéndose en distintas formas. A través de los tiempos la col brasa ha sido uno de los alimentos más beneficiosos al hombre por sus cualidades nutritivas, esta planta ha contribuido de una manera decisiva al bienestar de muchos pueblos. Por su fácil cultivo, ha servido para atenuar en diversas épocas los efectos desastrosos del hambre. (Fuitne, 1984).

Importancia.- El cultivo se remonta a la edad antigua (Bolea, 1967). Los estudios griegos y romanos citan diecinueve tipos de coles, que eran recomendadas para propósitos medicinales, especialmente problemas gastrointestinales, y las hojas eran utilizadas para cubrir heridas y úlceras. (Limongelli, 1979).

Este cultivo ha contribuido enormemente, con sus numerosísimas formas, a la alimentación humana y animal y a la industria utilizando hojas, inflorescencias, tallos y semillas. Raramente son utilizados como plantas ornamentales.

A) Importancia en México. Este cultivar ha sido de gran importancia para la exportación de hortalizas en fresco y congeladas. A comienzos de los años 60's el porcentaje de exportación era de 0.75 para el ciclo 63-64 la participación de exportación ascendió a 1.92 mientras que en el ciclo agrícola 64-65 descendió a 0.59; en 65-67 se mantuvo con una participación del 0.68. En el ciclo 67-68 el porcentaje de participación aumentó hasta alcanzar el 1.32. Aunque se observe estos altibajos el cultivo sigue manteniendo su importancia debido a que en ningún ciclo agrícola se ha reportado una participación nula, lo cual nos indica que se mantiene en el mercado de hortalizas exportadas. (ver anexo No 1).

Los principales estados productores de col comita o repollo con mejores rendimientos por ton/ha en orden de importancia en los años agrícolas de 1980-1985 fueron: Jalisco (41.1778), Nuevo León (39.8690), Aguascalientes (33.0280), Michoacán (30.3101), San Luis Potosí (26.1903), Baja California (27.7842), Sonora (22.2700) Puebla (20.0943), Durango (17.9250), Guanajuato (16.3548), Tamaulipas (13.4600), Yucatán (9.1970) y Baja California Sur (1.6666). (ver anexo No 2).

B) Valor alimenticio de la col.

La col constituye un importante alimento, por el calcio, azufre y potasio que contiene, estimula la función intestinal y es buena para combatir el estreñimiento. La celulosa que contiene actúa como antiséptico intestinal, estimula el apetito, dando fuerza y vitalidad, embellece el cutis y no engorda. Se recomienda a los organismos débiles, adolescentes y en crecimiento.

C) Composición.

La col, además de los principios nutritivos básicos (proteínas, grasas e hidratos de carbono) contiene en abundancia sales minerales y vitaminas, numerosos aceites consistentes y azufrados, que estimulan el apetito y refuerzan las secreciones de las glándulas, especialmente en el tubo gastrointestinal.

Cuadro No 1 Contenido alimenticio en 100 gr. de col:

<u>Agua</u>	<u>Celulosa</u>	<u>Proteinas</u>	<u>Grasas</u>	<u>Hidratos de</u> <u>Carbono</u>	<u>Calorias</u>
92.1	1.7	1.5	0.2	4.2	25

Cuadro No 2 Contenido mineral por cada 100 gr. expresado en miligramos:

<u>Potasio</u>	<u>Azufre</u>	<u>Fosforo</u>	<u>Calcio</u>	<u>Sodio</u>	<u>Cloro</u>	<u>Magnesio</u>
403	316	65	61	57	52	32
<u>Aluminio</u>	<u>Manganeso</u>	<u>Hierro</u>	<u>Zinc</u>	<u>Cobre</u>	<u>Yodo</u>	
8	5	3	1.5	0.1	0.002	

Cuadro No 3 Contenido Vitamínico por cada 100 gr. expresado en miligramos:

<u>Tipo de Vitamina:</u>	<u>A</u>	<u>C</u>	<u>B₁</u>	<u>B₂</u>	<u>PP</u>	<u>K</u>
	3	70	0.18	0.06	0.06	0.02

Fuente: Bolea, 1962.

D) Propiedades curativas.

La utilización médica de la col, en aplicaciones por medio de hojas son: grietas e hinchazón de la piel; contusiones, llagas diversas, úlceras de las piernas, gangrena, necrosis, quemaduras, fígros eruptivas, eccemas, herpes, acné, tumores blancos, linfagitis, capilaritis, afecciones vasculares, hemorroides, infecciones de toda clase, absesos, flemones, neuralgias reumáticas, dentales, cólicos nefríticos, jaquecas, afecciones gastrointestinales, vesiculares, hepáticas, afecciones pleuropulmonares, catarros, bronquitis pleurosias, sordedura de animales, participando en la eliminación de toxinas que producen y mantienen la enfermedad. (Soledad, 1982; Rivera, 1979).

El contenido nutricional entre la col verde y la morada es diferente, como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro No 4 Composición química de la col por cada 100 grs.
de materia comestible fresca (Mortensen, 1967).

<u>COMPOSICION</u>	<u>PROMEDIO (MILIGRAMOS)</u>	
	VERDE	MORADO
PROMEDIO ENERGETICO	21	19
AGUA	92	92
PROTEINAS	1.2	1.4
GRASAS	0.1	0.1
AZUCAR	3.3	3.3
OTROS CARBOHIDRATOS	0.4	0.2
 <u>VITAMINAS</u>		
TIAMINA	0.05	0.05
RIBOFLABINA	0.03	0.03
NIACINA	0.3	0.3
C	60	57
 <u>MINERALES</u>		
Ca	38	51.0
Fe	0.4	0.7
Mg	22	17.0
P	34	42.0
K	220	190.0
Na	20	17.0

3.2 Sistemática y características botánicas de la col.

La col (*Brassica oleracea* L.) pertenece a la familia de las Crucíferas (D.G.C.V, 1978) que comprende plantas de órganos muy suculentos que se cultivan como raíz, tiene parte comestible, hojas suculentas o yemas terminales muy desarrolladas.

Ambos grupos son utilizados por el hombre para su alimentación, y los otros grupos de plantas de hojas suculentas son principalmente utilizadas como forraje.

La familia Crucíferas pertenece a la subclase Archichlamydeae y a la clase Dicotiledoneae: familia que comprende alrededor de 350 géneros y con 4000 especies. (Neenan, 1952).

Todas las variedades cultivadas proceden de tipo silvestre que bajo influencia del cultivo a través del tiempo de constantes y continuas selecciones, se han modificado, adaptándose a los distintos medios y ocasionando formas muy diferentes. De aquí se deriva que exista una clave de las variedades botánicas de *Brassica oleracea*. (Bolea, 1982), (ver anexo No.3)

Por lo anterior cabe mencionar que dentro de las principales plantas cultivadas del género *Brassica* estos se encuentran distribuidos en todo el mundo en las zonas de clima templado y son:

<u>GENERO</u>	<u>ESPECIE</u>	<u>SUBESPECIE</u>	<u>VARIEDAD</u>
<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	<i>silvestris</i>	col espontánea
<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	<i>acephala</i>	berza común
<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	<i>capitata</i>	col o repollo
<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	<i>bullata</i>	berza de hojas arrugadas
<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	<i>gemmifera</i>	col de bruselas
<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	<i>italica</i>	brócoli
<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	<i>caula rapa</i>	colrábano
<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	<i>botrytis</i>	coliflor

Fuente: D.G.C.V. 1978.

Características botánicas.

La col es una planta biennial. En el primer año se forma sólo el follaje y el repollo; en el segundo año se produce el tallo floral y semilla. (D.G.C.V., 1978).

Sistema Radicular.

Tiene raíz pivotante, abundante, ramificada, algunas investigaciones han demostrado que las raíces de las plantas de repollo a medio crecimiento se extienden lateralmente a distancias que varían entre 0.6 y 1.2 m (Edmond, 1979).

Muchas de las raíces del repollo se desarrollan dentro de los primeros 4 ó 5 cm del suelo, y para cuando la planta llega a la mitad de su crecimiento, las raíces se entre cruzan, por lo que un cultivo profundo (más de 5 cm) ocasiona gran destrucción de estas (Thompson, 1957).

Tallo.

El tallo tiene la característica de ser grueso y jugoso; no se ramifica; su altura es variable, en dependencia de las características de las variedades y las condiciones en que se cultiven las plantas (luz, régimen de nutrición, de agua, de temperatura, etc.)

La parte del tallo que está situada bajo el repollo se llama troncho exterior, y la que está dentro del repollo troncho interior (D.G.C.V., 1978).

Los tallos de la col son relativamente cortos y de hecho sólo sirven de sostén a la yema terminal o cabeza. Algunos autores consideran a la cabeza como un tallo aéreo modificado para almacenamiento de alimentos. (Elizondo, 1976).

Hojas

Las hojas son generalmente anchas y relativamente cortas, dependiendo de la variedad (D.G.C.V., 1978). Se puede decir que por su disposición son de dos formas: Las exteriores que forman propiamente el follaje de la planta y las que se encuentran cubriendo la yema terminal y formando la cabeza, estas hojas se encuentran dispuestas una sobre otra en estrecho contacto y en forma alterna, dando origen a la parte comestible. En estas hojas se acumulan las sustancias nutritivas. (Nelson, 1952).

Los limbos de las hojas son distintos en cuanto a su tamaño; tiene superficies diversas (lisas o arrugadas, en distinto grado); su color puede variar, desde verde claro hasta intensamente violáceo, en dependencia de la variedad. (D.G.C.V., 1978).

La yema terminal maciza contiene muchas hojas, en las cuales se almacenan grandes cantidades de alimento producido durante el primer año de vida de la planta. Esta reserva de alimento se consume durante el segundo año de vida, cuando la planta florece. Este tipo de yema modificada le confiere a la planta carácter bienal. (Nelson, 1952).

La calidad de los repollos, su tamaño, compatibilidad y suavidad dependen, en gran medida, de la frondosidad y las condiciones existentes para su crecimiento y desarrollo. (D.G.C.V., 1978).

3.3. Requerimientos ambientales.

3.3.1 Clima.

Las variedades de la col parecen no tener grandes exigencias de adaptación de orden climático y edáfico. Sin embargo, prosperan en las regiones templadas alrededor de los 2000 m.s.n.m., sobre terrenos diversos por su origen, naturaleza, etc. siempre y cuando sean aptos para el cultivo, de reacción neutra o ligeramente anódica (mejor alcalina que ácida), provistos de humedad, tratándose de formas de col prevalentemente higrofilas, especialmente si va acompañada de los excesos térmicos que caracterizan el ambiente cálido-seco.

Por lo anterior podemos señalar que las coles prosperan mejor en un clima templado y húmedo con frecuentes lluvias. Los fríos las perjudican en general por más que algunas variedades soportan bien los más crudos inviernos, soportan temperaturas de -2 a -10°C , durante algunas horas, debido a que son cultivos de estación fría por ser tolerantes a heladas. En los climas secos no se desarrollan con tanta facilidad, exigiendo el riego en la siembra. (Bolea, 1982, y Guenkov, 1983).

Temperatura

El principal factor climático es la temperatura, considerándose se que las temperaturas mensuales para el crecimiento son:

Optima	15 - 20 °C
Máxima	25 °C
Mínima	0 °C

En climas templados y húmedos se obtiene un mejor desarrollo en verano con temperaturas bajas. Existen cultivares que resisten temperaturas menores de 0 °C, por periodos cortos, pero causandoles serios daños principalmente cuando permanecen constantes. Las plantas resisten mejor las bajas temperaturas cuando están a la mitad de su ciclo y cuando estas bajan gradualmente; influyendo en la formación de flores, ya que para florecer se requiere un periodo de bajas temperaturas. Por lo anterior se deduce que la temperatura, el periodo de inducción y el tamaño de la planta influyen en la futura floración, tanto en el momento de su iniciación como en la cantidad de flores. (Limongelli, 1979).

La temperatura que requiere el suelo para que se lleve a cabo la germinación es de 26-30 °C en un periodo de 3-4 días; si se tiene una temperatura por debajo de la mínima, se favorece el desarrollo del vástago floral prematuro; por encima de la mínima se favorece

ce la incidencia de plagas y enfermedades y más aun cuando están acompañadas de baja humedad, las plantas se quedan pequeñas, los repollos son pequeños y el crecimiento es bajo. (Casseres, 1983).

Humedad

La col requiere una humedad del suelo de entre 80 - 90 % y del aire durante todo su ciclo, principalmente durante el periodo de crecimiento y especialmente en la formación de repollos, ya que de no ser así, estos pueden rajarse. Existe una estrecha relación entre la p.p. bien distribuida, con el rendimiento por ha; las grandes cantidades de agua dan como resultado un beneficio en el buen desarrollo de la col. (Messiaen, 1979).

Fotoperiodo

La col es muy exigente a la iluminación en la primera etapa de su desarrollo, ya que se ahila fácilmente si la iluminación es muy poca; después de formado el sistema de hojas, durante el periodo de formación de los repollos, las exigencias en cuanto a la iluminación se reducen. La categoría de luminosidad en la col es medianamente exigente ya que es superior a los 1000 luxes. El fotoperiodo de la col es de día largo. (D.G.C.V., 1978).

3.3.2. Suelo.

Mateo (1968), considera que la col es de exigencias medias a elevadas, prefieren tierras profundas, frescas (sin llegar a la humedad excesiva) y bien fertilizadas. (Mateo, 1968). Por lo tanto no es muy exigente al tipo de suelo y se puede cultivar con éxito desde los suelos arenosos hasta los arcillosos. (D.G.C.V., 1978).

Los suelos arenosos o migajón arenoso y livianos los prefieren los cultivares precoces o tempranos. Los arcillosos o con gran cantidad de materia orgánica y pesados, los prefieren los cultivares tardíos, ya que en ellos las plantas crecen más lentamente y como consecuencia mejoran la calidad y resistencia al frío; siempre y cuando estén bien drenados y tengan buena capacidad de retención de agua. (Thompson, 1957).

El pH óptimo para el desarrollo de la col puede fluctuar de 5.5 y 6.5 hasta 7.5, o sea; desde moderadamente ácido, hasta moderadamente alcalino. (Hartman, 1964).

Son plantas moderadamente resistentes a la salinidad aunque en suelos salinos resulta difícil el enraizamiento post-trasplante. Por lo tanto, en ellos se recomienda la siembra directa pero no en pleno verano, ya que encontramos una reducción del rendimiento que va de un 10 a un 50 % dependiendo de la concentración de sales.

El repollo no tiene buen crecimiento en suelo extremadamente ácido; sin embargo, los mayores pesos de la planta se han obtenido

con los tratamientos en suelos más ácidos. Este resultado está en principio, en oposición a la creencia generalizada de que el repollo adquiere mayor desarrollo en suelos alcalinos hasta un pH cercano a 8. Lo que ocurre es que en suelos altamente ácidos, el Mo puede existir en forma asimilable para las plantas y si se encuentra en cantidades elevadas puede resultar tóxico para ellas y como estas son muy sensibles a pequeñas cantidades de Mo, disminuye notablemente el rendimiento. A pH ácido existe deficiencia de Mo y aumenta la posibilidad de ataque de *Plasmopara brassicae* (Liang et al., 1979).

3.3.3. Fertilización.

La col es exigente a la fertilización nitrogenada pero hay que tener mucho cuidado al manejarla, ya que de no suceder esto nos traerá mala calidad del repollo y facilitará el desarrollo de enfermedades.

El nitrógeno tiene especial importancia durante las fases en que se forma el sistema foliar, por lo cual debe estar bien suministrado. Tan pronto comienza a formarse el repollo, conjuntamente con el nitrógeno, debe recibir también suficiente cantidad de fósforo y potasio, teniendo en cuenta que estos elementos tienen que ser incorporados tempranamente, debido a que el sistema de hojas crece excesivamente y las labores del suelo quedan paralizadas.

