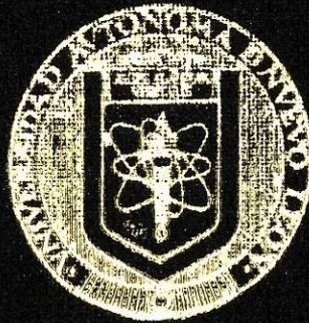


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE LA ADAPTACION DE SIETE CULTIVARES DE
COLIFLOR (Brassica oleracea var. botrytis) EN LA REGION DE
MARIN, N. L. EN EL CICLO VERANO-INVIERNO 1986-87

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

MARIANO REYES LUCIO

040.635
FA4
1989
C.5

MARIN, N. L.

MARZO DE 1989

T

SB333

R4

c.1



1080063579

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE LA ADAPTACION DE SIETE CULTIVARES DE
COLIFLOR (Brassica oleracea var. botrytis) EN LA REGION DE
MARIN, N. L. EN EL CICLO VERANO-INVIERNO 1986-87

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

MARIANO REYES LUCIO

MARIN, N. L.

MARZO DE 1989

9706

T
SB333
R4

040.635

FH4

1087

C.5



Biblioteca Central
Maena Solidaridad

F. Tesis

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

T E S I S

EVALUACION DE LA ADAPTACION DE SIETE CULTIVARES DE COLIFLOR (Brassica oleracea var. botrytis) EN LA REGION DE MARIN, N.L. EN EL CICLO VERANO-INVIERNO-1986-87.

Elaborada por:

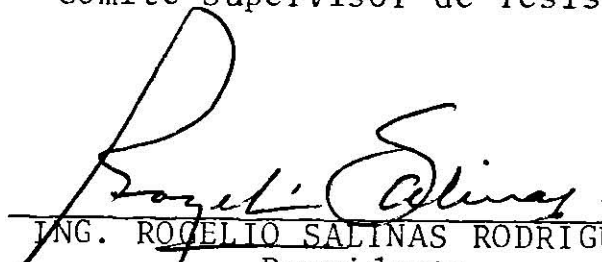
MARIANO REYES LUCIO

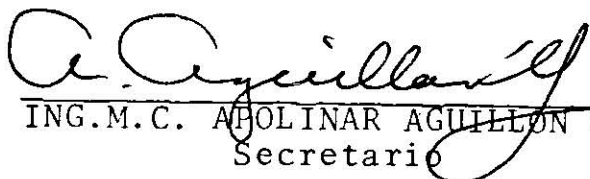
Aceptada y aprobada como requisito parcial para optar

por el título de:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

Comité Supervisor de Tesis:


ING. ROGELIO SALINAS RODRIGUEZ
Presidente


ING.M.C. ABOLINAR AGUILÓN G.
Secretario

ING. M.C. NAHUM ESPINOZA M.
Vocal

MARIN, N.L.

MARZO DE 1989.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

SR. MARIANO REYES BARRERA

SRA. LEONOR LUCIO DE REYES

Gracias por todo el apoyo que me han brindado durante mi vida y carrera profesional.

A MIS HERMANOS:

GERARDO

LEONOR HILDA

PATRICIA VERONICA

A MIS ABUELOS:

SR. VICENTE REYES HERNANDEZ

SRA. JOSEFA BARRERA DE REYES

SR. GUADALUPE LUCIO GONZALEZ (Q.E.P.D.)

SRA. DOLORES VILLASANA DE LUCIO (Q.E.P.D.)

A MIS TIOS:

JULIAN REYES BARRERA Y ESPOSA
ANDRES REYES BARRERA Y ESPOSA
CARLOS JACINTO REYES BARRERA Y ESPOSA
JESUS REYES BARRERA
JOSE REYES BARRERA Y ESPOSA
VIRGILIO REYES BARRERA Y ESPOSA
ING. GILBERTO REYES BARRERA Y ESPOSA
HUMBERTO REYES BARRERA Y ESPOSA
JAVIER VICENTE REYES BARRERA Y ESPOSA
L.A.E. FRANCISCO LUCIO VILLASANA
REFUGIO LUCIO VILLASANA Y ESPOSA

A MIS PRIMOS:

LIC. JULIAN REYES QUINTERO Y ESPOSA
LIC. ANDRES REYES HERNANDEZ Y ESPOSA

A MIS PRIMAS:

Muy especialmente.