Los niveles de elementos mayores, aproximadamente para este cultivo, según D.G.C.V., 1978 son:

Nitrógeno	200 kg/ha
Fósforo	100 kg/ha
Potasio	300 kg/ha

(D.G.C.V., 1978)

Además de incorporar abonos orgánicos como estiércol, gallinaza, etc. (Limongelli, 1979), aun cuando existe el riesgo de causar enfermedades el estiércol es un excelente abono para la col, debido a aplicar aproximadamente de 30-40 ton/ha (Bolea, 1982), ya que una buena combinación de ambos, mejora la estructura de los suelos aumentando el efecto de los fertilizantes. (Limongelli, 1979).

El estiércol es un valioso mejorador del suelo. Algunos experimentos indican que pueden substituir a los abonos verdes y a los fertilizantes comerciales, se ha encontrado que la col responde muy bien al estiércol y que por lo general es recomendable usarlo en cantidades de 16 ton/ha (Cooke, 1964).

Cuadro No. 5.- Extracción de nutrientes por la col, en kg/ha con una cosecha de 12 ton/ha (Jacob, 1964)

	<u>Nitrógeno</u>	<u>Fosfato</u>	<u>Potasa</u>
	(N)	(P2O5)	(K2O)
Col verde	250	85	250
Col morada	300	85	350

En cuanto al momento de aplicación de los fertilizantes inorgánicos, puede ser al efectuar la plantación (P y K) o en forma fraccionada (N). El nitrógeno proporciona buenos resultados colocando el 50% durante la plantación y el 50% restante a mediados del ciclo de cultivo. Se puede aplicar al voleo o en bandas de 5-10 cm de la planta y de 4-6 cm de profundidad. Estas distancias se deben respetar ya que una mayor proximidad trae como resultado daños a las raíces. Las aplicaciones en banda permiten una rápida provisión de nutrientes a la planta joven mientras el sistema radicular es poco extenso dándole a la misma una buena iniciación. (Limongelli, 1979)

3.3.4 Riego.

El repollo requiere un buen nivel hídrico para lograr una máxima producción, pero su rusticidad le permite adaptarse a condicio

nes de escasez de agua, el riego aumenta los rendimientos entre el 60 y 100% y mejora la calidad de las cabezas. Cuando el crecimiento de la planta no se ve limitado por una deficiente provisión de nitrógeno debe mantenerse el nivel de agua en los primeros 60 cm de profundidad del suelo.

En suelos livianos a medianamente pesados, el óptimo crecimiento se logra con un porcentaje promedio de capacidad de campo del 60%. Con porcentajes de capacidad de campo menores del 50% el rendimiento se reduce entre un 20 y un 30%.

Se confirma la creencia común de que las hortalizas regadas pierden sabor. Es un hecho conocido que las plantas de repollo sujetas a estrés de nutrientes y agua acumulan azúcares, aminoácidos y ácidos orgánicos, que normalmente pueden convertirse en productos finales macromoleculares. También puede haber acumulación de precursores de sabor durante un estrés de agua y estos en algunas crucíferas incluyen derivados de azúcares.

Debe mencionarse que cuando más favorables sean las condiciones de crecimiento tales como temperatura, luz, fertilizante, mayor será el efecto del riego. El máximo crecimiento y rendimiento se logra sólo cuando se provee a la planta de una buena cantidad de agua a largo del ciclo reproductivo, recordando que si se dan condiciones de sequía durante la formación de la cabeza, ello provocará las mayores reducciones en los rendimientos.

La frecuencia de riego varia según la época del año y las condiciones climáticas imperantes, pero en general, conviene aplicar de 25-30 mm de agua en cada riego teniendo en cuenta la profundidad de las raíces; sin olvidar que los excesos de agua provocan un lavado de nutrientes y enraizamiento superficial. (Limongelli, 1979).

3.3.5. Siembra.

La siembra generalmente se efectúa en almácigos. Después de algunas semanas, las plántulas se trasplantan al campo. Estas poseen una buena reacción al trasplante, porque presentan numerosas raíces adventicias.

También se puede realizar la siembra directa, siendo fundamental una buena preparación de terreno a fin de eliminar las malezas y evitar la existencia de terrones. Los almácigos se preparan sobre elevados, para favorecer un buen drenaje, salvo en zonas secas donde se prepara a bajo nivel.

No se recomienda la fertilización nitrogenada, pues favorece el desarrollo foliar en detrimento del radical, siendo éste más importante para la plántula a trasplantar. En caso de tierras deficientes en fósforo, sería acertada una fertilización fosfatada una semana antes de la siembra.

La siembra en el almácigo puede hacerse al voleo o en líneas, esta última presenta la ventaja de un mejor control de malezas en

caso de no haberse aplicado herbicida. La siembra en líneas se hace a una distancia promedio de 10 cm.

La cantidad de semilla a sembrar es muy variable y depende fundamentalmente de su viabilidad y de la experiencia del productor. En general, hay una tendencia a aumentar la densidad de siembra para asegurar un número suficiente de plantulas para trasplantar. La cantidad oscila entre 340 y 400 g hasta 500 g. Algunos siembran 60 m² de almacigo utilizando 400 g de semilla para ser trasplantadas 25 000 plantas/ha. Otros siembran 40 m² en líneas o 20 m² al voleo para obtener 21 000 plantas/ha, con la misma cantidad. Otra forma más práctica es sembrar 500 g de semilla en 4 surcos dobles en 100 m de largo, lo que basta para una hectárea y a veces más. De esta manera, las labores pueden ser mecanizadas.

En relación con la cantidad de semilla, interesa saber si la siembra será al voleo o en líneas pues en este último caso se necesita menor cantidad de semilla. Además un almacigo bien cuidado y en condiciones ideales necesitará menor cantidad de semilla porque la germinación es más rápida, germina un mayor número de plantas y estas no son cubiertas por la maleza.

Si la densidad de planta es muy elevada, conviene raleo pues pueden producirse plántulas demasiado altas y débiles.

La siembra directa está relacionada con la siembra de precisión (para evitar raleo) y con la cosecha mecánica de una sola vez.

Este método de siembra necesita semillas con un buen poder germinativo (85-90%).

La densidad recomendada para la siembra directa, dependerá de las distancias en y entre las líneas; para siembras de precisión la cantidad de semilla a sembrar debe ser el triple que el número de plantas deseadas; luego de la emergencia, se necesita de todas formas cierto raleo.

Se recomienda sembrar a 60 cm entre plantas y de 70-90 cm entre surcos. La profundidad óptima de siembra es de 1-1.5 cm, pero si el suelo es seco las semillas deben sembrarse de 2-3 cm.

Las ventajas de la siembra directa son:

- El crecimiento constante y como consecuencia, la precocidad.
- Rendimiento y promedio de peso de cabeza.
- Rendimiento mayor, madura de 6-7 días más temprano y requiere de 20-21% menos labor que el repollo trasplantado.
- Tiene mejor sistema radical y su ciclo se reduce de 15-20 días, el rendimiento promedio es de 18.9% más que los repollos trasplantados.

Las desventajas de la siembra directa son:

- Es necesaria una mejor preparación del terreno, el crecimiento generalmente no es uniforme, lo que obliga a utilizar más semilla.

- Es difícil el control de enfermedades y malezas.
- Se necesita más mano de obra para el raleo y el campo debe estar libre mucho antes de la siembra.

Para tratar la semilla contra bacteriosis, se recomienda sumergirla en agua caliente a 50°C durante 25 minutos para repollo; dejándose secar e incorporándole un fungicida, éste puede ser en polvo como Captán o Ithiram. Además se aconseja tratar a la semilla de pre-siembra aplicando azotobacter para estimular la emergencia de plántulas, el desarrollo de la raíz y de brotes y el contenido de clorofila, aumentando el rendimiento y mejorando la calidad del cultivo ya que hay una mayor cantidad de materia seca y azúcares.

La germinación depende de la temperatura y humedad del suelo, de la profundidad de siembra y de la cantidad de semilla usada.

Una semilla de buena calidad será aquella que presente un elevado poder germinativo, buen tamaño y que sea sana.

La duración del poder germinativo es normalmente de cuatro años. (Limongelli, 1979).

3.3.6. Trasplante.

Un buen manejo del almácigo dará como resultado plántulas con un buen sistema radicular, sanas, y con tallos leñosos que resistirán mejor al trasplante.

El momento del trasplante está determinado por el tamaño de las plántulas el cual debe ser de 15-20 cm de altura y 5 mm de diámetro, aproximadamente. Es recomendable que antes de realizar el trasplante se disminuyan los riegos, para ocasionar el endurecimiento de la plántula.

El día del trasplante se debe regar el alveo para facilitar el arranque de las plántulas, evitando la rotura de las raíces.

Los trasplantes que se efectúan a fines de Primavera-Verano y principios de Otoño, con días cálidos y secos, conviene realizarlos al atardecer, para evitar un desecamiento radicular excesivo.

Generalmente se entierran las plántulas hasta las primeras hojas verdaderas, compactando el suelo alrededor de la plántula para establecer un estrecho contacto entre el suelo y las raíces. La plántula tardará varios días en volver a crecer, siendo de suma importancia el riego durante las primeras semanas, suficiente como para humedecer los primeros 5-7 cm del suelo; lo mismo que el control de plagas que pudieran presentar daños al ápice.

En la elección del espaciamiento, se debe tener en cuenta que a menores distancias cada cabeza tendrá menor peso pero se obtendrá mayor rendimiento por hectárea. (Limongelli, 1979).

Al trasplantarlas se colocan en surcos a distancias que varían mucho dependiendo de la variedad de que se trate, así las variedades pequeñas pueden ser plantadas a 30 cm entre una y otra y en surcos de 60 a 90 cm; las variedades grandes deben plantarse a 60 -

cm unas de otras y en surcos de 90 a 105 cm uno de otro. (Thompson, 1957).

Al hablar de trasplante se implican una serie de factores que es necesario tomar en cuenta para que este proceso tenga resultados satisfactorios.

1.- Factores fisiológicos. Al extraer la plántula, se destruye gran parte de la región de absorción de la raíz teniendo una pérdida de agua que no es reemplazada con la aceleridad debida, esto trae como consecuencia, primero una reducción de las células en la región de elongación y segundo una baja en la actividad fotosintética, esto puede ser evitado en parte, primero con un buen manejo y segundo por el método de endurecimiento.

2.- Tamaño y edad de la planta. En general a mayor tamaño o edad, menor es la habilidad de la planta para recuperarse, del paro de crecimiento ocasionado por el trasplante, esto se explica porque la raíz está muy desarrollada y al extraer la planta del suelo, por lo general se destruyen los extremos de la misma que es donde se encuentra la mayor área de absorción, por lo tanto debe preferirse el uso de plantas pequeñas, como una norma para esto podría hacerse en el momento en que aparezcan las 4 ó 5 hojas verdaderas.

3.- La velocidad de regeneración de la raíz. Entre esto y la velocidad de recuperación existe una estrecha relación, así entre más rápido se desarrolle la raíz, más rápido se recupera la planta. La velocidad de recuperación de la raíz, depende en gran parte de

la cantidad de carbohidratos que se encuentren de reserva en los tejidos de la planta. (Edmond, 1967).

La col es una planta que por lo general se recupera rápidamente. La col se encuentra lista para el trasplante aproximadamente entre la sexta y octava semana de su siembra en los semilleros, debiendo tener una altura de 15 cm aproximadamente y habiendo ya desarrollado la cuarta hoja verdadera. El trasplante debe efectuarse de preferencia a temperaturas bajas, a poca intensidad luminosa, aire en calma y humedad relativa elevada. Estas condiciones no se dan muy a menudo, pero por lo general debe trasplantarse en días nublados o en mañanas muy temprano o por la tarde ya oscureciendo. (Casseres, 1966, Edmond, 1967).

3.3.7. Labores culturales

La preparación del terreno es de suma importancia para poder lograr un buen desarrollo del cultivo y obtener un mayor rendimiento de la cosecha, ya que de suelos mal preparados no se podrá alcanzar una buena producción aunque éstos sean de buena calidad.

Se debe tener en cuenta que la tierra no debe trabajarse cuando tenga demasiada humedad; para comprobar esto tomamos un puñado de tierra en la mano, lo presionamos y si no se disgrega al caer, esta tierra no está en condiciones de trabajarse y se corre el riesgo de que haya una gran compactación del suelo, además del consi---

guiente deterioro que puedan sufrir los equipos.

Una óptima preparación del suelo redundará en una serie de beneficios tales como:

- Contribuir a aumentar los rendimientos.
- Destruir gran cantidad de larvas de insectos y de semillas de malas hierbas.
- Crear las condiciones óptimas para una buena germinación de la semilla y un buen desarrollo de la postura. Las tierras para los cultivos hortícolas deben comenzar a prepararse entre los 60 y 90 días antes de la siembra, especialmente las hortalizas con ciclo vegetativo más largo.

Las demás labores se realizarán teniendo en cuenta el tiempo y el estado del terreno. La profundidad del barbecho debe ser a 25 cm, la rastra y la cruz a 30 cm. Entre la rastra y el cruce deben transcurrir de 5-7 días en época de lluvia.

En el caso de que el terreno lo requiera, se deben dar los pasos de nivelación necesarios, y en sentido perpendicular a las labores de arado. Si la nivelación se efectúa con un equipo pesado es preciso dar después una labor de arado y finalmente un paso de rastra; es imprescindible que la última labor de arado se realice en sentido paralelo a los surcos para facilitar el riego en surcos largos, en aquellos lugares donde existan condiciones para ello.

Antes de que se forme la roseta de hojas es necesario cultivar la col; se efectúan generalmente dos aporques y limpieza de ca-

iles, casi siempre es necesario dar dos limpiezas seguidas. Cuando se haya formado la roseta no se debe efectuar ninguna labor de cultivo pues puede romperse gran cantidad de hojas. (D.G.C.V., 1978).

Es importante mantener la limpieza, la aireación y la humedad del suelo para lo cual se realizan varias escardas durante el ciclo del cultivo.

Las labores deben ser superficiales, principalmente cerca de la planta, para evitar dañar las raíces. Debe recordarse que del 70 al 80% de las raíces crecen entre los primeros 20-30 cm de profundidad antes del trasplante, cuando las plantas se acercan a los 30 cm de altura aproximadamente, se efectúa un aporque. Después de la mitad del desarrollo las labores no son tan importantes, a menos que haya demasiada maleza, y una vez formada la roseta corren peligro las plantas por daños. (Limongelli, 1979).

Plagas

Los insectos disminuyen el rendimiento y la calidad de la col en todas las regiones. Algunos de estos insectos se alimentan de tallos y raíces; otros de hojas y los hay que chupan la savia de las hortalizas.

Los insectos que atacan a la col también atacan las plantas similares: brócoli, coliflor, berza, col de Bruselas, repollo y col rábano. (U.S.D, A.W.D, C., 1971)

Gusano de la col.-

Este insecto pertenece al orden *Lepidoptera*. (D.G.C.V., 1978)

Comprende diferentes especies: *Pieris brassicae*, *P. rapae*, *P. rapae*.

P. atollis.

La especie más perjudicial es la *P. atollis*. (Bolea, 1982) El estado larval se presenta como orugas aterciopeladas de color amarillo verdoso que se juntan en grupos (son gregarias), y comen con gran voracidad. Alrededor de 18-20 días ya han completado su desarrollo larvario; dejan a las plantas atacadas con un aspecto deplorable por presentar sus hojas grandes orificios; transcurrido ese tiempo abandonan las plantas y se dispersan para hacer su pupa, entre 10 y 15 días; después emerge el adulto, la mariposa que es de mediano tamaño de color blanco y amarillo con puntos y márgenes negros en las alas anteriores. (D.G.C.V., 1978).

Las hembras depositan de 200-300 huevos por paquetes de 50 a 150 al ritmo de un huevo cada 20 segundos. Estos huevos son amarillo limón, de 1.5 mm de longitud y 0.6 mm de ancho en la base, (Bolea, 1982) depositan sobre el envés de las hojas los que hacen eclosión aproximadamente una semana después, (D.G.C.V., 1978) aparecen las orugas; entonces tienen 1 mm de longitud. En el curso de su existencia, cada oruga muda 4 veces.

Al final de su desarrollo mide 4 cm. El cuerpo es gris verdoso recorrido por tres líneas amarillentas y finamente vellosa. Al principio viven agrupadas, después se dispersan en pequeñas columnas de 4-5 individuos. (Bolea, 1982).

El daño que ocasionan las larvas es que comen y destruyen las hojas exteriores, después pasa a la cabeza en donde puede llegar a impedir el desarrollo.

El adulto es una mariposa blanca cremosa con una mancha gris oscura en las puntas de cada una de las alas. Aparecen a principios de la primavera y ovipositan en el envés de las hojas, una hembra oviposita cientos de huevecillos de color blanco en forma abataada y estriada, los que con el tiempo cambian a amarillo intenso, eclosionando al cabo de una semana dando lugar a las larvas de color gris, a la primera o segunda semana miden aproximadamente de 2-5 cm cambiando a verde pálido con una raya amarilla a lo largo del dorso y atrás en los costados, tienen textura aterciopelada, son muy suaves al tacto, se pegan con seda a la hoja y tejen un cocón para salir. Presentan 6 ó más generaciones en el ciclo. (Ramirez, 1972)

Control.- Para su control, (ver anexo No 4)

Polilla dorso de diamante.- *Plutella xylostella*. (Curtis)

Este insecto pertenece al orden de *Lepidoptera*, familia *Plutellidae*. el estado larval es de color verde; se localiza, generalmente en el envés de las hojas, de las cuales se alimenta haciendo numerosos orificios pequeños.

En tiempo seco pueden ser tan abundantes, como para causar daños apreciables a este cultivo; estas larvas alcanzan su completo desarrollo de los 20-25 días, al cabo de los cuales comienza su es-

tado de crisálide y emerge una semana más tarde; el adulto es de pequeño tamaño; de color grisáceo y mide más o menos 0.8 cm de largo; tiene las alas dobladas dirigidas hacia arriba y las posteriores con flecos largos. Los huevecillos los pone pegados a las hojas y son de color blanco amarillento, en cantidades de 1-3 en cada lugar (D.G.C.V., 1978) Control.- Para su control, (ver anexo No. 4).

Falso medidor.- *Trichoplusia ni* (Hubner).

Pertenece al orden *Lepidoptera*, familia *Noctuidae*. Causa igual daño que el gusano de la col, en algunas temporadas suele ser más destructiva que ésta.

La larva es de color verdoso, similar en tamaño y hábito al gusano de la col; tiene una línea blanca delgada pero visible a ambos lados del cuerpo y otras dos cerca de la línea media del dorso; posee tres pares de patas delgadas cerca de la cabeza y tres pares de falsas patas después de la mitad del cuerpo; la parte media carece de patas; alrededor de las dos o tres semanas termina este estado y comienza el estado de crisálide de donde emergen las mariposas de un color café grisáceo, que miden alrededor de 3 cm de largo, son de hábitos nocturnos y depositan de 275-300 huevecillos redondos de color blanco verdoso en el envés de la hoja y en forma aislada, (D.G.C.V., 1978). Control.- Para su control, (ver anexo No. 4)

Pulgón verde de la col .- *Brassicopea brassicae* (L.)

Este insecto pertenece al orden *Homoptera* familia *Aphididae*.

Acostumbra aparecer al final de la temporada, principalmente en el envés de las hojas donde forma una colonia compacta.

Las plantas atacadas por esta plaga muestran arrugamiento en las hojas cuando el ataque es muy intenso, las plantas no crecen y forman repollos pequeños, no aptos para el mercado.

Estos insectos pueden reproducirse de forma partenogenética u ovovivipara, una hembra produce de 60-100 descendientes durante su ciclo de vida que aproximadamente es de un mes. (D.G.C.V., 1978).

Control.- Para su control, (ver anexo No.4)

Enfermedades

Enfermedades. - Se entiende cualquier alteración que pueda presentarse en las hortalizas, ya sea por un crecimiento anormal, ya por deformaciones o traumas de los tejidos, tanto radicales como aéreos, ya por una escasa o nula producción.

Las enfermedades fisiológicas u orgánicas, son las producidas por un ambiente inadecuado; entendiéndose a los factores climáticos la calidad del suelo, y a las técnicas del cultivo, particularmente en lo que al suministro de abonos se refiere.

Las enfermedades parasitarias, las cuales según el agente responsable se clasifican en dos grupos: enfermedades producidas por parásitos vegetales y enfermedades producidas por parásitos animales. (Maieordi, 1978).

Enfermedades fisiológicas.

Lesiones por bajas temperaturas. - Después del trasplante se desarrollan yemas laterales en lugar de la principal y resultan 3 ó 4 pequeñas cabezas inaprovechables para el mercado.

En la cosecha de invierno la col se pone dura y no llega a madurar, debido a heladas y frío prolongado, en tales condiciones la col pasa a la etapa reproductiva sin formar cabeza. (Messiaen, 1967)

Enfermedades por deficiencia de nutrientes.

Deficiencia de Potasio (K).- Causa clorosis en hojas más viejas formando un tejido pardo, seco y quebradizo provocando menor crecimiento de la planta sin endurecer normalmente la cabeza.

Deficiencia de Boro (B).- Produce clorosis y malformación de las plantas jóvenes. (Messiaen, 1967).

Enfermedades causadas por patógenos.

Mancha de la hoja.- *Alternaria brassicola* (Berk).

Esta enfermedad produce manchas pequeñas en las hojas, se extiende rápidamente en condiciones húmedas; en la superficie de la lesión se hacen visibles unos grupos oscuros de conidios, que a menudo están dispuestos en forma de anillos concéntricos. Las lesiones en repollos afectados después de la recolección, toman una apariencia mohosa. Esta fase comúnmente se asocia con el causante de la podredumbre blanda (*Rhizoglyphus*) y podredumbre por moho gris. El hongo subsiste en las semillas en forma de esporas y de micelios en los desechos cuando la planta está infectada.

Las plantas que crecen de semillas infectadas presentan manchas oscuras que detienen su crecimiento lentamente y se asemejan a la fase llamada tallo de alambre, producida por la *Rhizoctonia*. (D.G.C.V., 1978). Control (ver anexo No 5).

Mancha anular *Mycosphaerella brassicola* (Duby)

Este hongo se puede confundir fácilmente, en ciertos momentos con los síntomas producidos por *Alternaria*. Las lesiones aparecen en todas las partes aéreas en formas de manchas oscuras hasta alrededor de 20 mm de diámetro; en las lesiones producidas en las hojas, los centros pardos se vuelven grises con la edad, y quedan pequeñas y oscuras en los tallos.

Este hongo subsiste en los desechos de las plantas afectadas y su diseminación más amplia puede realizarse a través de las semillas. Para el desarrollo de hongo es muy importante el tiempo húmedo y frío, con algunas lluvias. Control (ver anexo No 5).

Mildiu veloso *Pernospora parasitica* (Tul).

El aspecto más característico de esta enfermedad es la formación de una pelusa blanca en la superficie de las lesiones, y sobre las hojas y tallos aparecen manchas purpuras. Las manchas aumentan indefinidamente, en ambiente húmedo y templado, forman zonas amarillas en la parte superior y un mildiu en la parte inferior.

Si las plantas de col se desarrollan en un ambiente frío y húmedo se puede presentar una intensa infestación. Control (ver anexo No. 5.)

Metodo agallador *Meloidogyne sp*

Los sintomas se distinguen muy bien a causa de los abultamientos que ocasionan en las raices. Además se puede notar palidez en el follaje, enanismo, marchitamiento y en ocasiones muerte en la planta.

En las raices infectadas se observan abultamientos que varían desde agallas esferoides hasta husos alargados. La hipertrofia comprende toda la raíz en la zona afectada. (D.G.C.V. 1978) Control, (ver anexo No 5)

3.3.6. Cosecha.

La recolección de los repollos depende tanto de las exigencias que imponen los mercados como del propio ciclo vegetativo de la planta, (Mateo, 1968). el criterio de cosecha se basa en la apariencia de la planta (una buena cabeza, con hojas exteriores bien caídas) y cierto grado de firmeza. (Limongelli, 1979).

Los repollos están listos para ser recolectados, cuando las hojas exteriores están estiradas y las cabezas bien compactas; esto se comprueba cuando al apretar la parte superior de ellos se siente solidez; lo que ocurre a los 3 ó 4 meses de la siembra. La col de repollo se debe cortar con 2 ó 3 hojas que la cubran; la recolección se debe efectuar muy temprano (D.G.C.V., 1978).

Estas características dependen de costumbres y preferencias del consumidor. (Mateo, 1968).

En el caso de los repollos tempranos y extratempranos, se prefieren tiernos y poco apretados que es cuando alcanzan los precios más altos, por lo que deben cosecharse bastante antes de alcanzar su madurez. Estas suelen ser vendidas en los mercados locales, próximos a las zonas de cultivo, por sus escasas condiciones para el transporte a largas distancias.

El indicador principal de cosecha para las coles, es cuando las hojas presentan en el ápice un doblez. (Información recibida mediante plática con el Ing Jaime Murillo B.).

Los repollos tardíos permiten una recolección escalonada, por las propias características de las plantas, por las necesidades del mercado y además su largo ciclo vegetativo permite, un mayor cuidado en la elección de los ejemplares. Normalmente se pueden cortar en tres o cuatro ocasiones, lo que da como resultado que las coles de peores condiciones se empleen como forraje para ganado.

Es muy importante para el horticultor conocer bien las características de las variedades y sus exigencias para elegir las más convenientes para sus necesidades agronómicas y de mercado. (Mateo, 1968).

La forma de recolección manual, es por medio de largos cuchillos con hoja afilada que produzca un corte limpio en el lugar apropiado. El pie o tallo debe ser cortado de acuerdo con la preferen-

cia del mercado, se deja un ápice unido al cogollo de unos cuantos cm, aunque posteriormente el detallista lo cercena a ras de las primeras hojas antes de venderlo al consumidor.

Las hojas externas, no forman propiamente el cogollo, deben dejarse con el rabo o apéndice para que envuelvan a aquél durante el transporte.

El corte realizado con cuchillo debe ser ayudado mediante un movimiento de la mano que empuje y ayude a la ruptura del tronco, sin desgarramiento. Nunca deben arrancarse las coles de cuajo ni romper el tallo o tronco por torsión.

Ya durante las operaciones de recolección se hará una selección, eliminando las plantas enfermas, de mala formación, inmaduras fuera de tipo, así como la eliminación de hojas exteriores más deterioradas, manchadas o con tierra. (Mateo, 1968).

Un retraso en la cosecha puede traer como consecuencia una disminución del rendimiento porque las cabezas se rajan y pierden su valor comercial.

Rendimiento

Son muchos los factores que influyen sobre el rendimiento, entre ellos el tipo de suelo, la época de siembra, y el espaciamiento. El rendimiento promedio es de 16-24 ton/ha para consumo en fresco y de 24-40 ton/ha para procesado. De las tres clases de repollo, el

colorado y el Savoy dan los rendimientos más bajos por su menor tamaño (10-40 ton/ha).

Los repollos blancos, generalmente rinden más, se logran rendimientos de hasta 60-80 ton/ha (Limongelli, 1979).

Las coles repollos de hojas lisas dan productos que pueden oscilar mucho; así, vemos que el rendimiento por área es de 650-700 repollos de un kg; pero en variedades grandes puede pasar de los 1200 kg para la misma superficie.

La recolección de las coles de invierno el rendimiento varía de 700-100 kg/área (Bolea, 1962).

El rendimiento promedio varía de 13.56- 22.8 ton/ha. Se deben obtener como mínimo 15.26 ton y existen condiciones que permiten aumentarla de 27.1-30.52 ton/ha (D.G.C.V., 1978).

3.3.9. Almacenamiento.

La col se puede colocar (a granel o en jaulas) en depósitos con ventilación forzada, en cuyo caso el producto generalmente consiste en una cabeza blanquecina y descolorida, un tejido con aspecto de quemado y de sabor dulce. Las pérdidas por eliminación de hojas llegan hasta un 30%.

El uso de refrigeración mejora la calidad y reduce las pérdidas, que puede deberse a hojas en malas condiciones o a pérdidas de peso por transpiración y respiración. Con temperaturas de 0°C y 90%

de humedad relativa se logran periodos de almacenamiento de 1-3 meses.

El éxito del almacenamiento, además de las condiciones óptimas de temperatura y humedad, depende del cultivar y de la sanidad del material. Debe presentar una cabeza compacta, hojas gruesas y tener capacidad biológica para responder favorablemente al ambiente refrigerado y con atmósfera modificada. (Limongelli, 1979) Las condiciones de almacenamiento de la col para consumo inmediato son las siguientes:

- 1°.- Que sea una variedad apta para almacenamiento.
- 2°.- Que las cabezas no presenten daños ni lesiones.
- 3°.- Temperatura uniforme, menos de 4°C.
- 4°.- Grado moderado de humedad para que no se marchiten.

Normas Mínimas de Calidad para el Repullo.

1.- Definición del producto.

Para los efectos de esta norma, se entiende por col a la hortaliza perteneciente a la familia de las *Brassicaceae* o crucíferas de género *Brassica* y especie *oleracea*.

2.- Terminología.

2.1 Defecto menor.

Se considera defecto menor a las ligeras raspaduras, manchas, pequeñas grietas siempre y cuando se encuentren en hojas externas y cubran una Área de 2 cm^2 de la superficie.

2.2 Defecto mayor.

Se considera defecto mayor a la evidencia de plagas y enfermedades, marchitez, que no afectan las hojas internas o los defectos enunciados en 4.1 que cubran un Área entre 2 cm^2 y 4 cm^2 de la superficie.

2.3 Defecto crítico.

Se considera defecto crítico a los estados avanzados de enfermedades o daños producidos por plagas, perforaciones o roturas que afecten la integridad del producto o los defectos enunciados en 4.1 que cubran un Área mayor de 4 cm^2 de la superficie.

2.4 Para otras definiciones relacionadas con esta norma se debe consultar la NOM-FF-6.

3.- Clasificación y designación del producto.

La col se clasifica de acuerdo a sus especificaciones en tres grados de calidad, en orden descendente:

México Extra

México No. 1

México No. 2

El producto clasificado se designa por su nombre, tamaño y calidad. El producto que no ha sido clasificado de acuerdo con algunos de los grados anteriormente enunciados se designará como No Clasificado.

El término "No Clasificado" no es un grado de calidad dentro del texto de esta norma, sino una designación que denota que ningún grado de calidad se ha dado al lote.

4.- Especificaciones.

El producto objeto de esta norma en sus diferentes grados de calidad, debe cumplir con las especificaciones siguientes:

4.1 Especificaciones sensoriales.

4.1.1 Las coles deben:

4.1.1.1 Ser frescas, limpias, sanas, enteras y bien desarrolladas.

4.1.1.2 Tener forma característica.

4.1.1.3 Ser compactas y con tallos no mayores de 2 cm. de longitud.

4.1.1.4 Prácticamente libres de descomposición o pudrición.

4.1.1.5 Prácticamente libres de defectos de origen mecánico meteorológico, microbiológico o genético-fisiológico.

4.1.2 Color.

Para las variedades verdes, el color varía desde blanco al verde claro y para la col roja varía de morado claro a morado oscuro. En ambos casos la coloración debe ser uniforme.