A MI GRAN AMIGA:

LIC. ISIS GARCIA SAUCEDO

A MIS GRANDES AMIGOS:

ING. RAMSES EDMUNDO DAVILA GUZMAN
ING. ENRIQUE NAVARRO MATA
ING. RAUL PAZ MORALES

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

ING. ARTURO BARCENA CEDRUN
ING. FRANCISCO ENRIQUE GONZALEZ CANTU
ING. JESUS ALFREDO AYALA AGUIRRE
ING. JOSE ABEL ZAVALA ALVAREZ
ING. TIRSO TORRES GARCIA
ING. PEDRO ISRAEL CASTRO LOPEZ
ING. JOSE ENRIQUE GARZA GONZALEZ
ING. GUILLERMO GARZA MIRELES
GERARDO ALVARADO RAMIREZ
ARMANDO GUERRERO CASTILLO
JAIME ARCADIO ALANIS CRISPIN
PABLO LOPEZ SANCHEZ
MARIA DEL CARMEN RAMOS GOMEZ
FRANCISCO CORONADO LOPEZ
NICOLAS CHAPA RODRIGUEZ
FELIPE CRUZ CRUZ
ING. CRISTO REY ALVARADO
LIC. ROSALIA TERESA RICO RUIZ

A MIS MAESTROS:

LIC. Y PROFR. GENARO VILLARREAL CASIANO
PROFRA. NINFA ESTHER PEÑA DE LA CRUZ
ING. PABLO RIVERA CARRILLO

Y con especial dedicación a la SRA. ROSA ELIA PEREZ por
la mecanografía del presente escrito.

A TODOS GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. y a los Maestros de la misma, por sus consejos y valiosa intervención en mi formación académica, en especial a:

ING. ROGELIO SALINAS RODRIGUEZ

Por su amistad, participación y asesoría en la elaboración del presente trabajo. Además, por sus grandes consejos y por su gran trayectoria académica, política y de trabajo, al Sub-Director Académico:

ING. M.C. APOLINAR AGUILLON GALICIA

Al Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la F.A.U.A.N.L., a sus trabajadores y técnicos de campo.

Al Departamento de Fitotecnia por su apoyo prestado en sus diferentes Académias en mi formación profesional y a su Coordinador:

ING.M.Sc. JOSE ELIAS TREVIÑO RAMIREZ

Al Director de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., por su amistad y trayectoria académica, política y de trabajo:

ING. M.C. RAMON TREVIÑO TREVIÑO

A todos los Maestros por su ayuda en mi formación profesional.

I N D I C E

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Importancia Económica.....	3
2.2. Historia y Distribución.....	4
2.2.1. Historia.....	4
2.2.2. Origen.....	5
2.2.3. Distribución.....	6
2.3. Sinonimia.....	7
2.4. Valor alimenticio y composición química.....	7
2.5. Taxonomía.....	9
2.6. Descripción Botánica.....	10
2.6.1. Sistema radicular.....	10
2.6.2. Tallo.....	11
2.6.3. Hojas.....	13
2.6.4. Flores.....	14
2.6.5. Fruto.....	15
2.6.6. Semilla.....	15
2.7. Clasificación y Descripción de Variedades.....	15
2.7.1. Clasificación de variedades.....	15
2.7.2. Descripción de variedades.....	20
2.8. Fisiología del Crecimiento.....	24
2.8.1. Fase juvenil.....	25
2.8.2. Fase de inducción floral.....	25
2.8.3. Fase de formación de cogollo.....	27
2.8.4. Fase de floración.....	28

	Pág.
2.8.5. Fase de polinización y fructificación...	29
2.9. Requerimientos Ecológicos.....	30
2.9.1. Temperatura.....	30
2.9.2. Suelo.....	33
2.9.3. Luz.....	35
2.9.4. Altitud.....	36
2.9.5. Humedad.....	36
2.9.6. Viento.....	37
2.10. Requerimientos Técnicos.....	38
2.10.1. Siembra.....	38
2.10.1.1. Epoca de siembra.....	38
2.10.1.2. Densidad de siembra.....	39
2.10.1.3. Método de siembra.....	41
2.10.2. Preparación del terreno.....	52
2.10.3. Transplante.....	59
2.10.4. Labores culturales.....	63
2.10.5. Fertilización.....	68
2.10.6. Riego.....	72
2.10.7. Blanqueado.....	73
2.10.8. Cosecha.....	74
2.10.9. Clasificación comercial.....	78
2.10.9.1. Normas mínimas de calidad.....	78
2.10.9.2. Clasificación comercial.....	78
2.10.10. Congelación.....	81
2.10.11. Empaque.....	83
2.10.12. Almacenamiento.....	89

	Pág.
2.11. Plagas y Enfermedades.....	93
2.11.1. Plagas.....	93
2.11.2. Enfermedades.....	99
2.12. Síntomas de deficiencias y excesos de elemen- tos químicos.....	110
2.13. Desórdenes Fisiológicos.....	114
2.13.1. Floración prematura.....	114
2.13.2. Abotonamiento(buttoning).....	116
2.13.3. Arrozamiento(riceness).....	116
2.13.4. Hojas entre la inflorescencia.....	116
2.13.5. Inflorescencias verdes.....	117
2.13.6. Planta ciega (blindness).....	117
2.13.7. Apertura prematura del cogollo preflo- ral.....	118
2.13.8. Otras deformaciones.....	118
2.14. Mejoramiento Genético.....	118
2.15. Producción de Semillas.....	119
2.16. Trabajos Similares.....	120
III. MATERIALES Y METODOS.....	123
3.1. Descripción del Sitio Experimental.....	123
3.1.1. Localidad.....	123
3.1.2. Clima de la región.....	123
3.1.3. Suelo.....	125
3.1.4. Vegetación.....	125
3.1.5. Agua.....	125
3.2. Materiales.....	126

	Pág.
3.3. Descripción del Diseño Experimental.....	126
3.4. Descripción del Experimento.....	127
3.5. Desarrollo del Experimento.....	128
3.5.1. Preparación del almácigo.....	128
3.5.2. Siembra del almácigo.....	128
3.5.3. Preparación del terreno.....	130
3.5.4. Transplante.....	131
3.5.5. Fertilización.....	131
3.5.6. Riegos.....	132
3.5.7. Labores de cultivo.....	133
3.5.8. Plagas.....	133
3.5.9. Enfermedades.....	133
3.5.10. Blanqueado.....	136
3.5.11. Cosecha.....	136
3.6. Variables Evaluadas.....	136
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	138
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	142
VI. RESUMEN.....	145
VII. SUMMARY.....	148
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	150
IX. APENDICE.....	171

INDICE DE TABLAS, CUADROS Y FIGURAS

TABLA	Pág.
<u>Tablas del texto:</u>	
1 Consumo per-cápita de hortalizas frescas en E.U.A. (libras/habitante)(73).....	8
2 Cantidad de elementos por cada 100 gr de materia - comestible fresca del brócoli y coliflor (18,60,68, 83,104,105,106,122).....	8
3 Variedades de importancia económica de la familia- de las crucíferas (13,66,68,74,80,115,130).....	10
4 Días que tardan en aparecer las plántulas de coliflor a varias temperaturas de suelo, con semillas- sembradas a 1.25 cm de profundidad (91).....	30
5 Marcos de plantación en el campo de diferentes va- riedades de coliflor (17,43,49,59,70,81,94,123)...	40
6 Herbicidas empleados para coliflor (23,24,81,123,- 146,147).....	66
7 Sustancias nutritivas extraídas del suelo por la - coliflor (70,94,123).....	70
8 Categorías comerciales, diámetros mínimos medidos-	

	en los puntos de máxima circunferencia de las inflorescencias, tolerancias máximas para cada diámetro (62).....	79
9	Número de inflorescencias de coliflor contenidas en cada empaque, diámetros mínimos y máximos (cm) de las inflorescencias (62).....	79
10	Clasificación de empaques para coliflor (15).....	87
11	Tipos de empaques y sus características según Fersini (62,36).....	88
12	Plaguicidas aplicados a la coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) (23,24,85,126).....	100
13	Fungicidas aplicados a la coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) (23,24,25,126).....	109

Tablas del apéndice:

1	Resumen de los estadísticos de las variables estudiadas en el total de plantas cosechadas en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo-verano-invierno 1986-87.....	172
---	--	-----