4.2 Especificaciones físicas.

4.2.1 Tamaño.

El tamaño de la col se determina en base a su diámetro y al peso unitario y se deben clasificar de acuerdo a el cuadro No 6

Cuadro No 6

<u>Tamaño</u>	<u>Diámetro ecuatorial (cm)</u>	<u>Peso unitario (g)</u>
A	mayor de 18.0	mayor de 3500
B	16.1 - 18.0	2501 - 3500
C	14.0 - 16.0	1501 - 2500
D	12.0 - 14.0	500 - 1500
E	menor de 12.0	menor de 500

4.2.1.1 Para la calidad México Extra se permiten los tamaños B, C ó D.

4.2.1.2 Para las calidades México No. 1 y México No. 2 se permiten los tamaños A, B, C, D, ó E.

4.3 Especificaciones de defectos

4.3.1 México Extra

Estar prácticamente libres de cualquier defecto y dentro de la tolerancia establecida para esta calidad. (véase 4.5.2)

4.3.2 México No. 1.

Pueden presentar como máximo un defecto menor por unidad y deben estar dentro de la tolerancia establecida para esta calidad. (véase 4.5.2).

4.3.3 México No. 2.

Puede presentar como máximo un defecto mayor por unidad y debe estar dentro de la tolerancia establecida para esta calidad. (véase 4.5.2)

4.4 Especificaciones de presentación.

4.4.1 México Extra.

Las coles dentro de esta calidad se deben envasar siguiendo una rigurosa selección, dejando cada envase perfectamente presentado, su aspecto global debe ser uniforme en cuanto a color y tamaño y estar dentro de la tolerancia establecida de tamaño para esta calidad. (véase 4.5.1).

4.4.2 México No. 1 y México No. 2

Las coles envasadas pueden presentar variaciones en cuanto a homogeneidad en lo concerniente a color y tamaño y debe estar dentro de la tolerancia establecida de tamaño para estas calidades. (véase 4.5.1).

4.5 Tolerancias.

Para las especificaciones físicas y de defectos, en los distintos grados de calidad, se permiten como máximo las tolerancias siguientes:

4.5.1 Tolerancia de tamaño.

Cuadro No 7.

<u>Tolerancias</u>	<u>Calidad</u>		
	México Extra	México No 1	México No 2
Tamaño	5%	10%	15%

4.5.2 Tolerancia de defectos.

Para todos los grados de calidad.

Cuadro No 8

<u>Tipo de defectos</u>	<u>Punto de embarque</u>	<u>Punto de arribo</u>
Criticos	4.0%	5.0%
Mayores	6.0%	7.0%
Menores	10.0%	12.0%
Acumulativo	10.0%	12.0%
Pudrición	0.5%	1.0%

4.5.3 En las tolerancias de tamaño y defectos, se da el porcentaje permitido para el lote. En col el porcentaje permitido que no corresponda a la designación declarada se evalua por conteo.

NOTA: Residuos tóxicos.- Están sujetos a las tolerancias establecidas por la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos y la de Salubridad y Asistencia incluyendo aquellos correspondientes a los residuos de plaguicidas, productos mejoradores de la apariencia y otros. (N.O.M.-FF-48/1982).

3.4. Estudios similares del presente trabajo

Respecto al presente ensayo se han realizado diversos estudios similares, con la finalidad de observar las diferentes características de las variedades en diferentes zonas; de ahí la importancia e interés de este trabajo.

Se hicieron trabajos con las variedades *Copenhagen Market* y *Golden Acre* con tres densidades de población (distancia entre surcos a 90 cm y distancia entre plantas de 40, 50 y 60 cm); se encontró que la variedad *Golden Acre* tuvo mayor peso por cabeza en las tres densidades, obteniéndose los máximos rendimientos entre plantas a 40 cm (Murillo y Guzmán, 1965).

En un trabajo realizado en General Terán, N.L. con 8 variedades de col común: *Red Acre*, *Golden Acre*, *Hampoth Red Rock*, *Copenhagen Market*, *Early Jersey Wakefield*, *San Dionisio*, *Sigry of Enkhuizen* y *Green Back*. Las variedades de mejores resultados en cuanto a rendimiento fueron: *Glory of Enkhuizen*, *Copenhagen Market* y *Golden Acre*; la de menor rendimiento fue la variedad *Early Jersey Wakefield* (Montes, 1971).

Se experimentó con 15 variedades de Col en Pabellón, Ags., de las cuales 3 eran moradas y el resto verdes, sembrándose en tres fechas diferentes (9-X-72, 9-XI-72 y 9-XII-72). Para la primera fecha los más altos rendimientos se obtuvieron de *Glory of Enkhuizen* y de *Early Copenhagen Market*; para la segunda fueron *Glory of Enkhuizen*, *Amaguer Head Rock* y *White Amaguer*; y para la última

fecha sobresalieron *Glory 215* y *Glory of Enkhuizen*.(Retes, 1973).

En base a las experiencias se recomienda para el Valle de México y Valles Altos , las variedades *Copenhagen Market* y *Golden Acre*, para el subciclo de Otoño-Invierno y las variedades *Resistant Detroit* y *Bonanza*, para subciclo Primavera-Verano. (SARH.CAE VAMEX, 1980).

Se probó la densidad de siembra de 5 variedades de col en Marín, N.L. encontrando que el mayor rendimiento se presenta con densidades de plantas de 66 mil/ha. La variedad más rendidora fue *Superette Y.R* y *Green Back*.(Tinoco, 1983).

Se probaron 7 variedades de col en San Miguel Regla, Hidalgo, en donde el cultivar de mayor rendimiento fue el *Superette*, seguido del *Glory of Enkhuizen*, *Early Copenhagen Market* y el Híbrido *Express*. (Ramírez, 1988).

3.5. Características de las Variedades Utilizadas.

Las variedades de col se agrupan en dos tipos:

1o. Según la forma de cabeza.

2o. Según el número de días que tardan a la maduración. (Casseres, 1966)

Forma de las cabezas:

Cónico	Corazón de Buey
Redondos	Golden Acre, Copenhagen Market, Glory of Enkhuzen, Shamrock, Red Acre, Mammoth Red Rock y Early Glory 215
Achatados	Brunswick, Quintal (ver anexo No 6)

Días a la maduración:

Precozes	60 a 75 días después del trasplante. Copenhagen Market, Shamrock Acre y Red Acre.
Interaedios	70 a 95 días después del trasplante. Glory of Enkhuzen, Glory 215, Corazón de Buey.
Tardios	95 a 120 días después del trasplante. Quintal, San Dionisio, Mammoth Red Rock, Brunswick. (Nelson, 1952).

Características más importantes de las variedades utilizadas:

1.- Brunswick.- Las plantas son de mediano tamaño y vigorosas; de pie corto, hojas lisas y grandes de color verde claro y nervios muy resistentes. Produce repollos de tamaño medio a grande,

plano achatado, muy apretado y duro, con un diámetro de 28 cm; alcanzando buen peso, aproximadamente de 2 kg. Se emplea bastante para la fabricación de la chucrut. El ciclo promedio es de 108 días. (Limongelli, 1979; Mateo, 1968; SMCH, 1985).

2.- Copenhagen Market.- Las plantas son de tamaño mediano y producen cabezas firmes, redondas de 16 cm de diámetro, compactas, con un pequeño troncho interno. El peso unitario es de 1.350 kg. Variedad resistente al frío; hojas verde claro a grisáceo, con nervación muy acusada y muy lisas. Ampliamente empleada para embarque. (Limongelli, 1979; Mateo, 1968; Anónimo, s/f)

3.- Corazón de Buey.- Repollo de procedencia francesa cónico puntiagudo y apretado. Es de ciclo vegetativo corto (precoz) y de pie bajo y con el cogollo más apretado, por lo que es más apto para transportes a grandes distancias. Las hojas son de un color verde normal y tienen un peso promedio de 0.500-1 kg. Poco cultivado a nivel comercial (su ciclo promedio es de 90 a 100 días). (Mateo, 1968; Bolea 1982; Leñano, 1973).

4.- Glory 215.- Es un cultivar que presenta una selección para precocidad de 74 días de ciclo, una variedad de gran uniformidad a la cosecha. Es una planta compacta de tallo corto; su cabeza es redonda y sólida; presenta un diámetro de 17.6 cm y un peso de 2-3 kg. (Asgrov, s/f).

5.- *Glory of Enkhuizen*.- Es un cultivar de cabezas grandes, redondas y sólidas de 19 cm de diámetro. Tiene un ciclo medio de 80-90 días. Planta precoz, grandes, voluminosas, de color verde azulado con peso promedio de 2 kg. Se utilizan mucho para conservas y en barques. (Limongelli, 1979; Anónimo, s/f)

6.- *Shamrock*.- Los híbridos son más precoces, de 80-85 días, de mayor uniformidad, cabeza redonda, compacta, formada por hojas de tipo intermedia en cuanto a rugosidad. Son comunes los rendimientos promedio unitarios de 2 kg. (Limongelli, 1979). Es una planta vigorosa de color verde, presentan un diámetro de 15-18 cm (Peto---seed s/f).

Los híbridos son repollos más precoces de mayor uniformidad y mayor rendimiento. Repollo de buena calidad, cabeza firme, hojas envolventes; que se cubren unas con otras libres de daños por insectos enfermedades o rajaduras, de buen tamaño comercial con un peso de 1-2 kg y para uso industrial son más grandes y turgentes. (Casseres 1984).

7.- *Manooh Red Rock* .- De cabezas grandes redondas-achatadas de 22 cm de diámetro y su ciclo es de 90 días. Es de color rojo oscuro muy dura y de buena conservación. Es el más grande y mejor de los repollos tardíos. Se siembra en Otoño-Invierno, tiene un peso de 3 kg. (Limongelli, 1979; Tiscornia, 1979).

8.- Quintal.- Plantas de hojas lisas y de pie corto. El tallo es delgado, pero las matas tienen gran volumen y cogollos grandes, el ciclo es de 120 días, tardía, muy rústica y productiva. Utilizado por la industria para la elaboración de chucrut. Las cabezas son compactas, de gran tamaño y redondo-achatadas. (Mateo, 1968; Limongelli, 1979; Bolea, 1982).

9.- Red Acre.- Es un cultivar muy temprano. Las plantas son de 25 cm de altura, de cabeza compacta, los tallos son cortos, con hojas verdes y pequeñas. Las cabezas son redondas, sólidas, de 16--cm de diámetro, con un peso promedio de 1 kg. Su ciclo es de 65 días.

10.- San Dionisio.- Repollo redondo, apretado verde con un tinte rojo-violáceo en el vértice de las hojas. Con la parte superior del repollo más abombada que la Brunswick, de pie corto. (Bolea, --1982; Mateo, 1968).

4.- MATERIALES Y METODOS.

4.1. Características de la región donde se desarrolló el trabajo.

El presente trabajo se desarrolló en el Rancho Almaraz de la F.E.S. - Cuautitlán, D.N.A.M., Municipio de Cuautitlán Izcalli, Edo. de México durante el ciclo Primavera-Verano.

Ubicación.

La localización geográfica del Área de influencia está comprendida entre $19^{\circ} 37'$ y $19^{\circ} 45'$ latitud Norte y, $99^{\circ} 07'$ y $99^{\circ} 14'$ de longitud Oeste, del meridiano de Greenwich, dentro de la cuenca del Valle de México. Colinda al Sur con el Municipio de Ixtitlán, al Sureste con el de Tultepec, al Este con el de Melchor Ocampo, al Norte con el de Teoloyucan, al Noroeste con el de Zumpango y al Oeste con el de Tepetztlán.

La región está comprendida dentro de la Provincia Geológica del Eje Neovolcánico y presenta una altitud promedio de 2,250 msnm (De la Feja, 1982.). (ver anexo No.7)

Clima.

El clima para la región de Cuautitlán, Izcalli; corresponde al C(w) (wb(1')), de acuerdo a Koppen (modificado por García, 1973), y entra en el tipo de los templados, siendo el más seco de

los subhúmedos, con régimen de lluvias de verano e invierno seco. (este último con menos del 5% de la p.p. anual), con verano largo y fresco, y con temperatura extremosa con respecto a la oscilación térmica mensual.

La temperatura media anual es de 15.7°C, con una oscilación mensual de 6.5°C. El mes de Enero es el más frío, con una temperatura promedio de 11.8°C y Junio el mes más caliente con 16.3°C en promedio. Abril es el mes que registra la temperatura máxima promedio de 26.5°C, seguido por Mayo y Junio.

Temperatura mínima promedio es 2.3°C en Enero, y 2.9°C en Febrero, el promedio de horas frío es de 800-820 al año.

La precipitación media anual es de 605 mm, siendo Julio el mes más lluvioso, con 126.9 mm y Febrero el mes más seco con 3.6 mm.

El promedio anual de heladas es de 64 días, comenzando la temporada en Octubre y terminando a principios de Abril. Pueden presentarse heladas tempranas entre el 6 y 10 de Septiembre, y heladas tardías hasta el mes de Mayo. (De la Teja, 1982).

Los índices climatológicos observados durante los meses en que se desarrolló el experimento y tomados de la estación climatológica de la FES.-Cuautitlán., fueron los siguientes:

	<u>Temperatura.</u> °C			<u>Humedad Relativa</u> %			<u>Precipitación</u>
	max.	min.	med.	max.	min.	med.	mm.
Junio.	24.5	11.38	15.93	100	56.5	78.26	58.4
Julio	23.05	11.09	17.57	99.4	49.4	74.4	29.8
Agosto.	12.94	23.25	10.84	99.8	52.1	75.4	79.7
Septbre	21.85	8.55	14.7	99.8	49.8	74.8	51.5
Octubre	20.70	5.86	13.23	99.1	43.3	71.2	33.2
Media	20.60	12.11	14.45	99.6	50.22	74.83	252.6

Suelo.

Los suelos de la F.E.S. Cuautitlán son de formación aluvial y se originaron a partir de depósitos de material ígneo derivado de las partes altas que circundan la zona. Son suelos relativamente jóvenes, en proceso de desarrollo; presentan un perfil de apariencia homogénea en el que no se aprecia fenómenos de iluviación o eluviación muy marcados, por lo que es difícil diferenciar horizontes de diagnóstico a simple vista, su profundidad es mayor a un metro.

De acuerdo al sistema de clasificación FAO-DETERNAI (S.P.P., - 1981), estos suelos han sido clasificados como Vertisoles Pélicos (Vp); son suelos que presentan una textura fina, arcillosos, pesados, difíciles de manejar por ser plásticos y adhesivos cuando están húmedos, y duros cuando se secan, formando grietas profundas, pueden ser impermeables al agua de riego o lluvia.

En función a los análisis fisicoquímicos de los suelos del campo 4 de la F.E.S. Cuautitlán, la parcela 25 (ver anexo No 7) lugar en donde se llevó a cabo el presente trabajo, tiene una textura migajón-arcillosa, con un 40% de arcillas, 36% de limos y 22% de arenas. Su densidad aparente es de 0.99 g/c.c., y su densidad real es de 2.20g/c.c.; su pH es de 6.6 y su porcentaje de materia orgánica es de 3.57. Presenta una capacidad de intercambio catiónico de 30-35 meq/100 g. En general, el contenido promedio de nutrientes es de 14 kg/ha de Nitrógeno, de 130 a 250 kg/ha de Fósforo disponible y de 2,500 kg/ha de Potasio fácilmente aprovechable.

Por otra parte, algunas características físicas del suelo son; una profundidad efectiva mayor a un metro, color en húmedo de negro a gris oscuro, fuertemente adhesivos y plásticos, con poros pequeños y abundantes (50%), y con drenaje lento.

La conductividad eléctrica en el extracto de saturación es menor a un milimho/cm a 25°C. Nula presencia de carbonatos, la reacción con el HCl diluido es negativa. Cabe mencionar que las muestras fueron tomadas a una profundidad de 0 a 30 cm, y analizadas en Diciembre de 1961. (De la Teja, 1962).

Vegetación.

La cubierta vegetal que originalmente se presentó en la zona fue bosque de pino-encino, si bien en la actualidad ha sido desplazada en su totalidad por vegetación inducida en áreas abiertas al

cultivo. Actualmente, las especies que predominan son: Maíz (*Zea mays*), Sorgo (*Sorghum vulgare*), Alfalfa (*Medicago sativa*) Trigo (*Triticum aestivum*), Avena (*Avena sativa*), Cebada (*Hordeum vulgare*), Frijol (*Phaseolus vulgare*), Haba (*Vicia faba*), Calabaza (*Cucurbita maxima*) y otras hortalizas.

4.2. Materiales

En este trabajo experimental se utilizaron 10 variedades cuya semilla fue adquirida en diferentes casas comerciales del D.F. En seguida se ennumeran las 10 variedades:

- 1: Red Acre
- 2: Glory of Enkhuizen.
- 3: Glory 215
- 4: Copenhagen Market
- 5: Shamrock Híbrido
- 6: Corazón de Buey
- 7: San Dionisio
- 8: Quintal.
- 9: Brunswick
- 10: Mammoth Red Rock.

Las variedades Red Acre y Mammoth Red Rock, son de color morado y las 8 restantes son de color verde.

Durante el desarrollo de este trabajo se utilizaron diversos materiales:

- Una superficie de 560 m² de (20 x 28), con una distancia entre surcos de 90 cm.
- 10 g de semilla de cada variedad.
- 24 estacas de madera con una longitud de 70 cm.
- 300 m de mecahilo.
- 4 azadones.
- 4 rastrillos.
- 4 cubetas.
- 4 hoces.
- Cinta métrica de 5m.
- Regla de 33.3 cm.
- Balanza.
- Navaja y cuchillo de campo.
- Mochila aspersora.
- Libreta de campo.
- Fertilizantes químicos: Urea y Superfosfato de Calcio Simple.
- Insecticidas químicos: Folidol.

4.3 Diseño experimental.

Método

El diseño experimental que se utilizó fue el de bloques al azar comparación de medias según Tukey y coeficiente de correlación estableciendo 10 tratamientos con 5 repeticiones cada uno, quedando un total de 50 parcelas o unidades experimentales. (ver anexo 8).

Especificaciones del diseño experimental.

- a) Distancia entre surcos, 90 cm.
- b) Distancia entre plantas, 33.3 cm.
- c) Cada tratamiento constó de 2 surcos de 5 m.
- d) Dimensiones de la parcela 20 x 28 m teniendo una superficie de 560 m².
- e) Densidad de población, cada parcela constó de 2 surcos de 5 m, teniendo un total de 30 plantas por parcela por 50 unidades quedando un número de 1500 plantas en 560 m². Por lo tanto la densidad es de 27,000 plantas/ha.

4.4 Desarrollo experimental

El experimento se realizó durante los meses de Junio a Octubre de 1988.

Preparación del terreno.

Se dió un barbecho, dos pasos de rastra, nivelación y surcado posteriormente con el azadón y rastrillo se desmenuzó la tierra a fin de destruir los terrones y proporcionarle a la semilla una buena germinación. Posteriormente se trazaron las parcelas de acuerdo

al diseño experimental. Estas labores se efectuaron el día 22 de Junio de 1968.

Siembra.

El método de siembra fue directa, efectuándose el día 27 de Junio, se sembró a golpe cada 33.3 cm (ayudados de una estaca) depositando entre 6 y 7 semillas (para asegurar germinación y trasplantar en las unidades experimentales) y, posteriormente se tapó ayudándose con el rastrillo.

La nacencia de la semilla se observó entre los 6 y 12 días de sembradas.

Nacencia de las variedades en orden descendente:

1° Quintal	6° San Dionisio
2° Brunswick	7° Shamrock
3° Corazón de Buey	8° Glory 215
4° Glory of Enkhuizen	9° Red Acre
5° Copenhagen Market	10° Mammoth Red Rock

Transplante.

El transplante y aclareo de los tratamientos por variedad en las diferentes unidades experimentales se llevó a cabo del 4 al 8 de Agosto de 1968, cuando las plántulas presentaron un desarrollo óptimo con una altura entre 10 y 15 cms.

Se aclaró dejándose sólo una planta cada 33.3 cms la que presentó las características óptimas de altura y desarrollo, las demás se transplantaron.

El Transplante se procedió de la siguiente manera.

- 1°- Se dió un riego manual en todas las parcelas para facilitar la extracción de la plántula.
- 2°- Se seleccionó y colocó las plántulas en cilindros con agua para evitar que se deshidrataran.
- 3°- Se hizo la distribución del aclareo con el diseño bloques al azar de las diferentes parcelas.
- 4°- Se transplantaron en los surcos para completar las unidades experimentales.
- 5°- Por último se aplicó el riego manual.

El transplante se efectuó en las primeras horas de la mañana con un viento casi en calma, el terreno presentaba poca humedad, se procedió a dar un riego manual de auxilio para una pronta recuperación de las plántulas.

El transplante se comenzó a partir del V tratamiento, con la variedad San Dionisio, Glory of Enghoven ., etc., terminando en *Co razón de Buey y Brunswick debido a la facilidad de manejo.

Las variedades que no se transplantaron en el período antes mencionado fueron las moradas Red Acre y Mammoth Red Rock, debido a que la germinación se atrasó, presentando una altura de 6-8 cm, cabe mencionar que de las dos variedades moradas, la de mayor poder

germinativo y desarrollo fue la variedad Red Acre. Transplantándose el 25 de Agosto.

La variedad Mammoth Red Rock presentó una germinación baja y dispersa, por esta razón no se reporta en la cuadro No 9.

El porcentaje de plántulas transplantadas de acuerdo a cada variedad fue el siguiente: cada parcela constó de dos surcos de 5 m tenemos 30 plantas por 5 tratamientos de cada variedad; entonces 150 plantas equivalen al 100% .

Cuadro No 9 Porcentaje de nacencia.

<u>Variedad</u>	<u>No de plantas</u> <u>Transplantadas</u>	<u>Porcentaje de</u> <u>Plantas</u> <u>Transplantadas</u>	<u>Lugar que ocupa al</u> <u>Transplante</u>
San Dionisio	32	21.33%	8°
Glory of Enkhuizen	13	8.66%	3°
Copenhagen Market	14	9.33%	4°
Shaarock	29	19.3%	7°
Glory 215	22	14.66%	5°
Quintal	9	6.00%	2°
Corazón de Buey	27	18.00%	6°
Brunswick	5	3.33%	1°
Red Acre	39	26.00%	9°

Fertilización.

La fórmula que se utilizó para este experimento fue de 120-60 00. El Nitrógeno se aplicó en dos partes iguales, la primera con la lluvia intensa, la cual se presentó el 27 de Julio y la segunda el día 25 de Agosto, cuando la planta comenzó a presentar amacollamiento de las hojas, el Fósforo se aplicó en una sola parte al momento de la primera fertilización nitrogenada. Las fuentes que se emplearon fueron: Urea 46% Superfosfato de Calcio simple 20.5%.

Deshierbes.

Esta práctica se efectuó los días 22 de Julio, 6 y 25 de Agosto. Los deshierbes se realizaron con azadón, aprovechándose para darle una escarda al cultivo, siendo estas muy superficiales debido a que las raíces de la col no son profundas. De lo contrario se puede dañar seriamente a la planta.

Control de plagas y enfermedades.

El 29 de Agosto, se aplicó el insecticida Tamarón a razón de 1 lit/ha. Para el experimento se utilizaron 56 ml del producto diluidos en 11 lit de agua.

Se observó que a los alrededores de la parcela experimental se había sembrado col y lechuga por lo que se aplicaron 80 ml de Folidol en 16 lit de agua. El producto se aplicó con mochila manual bañando perfectamente las hojas de la col, el producto restante se a-

plicó en los alrededores del terreno, para tener un control más eficaz.

Respecto a las enfermedades, ninguna variedad presentó síntomas provocados por patógenos.

Cosecha

El indicador principal para esta actividad es cuando el ápice de las hojas presenta un doblez, en algunas ocasiones se hizo de acuerdo al tamaño y compactidad que presentaban. Esta actividad se empezó el día 20 de Septiembre con la variedad Copenhagen Market seguida de Glory of Enkhuizen finalizando el día 16 de Octubre con la variedad Mammoth Red Rock. Para asegurar cosecha en algunas variedades se muestreó prematuramente.

Toma de datos.

Los datos se tomaron al momento de la cosecha, escogiendo al azar 6 coles para el muestreo. Las variables empleadas para evaluar la respuesta de los 10 cultivares de col fueron:

- 1.- Ancho de la hoja. Distancia entre los extremos proximal de la hoja.
- 2.- Longitud de la hoja. Distancia entre los extremos distal de la hoja.
- 3.- Altura de la planta . Distancia entre el pie de la cabeza y el ápice de la hoja más grande.

- 4.- Numero de hojas. El número de hojas que cubren la cabeza.
- 5.- Perímetro polar. Distancia entre los extremos proximal y distal del repollo.
- 6.- Perímetro ecuatorial. Distancia entre los extremos de las partes medias del repollo.
- 7.- Peso de la cabeza. Peso de la parte útil de la planta (repollo) expresada en kg por unidad.
- 8.- Longitud de raíz. Distancia entre el pie de la cabeza, hasta la parte terminal (raíz principal).

5. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados por y para cada variable utilizada; se indica en el cuadro de resultados, análisis de varianza, comparación de medias así como las correlaciones.

5.1 Ancho de la hoja

Se tomó la distancia del extremo proximal de la hoja, al momento de la cosecha para cada tratamiento; los resultados se presentan en el cuadro No. 10.

Cuadro No.10.- Ancho de la hoja en cm de 10 variedades de col. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.- E.S.-Cuautitlán, U.N.A.M. 1988.

TRATAMIENTOS	ANCHO DE LA HOJA				
	REPETICIONES				
	I	II	III	IV	V
RED ACRE	42	40	46	31	40
GLORY OF EKUIZEN	45	41	42	45	55
GLORY 215	52	35	39	59	45
COPENAGUE MARKET	46	37	36	42	43
SHAMROCK (H)	37	41	35	44	45
CORAZON DE BUEY	39	45	42	36	45
SAN DIONISIO	46	36	45	42	50
QUINTAL	40	57	43	37	56
BRUNSWICK	52	54	47	54	59
MAMMOTH RED ROCK	42	45	40	50	47

Con los datos obtenidos del cuadro No. 10 se hizo el análisis de varianza para detectar diferencias entre tratamientos, encontrando diferencias significativas como se observa en el cuadro No.11.

Cuadro No.11 Análisis de varianza para el ancho de la hoja de evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E. S.-Cuautitlán, U.N.A.M., 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c	F.t
Bloques	4	260	65	2.0 n.s	2.63 3.89
Tratamientos	9	749.2	83.24	2.56 *	2.15 2.94
Error	36	1,170	32.5		
Total	49	2,179.2	44.4		

* significativa

c.v. 12.86

Se realizó la prueba de comparación de medias, para detectar los grupos de tratamientos con diferencias significativas mediante la prueba de Tukey con $p = 0.05$. Esta prueba detectó tres grupos de tratamientos como se observa en el cuadro No.12

Cuadro No.12 Prueba de comparación de medias de tutey para el ancho de hoja en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlán U.N.A.M..

Tratamiento.	Media.	Grupos.
9 Brunswick	53.	a
8 Quintal	47	b
2 Glory of Enkhuizen	46	b c
3 Glory 215	46	b c
10 Mammoth Red Rock	45	b c
7 San Dionisio	44	b c
4 Copenhagen Market	41	c
6 Corazón de Buey	41	c
5 Shamrock	40	c
1 Red Acre	40	c

* Medias con la misma letra no hay diferencia significativa.

DMS al 5% 12.08.

Al detectar diferencias significativas en el ancho de la hoja se observa que el tratamiento 9 *Brunswick* resultó ser estadísticamente superior; seguido de los tratamientos 8 *Quintal*, 2 *Glory of Enkhuisen*, 3 *Glory 215* 10 *Mammoth Red Rock*, y 7 *San Dionisio*. Los tratamientos 4, 6, 5 y 1, presentaron un ancho menor a todos los tratamientos anteriores. Los tratamientos que presentaron un ancho mucho menor fueron el 5 *Shaarock* y 1 *Red Acre* .

5.2 Longitud de la hoja

Se tomó la distancia del extremo distal de la hoja, al momento de la cosecha para cada tratamiento; los resultados se presentan en el cuadro No. 13

Cuadro No. 13.- Longitud de la hoja en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlán, U.N.A.M. 1966.

LONGITUD DE LA HOJA

TRATAMIENTOS

REPETICIONES

	I	II	III	IV	
RED ACRE	63	57	64	59	58
GLORY OF BRUZZEN	70	62	68	74	75
GLORY 215	69	68	68	71	73
COPENAGUE MARKET	54	61	61	68	69
SHAMROCK (H)	52	50	48	50	57
CORAZON DE BUEY	58	56	57	67	62
SAN DIONISIO	59	57	65	68	61
QUINTAL	71	67	64	72	66
BRUNSWICK	68	65	64	63	76
MAMMOTH RED ROCK	74	61	59	57	67

Con los datos obtenidos del cuadro No 13 se hizo el análisis de varianza para detectar diferencias entre tratamientos, encontrando diferencias altamente significativas, como se observa en el cuadro No. 14.

Cuadro No 14.- Análisis de varianza para la longitud de la hoja en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaráz, de la F.E.S.-Cuautitlán, U.N.A.M 1968.

	F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t.
Bloques		4	413.48	103.37	1.66 n.s.	2.63 3.89
Tratamientos		9	6,226.56	691.84	11.11 **	2.15 2.94
Error		36	2,241.0	62.0		
Total		49	8,880.56	181.23		

**Altamente significativa

c.v. 12.07.

Se realizó la prueba de comparación de medias, para detectar los grupos de tratamientos con diferencias significativas mediante la prueba de Tukey con $p = 0.05$. Esta prueba detectó 8 grupos de tratamientos como se observa en el cuadro No. 15

Cuadro No 15.- Prueba de comparación de medias de Tukey para longitud de la hoja en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaráz, de la F.E.S.-Cuautitlán U.N.A.M. 1968.

Tratamiento	Media	Grupos
9 Brunswick	91	a
8 Quintal	78	b
2 Glory of Enkhuizen	73	b c
3 Glory 215	70	c d
10 Mammoth Red Rock	62	d e
4 Copenhagen Market	60	e f
1 Red Acre	58	e f g
7 San Dionisio	55	f g h
6 Corazón de Buey	54	f g h
5 Shamrock	51	h

* Medias con la misma letra no hay diferencia significativa.

DMS al 5% 16.69

Al detectar diferencias significativas en la longitud de la hoja se observa que el tratamiento 9 "Brunswick" resultó ser estadísticamente superior; los tratamientos 8 "Quintal", 2 "Glory of Enkhuizen" y 3 "Glory 215" presentan buena longitud de hoja. Los tratamientos 10, 4 y 1 presentaron una longitud de hoja menor que las anteriores, pero superior a los tratamientos 7 y 6 que estadísticamente son iguales. El tratamiento que presentó la longitud de hoja más pequeña fue el 5 "Shamrock".

Cuadro No 15.- Prueba de comparación de medias de Tukey para longitud de la hoja en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaráz, de la F.E.S.-Cuautitlán U.N.A.M. 1966.