- 2 Análisis de varianza correspondiente a la variable número de plantas en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87..... 173
- 3 Análisis de varianza correspondiente a la variable altura de planta (cm) en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87..... 173
- 4 Análisis de varianza correspondiente a la variable diámetro de la cabeza (cm) en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87..... 174
- 5 Análisis de varianza correspondiente a la variable peso de la cabeza (gr) en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87. 174

6	Análisis de varianza correspondiente a la variable peso total de cabezas por parcela (kg) en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo -- verano-invierno 1986-87.....	175
7	Resumen de comparación de medias para las variables con significancia al 5% utilizando el método Tukey- en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> - var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el <u>ci</u> clo verano-invierno 1986-87.....	176
8	Rendimientos obtenidos y ajustados por número de -- plantas cosechadas con competencia completa en el - área de la parcela útil en el experimento sobre --- evaluación de la adaptación de siete cultivares de- coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la <u>re</u> gión de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno --- 1986-87.....	177
9	Coeficientes de correlación entre las variables ig- norando los cultivares en el experimento sobre eva- luación de la adaptación de siete cultivares de co- liflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la re--	

	gión de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno -- 1986-87.....	178
10	Número de cortes y fechas de los diferentes culti- vares expresados en número total de plantas cose- chadas, así como peso total por cultivar en el ex- perimento sobre evaluación de la adaptación de sie- te cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var.- botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo- verano-invierno 1986-87.....	179
11	Resumen del número de plantas, número de cortes, - peso promedio por cabeza (gr) peso total (kg/38.4m ²) rendimiento (ton/ha) por tratamiento o variedad en el experimento sobre evaluación de la adaptación - de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el - ciclo verano-invierno 1986-87.....	180
12	Resultados de rendimiento de coliflor (<u>Brassica</u> -- <u>oleracea</u> var. botrytis) en diferentes épocas de -- siembra, variedades; así como diversas localidades de México (36,68,97,115,130).....	181
13	Condiciones ambientales que prevalecieron durante el desarrollo del experimento sobre evaluación de	

	la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.....	182
14	Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.....	183
15	Descripción de algunas variedades de coliflor, fuente de la semilla, días a la primera cosecha, grado de blanqueado, características de la cabeza y uniformidad.....	184
16	Superficie, producción y valor de las cosechas del cultivo de la coliflor. Año Agrícola 1981.....	185
17	Importaciones comparativas de semillas de coliflor por país, dado en volumen y valor en dólares.....	186
18	Calendario de actividades de campo realizadas en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.....	187

19	Grupos toxicológicos de insecticidas y acaricidas. (85).....	188
----	---	-----

CUADRO

Cuadros del texto:

1	Insecticidas y fungicidas que se aplicaron en el - almácigo en el experimento sobre evaluación de la- adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassi</u> <u>ca oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín,- N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.....	130
2	Calendario de riegos aplicados al almácigo en el - experimento sobre evaluación de la adaptación de - siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> -- var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el - ciclo verano-invierno 1986-87.....	134
3	Calendario de riegos aplicados en el campo en el - experimento sobre evaluación de la adaptación de - siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> -- var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el - ciclo verano-invierno 1986-87.....	134
4	Insecticidas que se aplicaron en el campo en el ex perimento sobre evaluación de la adaptación de sie te cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var.- botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo- verano-invierno 1986-87.....	135

5	Fungicidas que se aplicaron en el campo en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.....	135
---	--	-----

FIGURA

Figuras del texto:

1	Vista longitudinal de una cabeza de coliflor esquematizando el tipo de ramificaciones (91).....	12
2	Evolución de la forma del cogollo de la coliflor a medida que aumenta la densidad de plantación --- (94).....	41
3	Ejemplo de una sembradora común con interruptor y una sembradora de precisión (149).....	45
4	Descripción de la formación de un almácigo (102)..	50
5	Almácigo cubierto con polietileno (102).....	50
6	Caja de cartón telescópica "A" (15).....	85
7	Caja de madera con asa (15).....	85

	Pág.
8 Caja de madera de doble fondo (15).....	85
9 Caja de madera de tres rejillas "A" (15).....	86
10 Caja de madera de tres rejillas "B" (15).....	86

Figuras del apéndice:

1 Croquis de la distribución al azar de los tratamientos en el campo en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-1987.....	189
2 Distribución de los riegos y la precipitación en número de días durante el período del ciclo vegetativo del experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.....	190
3 Temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales que prevalecieron durante el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la re--	

	gión de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno -- 1986-87.....	191
4	Temperatura y precipitación media mensual, época - de siembra y cosecha en el experimento sobre eva- luación de la adaptación de siete cultivares de co- liflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la re- gión de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno -- 1986-87.....	192
5	Respuesta de los tratamientos a la variable altura de planta en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassi- ca oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín, N. L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.....	193
6	Respuesta de los tratamientos a la variable diáme- tro de la cabeza en el experimento sobre evalua- ción de la adaptación de siete cultivares de coli- flor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la re- gión de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno -- 1986-87.....	194
7	Respuesta de los tratamientos a la variable peso - de la cabeza en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Bra</u>	

	<u>ssica oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.....	195
8	Respuesta de los tratamientos a la variable peso total por parcela útil en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.	196
9	Ingreso de la coliflor a la Central de Abastos del-Distrito Federal, período Enero-Diciembre 1987 ---- (148). Fuente: Servicio Nacional de Información de Mercados.....	197
10	Importaciones de coliflor fresca mexicana a los Estados Unidos (148). *Nota: No se tiene el dato de importación de coliflor del año 1982.....	198
11	Localización en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía en Marín, N.L. del experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno - 1986-87.....	199
12	Mapa de los principales estados productores de coliflor en México.....	200

I. INTRODUCCION

En México hay grandes problemas de desnutrición, lo cual es provocado por una deficiente alimentación, consumo de alimentos de poco valor alimenticio, así como grandes problemas de salud y ambientales, lo cual redundando en crecimiento lento y enfermizo de los menores de edad y en menor grado en los adultos, provocando con esto gente de poco peso y baja estatura dentro de la población.

Por lo antes dicho, hay que mejorar nuestro ambiente para poder crecer óptimamente y sin obstáculos, y una manera de lograrlo es alimentándonos de una manera sana y lo más natural posible.

Nos alimentamos de carnes, leche, huevo y vegetales los cuales nos proporcionan carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y aminoácidos logrando con esto una dieta variada y balanceada. Dentro de los vegetales se encuentran las hortalizas, grupo importante aportador de vitaminas y minerales y en menor cantidad de proteínas. Aquí es donde se encuentra la coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) perteneciente a la familia de las crucíferas donde también se encuentran la col o repollo, el brócoli, la col de Bruselas, el colirrábano, etc.

La coliflor se prepara de muy diversas maneras desde el punto de vista culinario, cuando son crudas es en conserva en vinagre. Una vez cocidas, pueden ser consumidas en ensaladas o pasadas por la sartén, haciéndolas en empanadas y fritas, en

guisos, sopas o para la preparación de deliciosos "souffles".

La coliflor se siembra en los países europeos, India, Filipinas, Australia, Canadá, E.U.A. y en todos aquellos países que posean clima templado. En México, los principales Estados productores son Guanajuato, Aguascalientes, Sonora, Nuevo León y Tamaulipas, entre otros. Teniendo una superficie cosechada en el país de 1184 hectáreas, con una producción total de 14635 toneladas y un rendimiento promedio de 12.36 toneladas/hectárea (1985).

En Nuevo León se esta sembrando con cierta importancia en las regiones Centro y Sur del Estado, con la instalación de una empacadora-congeladora en el municipio de General Terán, cuyo producto es de exportación para el mercado de los Estados Unidos, e incluso para el mercado del área metropolitana de la ciudad de Monterrey pero en forma fresca.

Por lo antes expuesto se planteó el presente trabajo de investigación ya que existen agricultores que requieren de una orientación técnica más adecuada para producir coliflor en una forma más eficiente, consistiendo este en la evaluación de siete cultivares para observar su adaptación y cuantificar sus rendimientos en la región, así como una visión general del comportamiento en cuanto a precocidad, diámetro de la cabeza, altura de la planta y peso promedio de la cabeza principalmente, y así poder dar a los agricultores de la zona una orientación adecuada sobre este cultivo.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Importancia Económica

La mayoría de los productos que se destinan a la exportación como el brócoli, col o repollo, coliflor, col de Bruselas, etc., por parte de empresas transnacionales es considerable. El establecimiento de estos cultivos en su mayoría se maneja a base de contratos en los cuales la empresa proporciona diferentes servicios a cambio de que el producto hortícola cosechado se entregue a éstas. Los servicios a que se refiere son todos los insumos que se requieren para el desarrollo del cultivo, como son fertilizantes, plaguicidas, semillas o plántulas, maquinaria, asistencia técnica, etc.