Tratamiento	Media	Grupos
9 Brunswick	71	a
8 Quintal	78	b
2 Glory of Enkhuizen	73	b c
3 Glory 215	70	c d
10 Mammoth Red Rock	62	d e
4 Copenhagen Market	60	e f
1 Red Acre	58	e f g
7 San Dionisio	55	f g h
6 Corazón de Buey	54	f g h
5 Shanrock	51	h

* Medias con la misma letra no hay diferencia significativa.

DMS al 5% 16.67

Al detectar diferencias significativas en la longitud de la hoja se observa que el tratamiento 9 *Brunswick* resultó ser estadísticamente superior; los tratamientos 8 *Quintal* , 2 *Glory of Enkhuizen* y 3 *Glory 215* presentan buena longitud de hoja. Los tratamientos 10, 4 y 1 presentaron una longitud de hoja menor que las anteriores, pero superior a los tratamientos 7 y 6 que estadísticamente son iguales. El tratamiento que presentó la longitud de hoja más pequeña fue el 5 *Shanrock* .

5.3 Altura de planta

Se consideró distancia entre el pie de la cabeza y el Apice de la hoja más grande.

Cuadro No 16.- Altura de la planta en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlan, U.-N.A.M 1968.

TRATAMIENTOS	ALTURA DE LA PLANTA				
	REPETICIONES				
	I	II	III	IV	V
RED ACRE	32	25	32	26	30
GLORY OF ERIZEN	32	41	37	36	39
GLORY 215	35	37	40	39	36
COPENAGUE MARKET	35	34	30	29	29
SHAMROCK (H)	29	29	26	30	29
CORAZON DE BUEY	37	36	32	32	40
SAN DIONISIO	30	35	31	37	43
QUINTAL	37	47	39	43	44
BRUNSWICK	45	44	46	44	43
MAMMOTH RED ROCK	41	33	34	41	35

Con los datos obtenidos en el cuadro No 16, se realizó el análisis de varianza encontrando diferencias altamente significativas entre tratamientos, como se observa en el cuadro No 17.

Cuadro No 17. - Análisis de varianza para altura de la planta en cm. Evaluación de 19 variedades de col en el Rancho Almaraz, de la F.E.S-Cuautitlan U.N.A.M. 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t.
Bloques	4	30	7.5	0.672 n.s	2.63 3.89
Tratamientos	9	1189.6	132.17	11.643 **	2.15 2.94
Error	36	402	11.16		
Total	49	1622	33.10		

** Altamente significativa

c.v. = 9.33

Posteriormente se realizó una prueba de comparación de medias detectando 5 grupos de tratamientos, según la prueba de Tukey con $p = 0.05$, como se demuestra en el cuadro No 18.

Cuadro No 18. Prueba de comparacion de medias de tukey para altura de la planta en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlán, U.N.A.M. 1988.

Tratamientos	Media	Grupos
9 Brunswick	44.4	a
8 Quintal	42	a b
3 Glory 215	37.8	a b c
2 Glory of Enkhuizen	37.4	a b c
10 Mammoth Red Rock	36.8	b c
6 Corazón de Buey	35.4	b c d
7 San Dionisio	35.2	b c d
4 Copenhagen Market	31.4	c d e
1 Red Acre	29	d e
5 Shamrock	28.6	e

*Medias con la misma letra no hay diferencias significativa

LMS 5% = 7.062

La prueba de comparación de medias de Tukey, muestra al tratamiento 9 *Brunswick*, con un valor superior, siendo estadísticamente igual a los tratamientos 8 *Quintal*, 3 *Glory 215* y al 2 *Glory of Enkhuizen*.

El tratamiento 5 *Shamrock* resultó ser el de menor valor en cuanto a esta variable.

5.4 Número de hojas.

En esta variable se tomaron en cuenta las hojas sueltas envueltas, tomándose como parámetro de calidad para ver la relación que guarda con las demás variables. Los resultados se muestran en el cuadro No 19

Cuadro No 19.- Número de hojas sueltas por unidad. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.- Cuautitlán, U.N.A.M. 1966.

TRATAMIENTOS	No. DE HOJAS				
	REPETICIONES				
	I	II	III	IV	V
RED ACRE	24	23	20	20	20
GLORY OF ERUIZEN	18	18	17	17	16
GLORY 215	18	17	19	22	22
COPENAGUE MARKET	18	18	16	16	19
SHAMROCK (H)	18	20	20	21	21
CORAZON DE BUEY	17	18	21	19	20
SAN DIONISIO	21	22	22	23	23
QUINTAL	22	23	17	21	20
BRUNSWICK	21	28	20	24	23
MAMMOTH RED ROCK	18	16	16	18	17

Con los datos obtenidos del cuadro 19, se realizó el análisis de varianza, encontrando diferencias altamente significativas entre tratamientos como se observa en el cuadro No 20.

Cuadro No 20.- Análisis de varianza para el número de hojas sueltas envolventes por unidad. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlan, U.N.A.M. 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t.
Bloques	4	15	3.75	1.18 n.s.	2.63 3.69
Tratamiento	9	207.8	23.08	7.28**	2.15 2.94
Error	36	114.2	3.17		
Total	49	337	6.87		

**Altamente significativa

c.v. = 9.01

Posteriormente se realizó la comparación de medias mediante la prueba de Tukey $p = 0.05$, detectando 3 grupos de tratamientos como se puede observar en el cuadro No 21

Cuadro No 21.- Prueba de comparación de medias de Tukey para el número de hojas sueltas envolventes por unidad. Evaluación de 10 variedades de col en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlán U.-N.A.M.1966.

Tratamiento	Media	Grupos
9 Brunswick	23.2	a
7 San Dionisio	22.2	a b
1 Red Acre	21.4	a b
8 Quintal	20.6	a b c
5 Shamrock	20	a b c
3 Glory 215	19.6	a b c
6 Corazón de Buey	19	b c
4 Copenhagen Market	17.4	c
2 Glory of Enkhuizen	17.2	c
10 Mammoth Red Rock	17	c

*Medias con la misma letra no hay diferencia significativa.

DMS 5% = 3.77

La prueba de comparación de medias de Tukey, muestra a los tratamientos 9 *Brunswick*, 7 *San Dionisio*, 1 *Red Acre*, 8 *Quintal*, 5 *Shamrock* y 3 *Glory 215*, como los más sobresalientes en cuanto a número de hojas sueltas envolventes, seguidos del tratamiento 6 *Corazón de Buey*. Y los tratamientos 4 *Copenhagen Market*, 2 *Glory of Enkhuizen* y 10 *Mammoth Red Rock*, son los que presentan el menor valor para esta variable.

5.5 Perímetro polar.

El perímetro polar es la distancia existente entre los extremos proximal y distal del repollo. Es otro parámetro de calidad y está muy relacionado con el perímetro ecuatorial ya que juntos darán el tamaño y forma del repollo.

Los datos obtenidos para el perímetro polar se muestran en el cuadro 22.

Cuadro No 22.- Perímetro Polar del repollo en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlán U.N.A.M. 1988.

TRATAMIENTOS	PERÍMETRO POLAR				
	I	II	III	IV	V
RED ACRE	24	31	30	35	30
GLORY OF ENUIZEN	54	51	55	56	48
GLORY 215	45	45	48	55	47
COPENAGUE MARKET	48	50	45	54	51
SHAMROCK (H)	49	48	49	48	47
CORDAZON DE BUEY	53	51	50	49	51
SAN DIONISIO	46	45	45	37	47
QUINTAL	50	47	48	47	51
BRUNSWICK	47	51	52	52	51
MAMMOTH RED ROCK	35	33	41	33	36

Con los datos obtenidos del cuadro 22, se realizó el análisis de varianza, encontrando diferencias altamente significativas entre tratamientos, como se observa en el cuadro 23.

Cuadro No 23.- Análisis de varianza para el perímetro polar en cm. Evaluación de 10 variedades de col en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlan, U.N.A.M. 1968.

	F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t.
Bloques	4		42.69	10.67	0.33 n.s.	2.63 3.69
Tratamientos	9		2,297.36	255.26	7.97**	2.15 2.94
Error	36		1,152.52	32.01		
Total	49		2.58	71.27		

**Altamente significativa

c.v. 12.51

Posteriormente se realizó la comparación de medias mediante la prueba de Tukey $p = 0.05$, detectando tres grupos de tratamientos como se observa en el cuadro No 24.

Cuadro No 24.- Prueba de comparación de medias de Tuley para el perímetro polar en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlán U.N.A.M. 1988.

Tratamiento	Media	Grupos
2 Glory of Enkhuizen	52.8	a
9 Brunswick	50.6	a
4 Copenhagen Market	49.6	a
6 Quintal	48.6	a
5 Shamrock	48.2	a
3 Glory 215	48	a
6 Corazón de Buey	44.8	a b
7 San Dionisio	44	a b
10 Mammoth Red Rock	35.6	b c
1 Red Acre	30	c

*Medidas con la misma letra no hay diferencia significativa.

DMS 5% = 11.99

La prueba de comparación de medias de Tuley, muestran que la mayoría de los tratamientos son estadísticamente iguales entre sí en cuanto a esta variable. Los tratamientos son los siguientes: 2 *Glory of Enkhuizen*, 9 *Brunswick*, 4 *Copenhagen Market*, 6 *Quintal*, 5 *Shamrock*, 3 *Glory 215*, 6 *Corazón de Buey* y 7 *San Dionisio*. Y los tratamientos 10 *Mammoth Red Rock* y 1 *Red Acre* son las variedades que presentan menor tamaño en cuanto a esta variable siendo el valor entre el mínimo estadísticamente igual y el valor de estas últimas de 14 cm.

5.6 Perímetro ecuatorial

El perímetro ecuatorial es la distancia existente entre los extremos de la parte media del repollo. Los resultados se muestran en el cuadro No 25.

Cuadro No 25.- Perímetro ecuatorial del repollo en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz de la F.E.S. Cuautitlán, U.N.A.M. 1986.

TRATAMIENTOS	PERIMETRO ECUATORIAL				
	REPETICIONES				
	I	II	III	IV	V
RED ACRE	23	28	30	34	29
GLORY OF EKUIZEN	55	55	55	60	53
GLORY 215	43	45	47	56	48
COPENAGUE MARKET	48	52	50	54	54
SHAMROCK (H)	47	47	50	47	47
CORDAZON DE BUEY	41	40	38	48	40
SAN DIONISIO	44	46	42	40	48
QUINTAL	56	53	57	63	55
BRUNSWICK	55	60	60	58	59
MAMMOTH RED ROCK	36	30	36	32	34

Con los datos obtenidos en el cuadro No 25, se realizó el análisis de varianza, encontrando diferencias altamente significativas entre tratamientos como se observa en el cuadro No 26.

Cuadro No 26.- Análisis de varianza para el perímetro ecuatorial en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlán, U.N.A.M. 1968.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t.
Bloques	4	110.12	27.53	3.16*	2.63 3.89
Tratamientos	9	4,356.72	484.08	55.64**	2.15 2.94
Error	36	313.49	8.70		
Total	49	4,780.32	97.55		

*Diferencia significativa

**Altamente significativo.

c.v = 6.33

Posteriormente se realizó una prueba de comparación de medias detectando siete grupos de tratamientos, según la prueba de Tukey con $p = 0.05$ como se muestra en el cuadro 27.

Cuadro No 27.- Prueba de comparación de medias de Tukey para el perímetro ecuatorial en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlán, U.N.A.M. 1988.

Tratamiento	Media	Grupos
9 Brunswick	58.4	a
8 Quintal	56.8	a b
2 Glory of Enkhuizen	55.6	a b
4 Copenhagen Market	51.6	b c
3 Glory 215	47.8	c d
5 Shamrock	47.6	c d e
7 San Dionisio	44	d e
6 Corazón de Buey	41.4	e f
10 Mammoth Red Rock	33.6	f g
1 Red Acre	28.8	g

*Medias con las misma letra no hay diferencia significativa.

DMS 5% = 2.75

La prueba de comparación de medias de Tukey, muestra al tratamiento 9 *Brunswick*, como el de mayor perímetro ecuatorial, siendo estadísticamente igual a los tratamientos 8 *Quintal* y 2 *Glory of Enkhuizen*.

Los tratamientos que presentan menor perímetro ecuatorial son 10 *Mammoth Red Rock* y 1 *Red Acre*.

5.7 Peso de la Cabeza.

Se tomó el peso de la parte útil de las plantas muestreadas se cuantificó al momento de la cosecha para cada tratamiento, siendo esta la variable de mayor importancia, los resultados se presentan en el cuadro No 28.

Cuadro No 28.- Peso de la cabeza en g. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S-Cuautitlan, U.N.A.M. 1988.

PESO DE LA CABEZA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				
	I	II	III	IV	V
RED ACRE	195	294	259	368	269
GLORY OF EKUIZEN	1138	1087	1408	1395	1019
GLORY 215	776	911	906	1163	955
COPENAGUE MARKET	670	849	804	774	681
SHAMROCK (H)	895	851	731	720	790
CORAZON DE BUEY	778	835	1705	661	723
SAN DIONISIO	905	980	770	783	1061
QUINTAL	738	714	777	826	587
BRUNSWICK	696	805	911	889	882
MAMMOTH RED ROCI.	359	278	455	326	274

Con los datos obtenidos del cuadro 28, se hizo el análisis de varianza para detectar diferencias entre tratamientos, encontrándose altamente significativas como se observa en el cuadro No 29.

Cuadro No 29.- Análisis de varianza para el peso de la cabeza en g. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlán, U.N.A.M. 1968.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t.	
Bloques	4	146,224.28	36,306.07	1.275	2.63	3.89
Tratamientos	9	3'525,420.48	391,703.38	13.765**	2.15	2.94
Error	36	1'024,429.72	28,456.36			
Total	49	4'695,074.48	95,817.84			

**Altamente significativa.

c.v. = 21.73

Se realizó la prueba de comparación de medias para detectar los grupos de tratamientos con diferencias significativas mediante la prueba de Tukey con $p = 0.05$. En esta prueba se detectaron tres grupos de tratamientos como se observa en el cuadro No 30.

Cuadro No 30.- Prueba de comparación de medias de Tuley para el peso de la cabeza en g. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlan, D.N.A.M. 1988

Tratamiento	Media	Grupos
2 Glory of Enkhuizen	1,209.4	a
3 Glory 215	942.2	a b
6 Corazón de Buey	940.4	a b
7 San Dionisio	899.8	a b
9 Brunswick	836.6	b
4 Copenhagen Market	795.6	b
5 Shamrock	794.4	b
8 Quintal	728.4	b
10 Mammoth Red Rock	338.4	c
1 Red Acre	277.0	c

*Medias con la misma letra no hay diferencia significativa.

DMS 5% 357.58

Al detectar diferencias significativas en el peso de la cabeza, se observa que el tratamiento 2 «Glory of Enkhuizen» resultó ser estadísticamente el mejor; pero que estadísticamente es igual a los tratamientos 3 «Glory 215», 6 «Corazón de Buey», y 7 «San Dionisio».

Los tratamientos que presentan el valor menor de peso de la cabeza fueron los tratamientos 10 «Mammoth Red Rock» y 1 «Red Acre»

5.8 Longitud de la Raíz.

Para esta variable se tomó la longitud desde el pie de la cabeza, hasta la parte terminal de la raíz, mediante la excavación y extracción. Los resultados se muestran en el cuadro No 31.

Cuadro No 31. Longitud de la raíz en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlán, U.-N.A.M 1966.

TRATAMIENTOS	LONGITUD DE RAÍZ				
	REPETICIONES				
	I	II	III	IV	V
RED ACRE	20	23	19	21	16
GLORY OF ERUIZEN	24	29	24	27	24
GLORY 215	23	22	23	21	21
COPENAGUE MARKET	20	26	21	21	21
SHAMROCK (H)	22	20	20	21	20
CORAZON DE BUEY	23	20	21	21	20
SAN DIONISIO	22	25	26	24	23
QUINTAL	26	25	26	24	24
BRUNSWICK	27	24	24	23	22
MAMMOTH RED ROOT.	19	22	24	20	20

Con los datos obtenidos en el cuadro No 31, se realizó el análisis de varianza, encontrando diferencias altamente significativas entre tratamientos, como se observa en el cuadro No. 32.

Cuadro No 32. Análisis de varianza para la longitud de la raíz en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuatitlan, U.N.A.M. 1988.

	F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t.
Bloques	4	30.28	7.57	2.269 n.s.	2.63	3.89
Tratamientos	9	172.48	19.164	5.744**	2.15	2.94
Error	36	120.12	3.336			
Total	49	322.88	6.589			

**Altamente significativo

c.v. = 8,053

Posteriormente se realizó una prueba de comparación de medias detectando dos grupos de tratamientos, según la prueba de Tukey con $p = 0.05$. Como se muestra en el cuadro No.33

Cuadro No 33. Prueba de comparación de medias de Tukey para la longitud de la raíz en cm. Evaluación de 10 variedades de col, en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.-Cuautitlán, U.N.A.M., 1968.

Tratamientos	Media	Grupos
2 Glory of Enkhuizen	25.6	a
8 Quintal	25	a
7 San Dionisio	24.6	a
9 Brunswick	24	a
3 Glory 215	22	b
4 Copenhagen Market	21.6	b
10 Mammoth Red Rock	21.4	b
6 Corazón de Buey	21	b
1 Red Acre	20.6	b
5 Shamrock	20.6	b

* Medias con la misma letra no hay diferencia significativa.

DMS 5% 1.731

La prueba de comparación de medias de Tukey, muestra al tratamiento 2 *Glory of Enkhuizen*, como el valor superior en la longitud de raíz; siendo estadísticamente igual a los tratamientos 8 *Quintal*, 7 *San Dionisio*, 9 *Brunswick*.

Resultando el tratamiento de menor longitud de raíz el 5 *Shamrock*, que estadísticamente es igual a los tratamientos 1 *Red Acre* en orden ascendente hasta el tratamiento 3 *Glory 215*.

5.9 Coeficiente de correlación.

Los coeficientes de correlación para las variables estudiadas se indican en el anexo No 9; se observa que para la variable ancho de la hoja en relación con la longitud de la hoja y altura de la planta, existe correlación altamente significativa (0.01%); igualmente para las variables longitud de la hoja con altura de la planta; también para las variables perímetro polar en relación con perímetro ecuatorial y con peso de la cabeza, hay una diferencia altamente significativa.

Para las variables longitud de la hoja con perímetro ecuatorial, altura de la planta con longitud de la raíz, perímetro ecuatorial con peso de la cabeza y longitud de la raíz; existe una relación significativa (0.05%).

Se observa también, que para las demás variables en estudio como el ancho de la hoja con el número de hojas sueltas y altura de la planta con peso de la cabeza; no existe una relación estadística significativa, según los valores del coeficiente de correlación (r)

5.10 Discusión.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo fueron positivos, ya que muestran similitud a estudios realizados en diferentes zonas y acordes a la bibliografía.

El trasplante se realizó primero en las variedades tardías como la *Brunswick* y *Quintal* seguidas de las intermedias y precoces; excepto *Copenhagen Market* ; pues presenta una madurez precoz, además de vigor.

La variedad que tuvo mejores valores y por lo tanto desarrollo vegetativo en la mayoría de las variables estudiadas resultó la *Brunswick* excepto en perímetro polar, peso de la cabeza y longitud de raíz, pero no se puede considerar como la mejor, porque sus valores rebasan las normas mínimas de calidad para consumo en fresco, debido al tamaño y forma de la cabeza que presenta. Asimismo sucede con la *Quintal*.

En cuanto a peso de la cabeza, este disminuyó hasta en un 70% como en el caso de *Red Acre*, se reporta un peso de 1 kg contra 277.0 g obtenidos; siendo una de las causas principales la cosecha prematura, impidiendo su máxima compactación; por causa de los constantes robos de los diferentes ejemplares.

La variedad con mayor rendimiento es la «Glory of Enkhuizen» que obtuvo los mejores valores en cuanto a normas mínimas de calidad con un tamaño (D) y un peso de 1,209.4 g; las variedades similares fueron «Glory 215» y «Copenhagen Market», esta última recomendada por la S.A.R.H. para el Valle de México.

Las variedades de coloración morada «Red Acre» y «Mammoth Red Rock», obtuvieron los valores inferiores en las diferentes variables estudiadas, debido a que las condiciones que imperan en la zona no les son favorables para su desarrollo.

La correlación de las variables estudiadas las que obtuvieron alta significancia al (0.05%) nos indica que se trata de variables dependientes, las que variarán de acuerdo al aumento o disminución por cada unidad, es decir; que por cada unidad que varíe el ancho de la hoja, repercutirá considerablemente en el valor de las variables longitud de hoja y altura de la planta.

Las variables con mediana significancia al (0.05%) muestran relación entre variables, pero los valores no varían considerablemente, como se observa en la relación de las variables perímetro ecuatorial y longitud de la raíz.

Las variables que resultaron no significativas, muestran que no existe relación alguna entre estas; lo cual indica que se trata de variables independientes, es decir; si aumenta o disminuye el valor de la altura de la planta, el valor del perímetro polar será el mismo.

5.11 Calificación Final de los Tratamientos de Acuerdo a las Normas de Calidad (NOM-FF-48/1982)

2. Terminología.

De los cultivares que se emplearon en este trabajo, ninguna variedad mostró defectos en ninguna de sus clasificaciones.

4. Especificaciones.

4.1.1.1. Los tratamientos presentaron fresca se encontraron completamente sanas, enteras y bien desarrolladas. Exceptuando a los tratamientos 9 *Brunswick* y 8 *Quintal* de esta última característica ya que por ser tardíos presentan un ciclo vegetativo más largo y en consecuencia se tuvieron que cosechar prematuramente, (antes de que las hojas estaminadas externas se doblaran) debido a que se corría el riesgo de robo de dichos cultivares.

4.1.1.2. Cada uno de los tratamientos presentó una forma específica. (Ver anexo No 6).

Tratamiento	Forma	Perímetro
1. Red Acre	Redonda	39 x 38
2. Glory of Enkhuizen	Elíptica	44 x 46
3. Glory 215	Redonda	40 x 40
4. Copenhagen Market	Redonda	42 x 43
5. Shaerock	Redonda	55 x 54
6. Corazón de Buey	Cónica	50 x 45
7. San Dionisio	Elíptica Lig.	51 x 44
8. Quintal	Achatada	55 x 65
9. Brunswick	Achatada	57 x 67
10. Mammoth Red Rock	Elíptica Lig.	40 x 38

4.1.1.3 En algunos cultivares cosechados, no se presentó la compacidad de calidad, por lo anteriormente referido en el punto 4.1.1.1.; y en cuanto a la longitud de los tallos, todas las variedades presentaron menos de 2 cm.

4.1.1.4. Durante el desarrollo del experimento no se registraron enfermedades, por lo que estuvieron libres de pudrición.

4.1.1.5. Se observó en algunas plantas defectos genético-fisiológico, presentando malformación del repollo, no siendo significativo el número de plantas que presentaron esta anomalía.

4.1.2. Constatamos que la coloración de las variedades es uniforme, variando en diferentes tonalidades de verde dependiendo de la genética de cada cultivar, e igualmente en lo referente a las variedades de color morado.

4.2. Especificaciones Físicas.

4.2.1. Tamaño. De acuerdo al cuadro No 6 de la norma de calidad, las variedades pertenecen en cuanto al diámetro ecuatorial, al tamaño con la clasificación siguiente:

Cuadro No. 34

CLASIFICACION

	<u>Tamaño</u>	<u>Diámetro</u>	<u>Peso Unit. (g)</u>
Red Acre	D	12.12	360.6
Glory of Enkhuizen	C	14.89	1 041.1
Glory 215	D	12.73	792.1
Copenhagen Market	D	13.75	671.0
Shamrock	B	17.3	922.2
Corazón de Buey	C	14.35	1 161.4
San Dionisio	C	14.03	1 056.4
Quintal	A	20.72	861.1
Brunswick	A	21.16	968.7
Mammoth Red Rock	D	12.19	402.2

4.2.1.2. Por lo anteriormente mencionado las variedades empleadas en este trabajo, se encuentran dentro de las calidades México No. 1 y México No. 2.

VI CONCLUSIONES.

6.1 Conclusiones.

El cultivo de la col no es muy exigente en cuanto a requerimientos ambientales, aunque las condiciones idóneas son las siguientes: clima templado-húmedo, temperatura óptima de 15-20°C, suelo arenoso-arcilloso con un pH de 6.5 y una humedad de 60-90%, en el ciclo se presentó una precipitación de 252.6 mm. Los diferentes cultivos se desarrollaron favorablemente aunado al manejo del cultivo, presentando las características de interés:

1.- El análisis de varianza nos reporta que entre las 10 variedades establecidas, cuando menos una es diferente a las restantes en diferentes parámetros.

2.- Las mejores variedades en rendimiento, calidad y adaptación resultaron: *Glory of Enkhuizen*, seguida de las variedades *Glory 215*, *Corazón de Buey* y *San Dionisio*. Además de la variedad *Copenhagen Market*, aunque obtuvo rendimientos inferiores a las anteriores, se recomienda por su precocidad y homogeneidad a la cosecha. Comparando los resultados con Montes (1971) y Retes (1973) la variedad *Glory of Enkhuizen* obtuvo un rendimiento mayor, en condiciones diferentes. Ramirez (1988) en condiciones similares de clima al presente trabajo, obtuvo de igual manera a la variedad *Glory of Enkhuizen* como la de mayor calidad adaptación y rendimiento.

3.- En lo que respecta a las variedades *Red Acre y *Mammoth Red Rock* deben desecharse por sus bajos rendimientos y moderada calidad. Ramirez (1988) reporta a las variedades con menor rendimiento a las variedades arriba mencionadas. De igual manera las variedades *Brunswick* y *Quintal* aunque obtuvieron altos rendimientos cosechándose con precocidad; la forma achatada de sus cabezas no son aceptadas en el mercado.

4.- Las variedades con mayor aceptación en el mercado son las de color verde a blanquecino, desechándose las de color morado.

SUGERENCIAS

6.2 Sugerencias

- En trabajos posteriores es recomendable realizar evaluaciones con diferentes distanciamientos entre plantas.
- Realizar ensayos de fertilización y épocas de siembra.
- Hacer estudios sobre la aceptación de las diversas formas y coloraciones que presentan los cultivares a nivel comercial.
- Se recomienda realizar un estudio de aceptación en el mercado para la variedad «Corazón de Buey», por presentar buen desarrollo, rendimiento y homogeneidad a la cosecha.
- Las variedades «Brunswick» y «Quintal» no se pueden tomar como alternativa para consumo en fresco debido al tamaño de cabeza que presentan; pero son recomendables para la elaboración del chucrut, de igual manera realizar un trabajo para saber que aceptación puede tener al consumo nacional.
- Realizar trabajos sobre la aceptación del ganado, al consumo de la col como forraje.

VII. BIBLIOGRAFIA.

7.1 Bibliografía.

- Anónimo. 1967. Cultivos importantes del Bajío. INIA, circular CIAB No 23 30.p.
- Anónimo. s/f. The seed specialist Cabbage. Modesto California USA págs 6,7.
- Asgrow. s/f. Catálogo de semillas de hortalizas. Kalamazoo, Mich., USA.
- Bolea, L.J.1982. Cultivos de coles coliflores y brócolis. Sintesis Barcelona, España. Págs 193 p.8.
- Cárdenas, Ch I E. 1976. Resultados al trabajar con las variedades Glory 218 y Copenhagen Market con 9 fechas diferentes. Tesis Instituto Tecnológico de Monterrey, Monterrey N.L. Mex.
- Casseres, E. 1984. Producción de Hortalizas. 3 Ed. IICA. San José Costa Rica. págs. 165-179.
- Cooke, G. W. 1964. Fertilizantes y sus usos Edit Continental México págs. 117.

-De la Teja, O. 1982. Estudio de las características edáficas de los suelos de la F.E.S. Cuautitlán U.N.A.M. México.

-Dirección General de Cultivos Varios. 1978. Instructivo Técnico del Cultivo de la Col. La Habana Cuba. Folleto. págs 25.

-Edmond, G.B., I. L. Sen y E.S. Andrews. 1967. Principios de Horticultura. 3 Ed. Edit Continental, Mex. págs 97-107, 281-283, 444-446.

-Elizondo, T.D. 1976. Prueba Comparativa de Adaptación y Rendimiento de 6 Variedades de Col (*Brassica oleracea*, var capitata) con 9 Fechas de Siembra en la Región de General Escobedo N.L. Tesis UANL. Monterrey. págs 16-54.

-F.A.O. - DETENAL, 1981. Sistema de clasificación de los suelos de México, México D.F.

-F.E.S-Cuautitlán. 1988. Estación Climatológica, Concentración Mensual de Datos Climatológicos de Junio-Octubre 1988.

-Guzmán, O.P. 1985. Efecto de la Distancia entre plantas en el Rendimiento de dos Variedades de col común (*Brassica oleracea* var. capitata L.) F.E.S.Cuautitlán. (reporte de semestre de campo).

-Hartman, H.T. 1964. Propagación de plantas. Edit Continental Mex. págs 46-49, 136, 161, 179, 191.

-ITSM Campo Experimental del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. 1969. Evaluación de 5 variedades de col en General Terán N.L.. México.

-Jacob, A. y H.V. 1964. Nutrición y Abonado de los Cultivos Tropicales y Subtropicales. Edit Veerman and Zonen. p.p. 57.

-Kuitne, F.A. 1964. Cabbage Varieties. Institute Green Agricultural Research EUA. págs 53-56.

-Leñano, F. 1973. Hortalizas de Hoja. Edit De Vecchi; Barcelona España. págs 115-136.

-Limongelli, J.C. 1979. El Repollo y Otras Crucíferas de Importancia en la Huerta Comercial. Edit Hemisferio Sur; Buenos Aires, Argentina. págs 8-50.

- Mainordi, F.F. 1978. Hortalizas de Hoja, Flor y Tallo. Cómo dónde y cuándo. Manual de Cultivo Moderno. Edit Vecchi; Barcelona España.
- Mateo, B.J. 1968. Repollos y Coles de Bruselas. Ministerio de Agricultura; Madrid, España. págs 23, 25, 34-38, 49, 66, 69, 78 80.
- Messiaen, C.M. y Lalón, R. 1968. Enfermedades de las Hortalizas. Edit. Oikos-Tau. Barcelona, España. págs 241-259.
- Montes, C. F. 1971. Rendimiento de 5 Variedades de col común (*Brassica oleracea*, var. capitata L) en la región de General Terán, N.L. México. Págs 38-69. Tesis Universidad Autónoma de Nuevo León Monterrey N.L.
- Mortensen, E. y E.F. Bullard. 1967. Horticultura tropical y Subtropical. Edit Pax; México. págs 120-129.
- Nelson, A. 1952. Botánica Agrícola. Edit Salvat; Madrid, España págs 88.
- Peto Seed. 1983. Catálogo de semillas de hortalizas. Cal Graphics, Saticoy, Ca.

-Ramírez, L.R.G. 1972. Prueba Comparativa de Adaptación y Rendimiento de 5 Variedades de Col (Brassica oleracea var. capitata L) En la Región de General Escobedo N.L. Tesis. UANL. Monterrey. págs 3-47.