Existe un gran potencial por parte de las compañías que procesan este producto para absorber incrementos en el volumen de producción y más aún, el número de congeladoras y empacadoras ha aumentado en forma notable durante los últimos años, de una en 1976 a cinco en 1983 (32).

Hay muchas familias campesinas pobres que habitan en el medio rural, tienen por lo general ingresos muy bajos, por lo que acuden al cultivo de pequeñas parcelas, las cuales tienen en algunas de ellas hortalizas pues tienen demanda de consumirse frescas y en las cuales la coliflor tiene una gran importancia por su valor nutritivo (12,36).

La producción mundial de coliflor (promedio) fué de 4,005 ton anuales durante el período de 1974-76 (72).

La producción de coliflor para el consumo fresco y procesado en los Estados Unidos fué de 81,000 tm (promedio) en --- 1974, en 1975 fué de 59 tm (promedio) y en 1976 fué de 140 tm (promedio) (72).

En México en el año de 1983, se cosecharon 1184 ha de las cuales se obtuvo una producción de 14635 tm, siendo los principales Estados productores Aguascalientes, Distrito Federal, -- Guanajuato y Baja California Norte entre otros (115).

En la Figura 9 del apéndice aparece el ingreso de coliflor a la Central de Abastos del Distrito Federal, en el período Enero-Diciembre de 1987 (148).

En la Figura 10 del apéndice aparecen las importaciones de coliflor fresca mexicana a los Estados Unidos (148).

2.2. Historia y Distribución

2.2.1. Historia.

Se considera a la coliflor en la forma espontánea, como una planta robusta, que crece todavía silvestre en las costas marítimas de Gran Bretaña y del Sudoeste de Europa. De ella derivan por selección o mutación la gran variedad de formas -- que se cultivan actualmente. Aunque se adapta mejor a clima mediterráneo, la col y la coliflor crecen desde el Artico hasta las zonas subtropicales (66,68,76).

El cultivo de esta hortaliza se remonta por lo menos 2500 años antes de J.C., algunas variedades como la col común, la coliflor y el brócoli, eran ya conocidos por los griegos y ro-

manos. Existen referencias debidas a Plinio en las que se denomina a una de estas dos plantas con el nombre de "coles de Chipre". Y con el nombre de "col de Siria", aparece probablemente la coliflor como planta cultivada, en diversas obras de los botánicos arábigo-españoles, como Ibn el Awan (36,66,68,70,76,123,141).

Pero los antiguos germanos, sajones y celtas fueron los primeros en cultivarla en el Norte de Europa y en Escocia e Irlanda adquirió gran importancia desde tiempos muy remotos (36,76,130).

Hoy en día se cultiva en todo el mundo excepto en los trópicos. Es uno de los alimentos que proporcionan más defensas-puesto que contienen vitamina antiescorbútica y además es rica en azufre. Se dice pues que como el caso de la coliflor ninguna otra planta cultivada ha llegado a diversificarse tanto(76).

2.2.2. Origen.

El origen de la coliflor no ha sido determinado con precisión. Según la clasificación de Vavilov acerca de los centros mundiales de origen de las plantas cultivadas; la col y la coliflor se ubican en el quinto grupo, que comprende las costas del Mediterráneo (60,70,83,111,123,130,150,159).

La coliflor al igual que el repollo y el brócoli, tienen un ancestro común en una planta silvestre que quizás llegó del Mediterráneo o de Asia Menor a las peñas calcáreas de Inglaterra, a las costas de Dinamarca, así como también a Francia y España (8,14,16,25,36,45,65,83,123).

Según Guenkov, el origen parece ser que está ubicado en el Mediterráneo Oriental, y concretamente en el Próximo Oriente (Asia Menor, Líbano, Siria, etc.) (14,70,94).

2.2.3. Distribución.

Los celtas después de sus invasiones a Europa Central, España, Italia, Islas Británicas hasta el Asia Menor antes de J. C., extendieron el cultivo por toda Europa (123).

Con el descubrimiento de América los holandeses la trajeron a Estados Unidos de Norteamérica en el siglo XVI, posteriormente se hizo extensivo su cultivo en toda América (8,75).