-Retes, C. E. 1973. Prueba Comparativa de 15 Variedades de Col con 3 Fechas de Siembra Diferentes en Pabellón Aguascalientes México. Tesis. Universidad de Aguascalientes Pabellón Aguascalientes México. págs. 45.

-Rivera, F.M. 1979. Seminario Sobre Col. Chapingo México. pag 1-9.

-SARH. 1980. Folleto Técnico para el Cultivo de la Col en Valles Altos. CAEVAMEX, México.

-SARH. 1988. Manual de Agroquímicos, Químicos-Farmacéuticos, Alimenticios y Biológicos Veterinarios. vol. 1 Plaguicidas. México.

-SARH. 1980-1985. Anuario Estadístico Superficie, Producción y Valor de las Cosechas de los Cultivos por Entidad Federativa (col o repollo). Año agrícola 1980-1985.

-SARH. 1990 y 1991. Variedades Recomendadas de los Principales Cultivos con Indicadores para las Epocas de Siembra y Cosecha México.

-SARH. 1991. Programa de Siembra Primavera-Verano 1991 Dirección General de Política y Desarrollo Agropecuario y Forestal 1991 México.

-Schery, R.W. 1956. Plantas Útiles al Hombre. Edit. Salvat; Barcelona, España.

-Thompson, A.C. y Kelly. 1957. Vegetable Crops. Mc Graw-Hill Book Company, INC págs 276-286.

-Tinoco, A.C. y M.A Rebolledo, 1983. Adaptación de 5 genotipos de col (*Brassica oleracea* var *capitata* L.) bajo tres densidades y tres fechas de siembra en la región de Marín, N.L. pag.22-90. Tesis U.N.A.N.L.

-UNAM, 1975 . Panorama Socio-Económico del Área de Influencia de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán.p.p.91.

-U.N.P.H. 1982-1987. Unión Nacional de Productores de Hortalizas Boletín Anual Temporada 1986-1987 XVII Convención Anual y XXVIII Asamblea General Ordinaria. Ixtapa Zihuatanejo Noviembre 1982-1987.

-Villalobos, L J et, al, 1985. Efecto de la Densidad de Siem--
bra en el Peso de la Cabeza de la Col Común (*Brassica oleracea var-
capitata L*) en la F.E.S.Cuautitlán (reporte de semestre de campo)

9. ANEXOS .

Anexo No 1

Cuadro Comparativo de la Exportación de la Col Controlado
por la U.N.P.H.

Ciclo	Kgs Netos	Participación %
82-83	7'709,194	0.75
83-84	24'525,546	1.92
Variación	16'816,352	218.13
83-84	24'525,546	1.92
84-85	7'910,593	0.59
Variación	-17'114,953	-69.78
84-85	7'910,593	0.59
85-86	6'270,834	0.47
Variación	-1'639,759	-20.72
85-86	6'270,834	0.47
86-87	7'171,417	0.48
Variación	900,583	14.37
86-87	7'270,417	0.48
87-88	1'987,261	1.32
Variación	-5'283,136	-72.66

Fuente: Boletín Anual 1982-1988 U.N.P.H.

Anexo No. 2

Rendimientos en ton/ha de la col por entidad federativa
durante los años agrícolas 1980-1985

Estado	A ñ o						Media
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	
Ags.	14.997	27.972	29.597	54.590	30.319	40.692	33.0280
B.C.	23.650	24.361	25.000	46.803	24.376	22.515	27.7841
B.C.S	10.000	-	-	-	-	-	1.6666
Dgo.	14.817	12.826	13.568	29.418	20.204	16.717	17.9250
Gto.	13.636	16.426	3.143	28.421	16.137	20.366	16.3548
Jal.	16.895	27.792	34.047	84.410	44.208	39.715	41.1778
Mich.	21.791	21.850	23.103	55.867	30.603	28.759	30.3101
N.L.	26.700	28.261	28.324	81.670	34.259	40.000	39.8690
Pue.	15.497	14.078	16.275	32.888	17.134	24.694	20.0943
S.L.P.	26.101	25.652	22.235	50.381	23.509	21.264	28.1903
Son.	23.960	28.600	14.531	30.417	20.000	16.112	22.2700
Tamps.	18.133	6.000	17.688	6.143	23.333	9.467	13.4600
Yuc.	11.000	-	-	-	16.182	24.000	9.1970

Fuente: Anuario Estadístico 1980-1985 S.A.R.H.

Anexo No 3

Clave de las variedades botánicas de (*Brassica oleracea*, var-
capitata, L).

A. Tallo engrosado y esférico en la base

var. *gonglyodes* (Colrabanu)

A.A. Tallo cilíndrico

B. Inflorescencia modificada

C. Formada por pedicelos y botones florales apelmazados.

var. *botrytis* (L) (Gars)

subvariedad *cauliflora* D.C. (Coliflor)

subvariedad *cymosa* (Lam) (Brécoli de cabeza o francés)

C.C. Pedicelos y botones florales no apelmazados

var. *italica* (Brécoli italiano)

B.B Inflorescencia normales.

C. Tallos con llemas vegetativas laterales en forma de rose-
tas o repollitos.

C.C. Tallos sin repollitos laterales.

D. Hojas con la superficie de aspecto abollado por el ma-
yor desarrollo del parénquima con respecto a las nerva-
duras.

D.D. Hojas con la superficie lisa.

E. Plantas con el tallo breve y hojas que se recubren
formando una cabeza comestible. var *capitata*. (repollo)

liso, blanco y colorado)

E.E. Plantas con hojas erguidas sin formar cabeza.

var. *acephala*. (col).

Fuente: Limongelli, 1979.

Anexo No 4

Principales plagas que atacan el cultivo de la col (*Brassica oleracea* var. *capitata*. L).

Plagas	Plaguicida	Nombre Comercial	Dosis/Ha	Intervalo Seg dias
Chicharritas <i>Empoasca</i> spp	Diazinon	Diazinon Tec.	0.6-0.6 Lt	7
Chinche Arle- quin.	Diazinon	Cuate	0.6-0.7 Lt	7
	Dimetoato	Rogor 400	0.6-0.7 Lt	7
<i>Hurgantia</i>	Malation	Malathion 1000	1.0 Lt	3
<i>Astrionica</i>	P. Met.*	P. Met. 50%	0.3-0.4 Lt	3
Diabrotica <i>D. undecimpunctata</i> .	Diazinon	Cuate	0.6-0.7 Lt	7
G. del Corazón de la Col	Carbarilo	Sevin 99	1.0 kg	3
	Permetrina	Ambush	0.3-0.5 Lt	1
<i>Capitarsia</i> <i>consuetta</i> .	Metonilo	Lannate	0.3-0.4 kg	1
G. Falso medidor	Acefate	Orthene 75	0.75-1.0 Kg.	7
<i>Trichoplusia ni</i>	Azinifos Met.	Gusation	1.0 kg.	15
	Maned	Selexone	1.0-1.5 Lt	7

Plagas	Plaguicida	Nombre Comercial	Dosis/Ha	Intervalo Seg días
G. Soldado	Metamidofos	Tamarón 600	1.0-1.5 Lt	3
<i>Spodoptera exigua.</i>	Permetrina	Ambush	0.3-0.5 Lt	1
M. Blanca de la Col	Acefate	Orthene 75	0.75-1.0 kg	7
<i>Pteris rapae</i>	Permetrina	Ambush	0.3-0.5 Lt	1
P. Dorso de Diamante	Malation	Malathión	0.25-0.5 Kg	7
<i>Plutella. xylostella.</i>	Metamidofos	Tamarón	1.0 Lt	35
Pulga Saltora	Permetrina	Ambush	0.3-0.5 Lt	1
<i>Phyllotreta spp</i>	Azinfos Met.	Gusación	1.0 Kg	15
	Disulfoton	Disystón 10	6.0 Kg.	40
	Dmetoato	Agranat 1000	0.3-2.0 Lt	3
Pulgón de la Col	Acefate	Orthene 75	0.75-1.0 Kg.	7
<i>Brevicoryne brassicae.</i>	Dinetoato	Rogor 400	1.0 Lt	3
	Metamidofos	Tamarón 600	1.0-1.5 Lts	35
	P. Etílico	P. Etílico 50%	1.0 Lt	21
	Pirimicarb	Pirimor		1

Fuente: Manual de Agroquímicos, Químico-Farmacéuticos, Alimenticios y Biológicos Veterinarios. Volume I (plaguicidas) S.A.R.H. 1988.

ANEXO No. 5

Principales enfermedades que atacan al cultivo de la col (*Brassica oleracea* var. *capitata*, L.).

Patógeno	Plaguicida	Nombre Comercial	Dosis/Ha.	Intervalo de Seg. días
Mancha de la hoja <i>Alternaria brassicola</i>	Clorotalonil	Daconil	1.5-2.0 Kg	Sin Limite
y Mancha anular <i>Mycosphaella Brassicola</i>	Oxicloruro de Cobre	Copravit	3.0-4.0 kg	Sin Limite
Mildiu Velloso	Captan	Captan	2.0-3.0 Kg.	7
<i>Peronospora parasitica</i>	Clorotalonil	Daconil	1.6-2.0 Kg.	Sin Limite
	Maneb	Maneb	2.0-3.0 kg.	7
Nemátodo agallador <i>Heloidomyne</i> , sp.	Etoprofos	Mocap	1.0-3.0 kg.	7

Fuente: Manual de Agroquímicos, Químico-Farmacéuticos Alimenticios y Biológicos Veterinarios. Volumen 1 (plaguicidas). S.A.R.H. 1986.

Anexo No 6

Diferentes tipos de cabeza de col (*Brassica oleracea* var *capitata*. L).



redonda



cónica



elíptica



achatada con punta



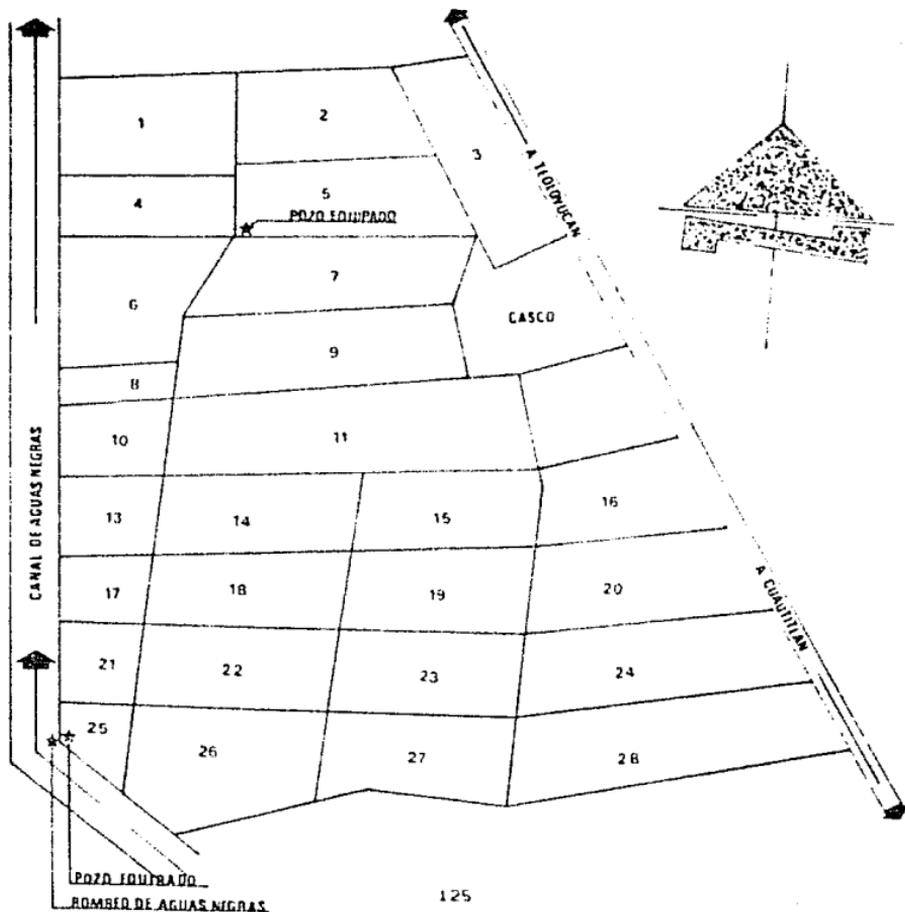
achatada



forma diferente

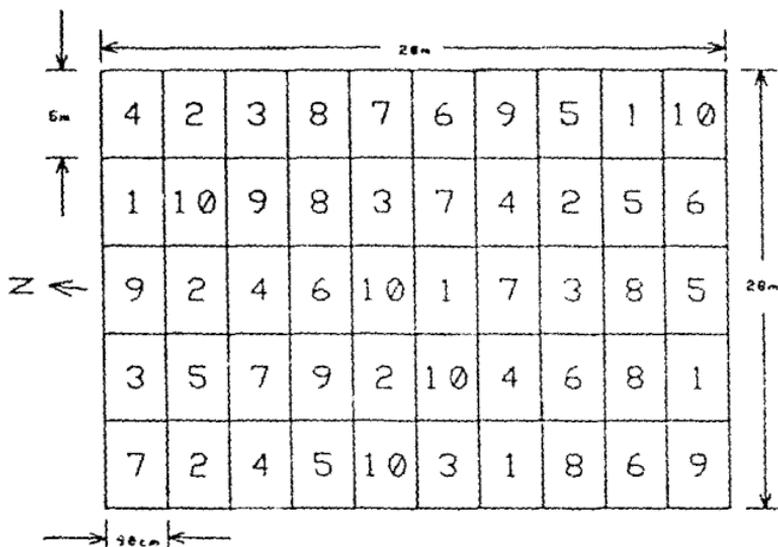
ANEXO No. 7

Localización geográfica de la zona de estudio.



ANEXO NO. 8

Diseño de bloques al azar y posición de las parcelas en el experimento, evaluación de 10 variedades de col (*Brassica oleracea* var capitata, L.), realizado en el Rancho Almaraz, de la F.E.S.- Cuautitlán, U.N.A.M.



Apéndice No 9

Cuadro No 35.- Correlación y regresión de las diferentes variables.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0.933 * *	0.933 * *	0.375 n.s.	0.423 n.s.	0.604 n.s.	0.252 n.s.	0.623 n.s.
2		1	0.863 * *	0.304 n.s.	0.430 n.s.	0.634 *	0.243 n.s.	0.584 n.s.
3			1	0.241 n.s.	0.425 n.s.	0.586 n.s.	0.295 n.s.	0.644 *
4				1	0.066 n.s.	0.098 n.s.	0.081 n.s.	0.217 n.s.
5					1	0.941 * *	0.869 * *	0.555 n.s.
6						1	0.719 *	0.662 n.s.
7							1	0.562 n.s.
8								1

0.05% = 0.632 significativa

0.01% = 0.765 altamente significativa

n.s. = no significativa

Variables evaluadas:

1 = Ancho de la hoja

5 = Perímetro polar

2 = Longitud de la hoja

6 = Perímetro ecuatorial

3 = Altura de la planta

7 = Peso de la cabeza

4 = Número de hojas sueltas

8 = Longitud de la raíz

FE DE ERRATAS

Pág. 21

Dice: Requerimento
Debe decir: Requerimiento

Pág. 35

Dice: o en mañanas
Debe decir: o en las mañanas

Pág. 40

Dice: Emerge une
Debe decir: Emerge una

Pág. 72

Dice: para el
Debe decir: para el

Pág. 58

Dice: Shamrock Acre
Debe decir: Shamrock

Pág. 123

Dice: Oxidloruro de cobre decupavit 3.0-4.0 Kq Sin límite
Debe decir: Oxidloruro de cobre cupravit 3.0-4.0 kg sin límite