En los Estados Unidos de Norteamérica se distribuye en los estados de New York, California, Oregon, Costa Norte, Costa Sur, Valles Interiores y en los Valles de Coachella e Imperial (14,46,57,60,70,72,73,74,80,143,152).

En Latinoamérica se distribuyó en los países de Costa Rica, Puerto Rico, Argentina, México y algunos otros pero de menor importancia (46).

En México se encuentra en los estados de Guanajuato, Aguascalientes, Distrito Federal, Baja California Norte, Nuevo León y de menor importancia otros estados (60,111).

En la Figura 12 del apéndice aparece un mapa de los principales Estados productores de coliflor en México.

2.3. Sinonimia

Español	Coliflor
Inglés	Cauliflower
Francés	Chou-fleur
Alemán	Blumenkohl
Holandés	Bloem kool
Danes	Blom kál
Sueco	Blom kál
Italiano	Cavolfiore
Portugués	Couve-flor
Ruso	ІІВЕТНА Я КАПУСТА

(10, 19, 29, 35, 37, 65, 110)

2.4. Valor alimenticio y composición química

La coliflor frecuentemente se aprovecha y se recomienda como alimento dietético, en las enfermedades estomacales y otras. Siendo tal vez una de las razones por la cual ha aumentado el consumo per-cápita de esta hortaliza en E.U.A. como puede verse en la Tabla 1, el consumo por habitante de brócoli, zanahoria y coliflor han crecido significativamente, mientras que los consumos per-cápita de las llamadas hortalizas tradicionales (lechu--ga, cebolla y tomate) están prácticamente estancados (12,68).

En la Tabla 2 podemos observar la composición de la coli--flor comparándola con el brócoli, que es aún más rica en vita--minas y minerales (8,70,74).

Tabla 1. Consumo per-cápita de hortalizas frescas en E.U.A. --
(libras/habitante) (73).

Hortalizas	Años		
	1979	1980	1984
Brócoli	0.50	1.60	2.30
Zanahoria	5.90	7.00	7.35
Coliflor	0.70	1.30	1.85
Lechuga	22.40	26.70	25.80
Cebolla	10.10	9.80	12.00
Tomate	12.20	13.30	13.70

Tabla 2. Cantidad de elementos por cada 100 gr de materia comestible fresca del brócoli y coliflor (18,60,68,83,-104,105,106,122).

Composición	Brócoli	Coliflor
Promedio energético(calorías)	23	22
Agua	90 gr	91 gr
Proteínas	3.6 gr	2.2 gr
Grasa	0.3 gr	0.1 gr
Azúcar total	1.6 gr	2.3 gr
Otros carbohidratos	0.4 gr	0.9 gr
Vitaminas		
"A"	3800 U.I.	50 U.I.
Tiamina	0.11 mg	0.09 mg
Riboflavina	0.10 mg	0.02 mg
Niacina	0.60 mg	0.60 mg
"C"	110.00 mg	71.00 mg
Minerales		
Ca	78.00 mg	30.00 mg
Fe	1.00 mg	0.50 mg
Mg	39.00 mg	12.00 mg
P	74.00 mg	45.00 mg
K	360.00 mg	230.00 mg
Na	40.00 mg	20.00 mg

U.I. = Unidades Internacionales.

2.5. Taxonomía

La coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) pertenece a la familia de las crucíferas, así como otras especies de capital importancia como cultivos agrícolas (1,36,50,60,63,66,83,-136).

La clasificación taxonómica de la coliflor es la siguiente (8,11,13,14,30,36,39,47,49,50,51,60,61,62,65,67,68,70,81,87,88,91,98,99,111,115,123,142):

Reino	Vegetal
División	Embriophyta
Subdivisión	Angiospermae
Clase	Dicotiledonea
Subclase	Archichlamydae
Orden	Rhoeadales
Familia	Cruciferae
Género	Brassica
Especie	oleracea
Variedad	botrytis
Subvariedad	cauliflora

La familia de las crucíferas comprende como 4000 especies pertenecientes a más de 350 géneros (8,13,14,36,57,63,65,66,70,73,83,91,111,115,134,144).

En la Tabla 3 se dá una referencia de las diferentes formas o variedades de la familia de las crucíferas.

Tabla 3. Variedades de importancia económica de la familia de las crucíferas (13,66,68,74,80,115,130).

Género	Especie	Variedad	Nombre común
Brassica	oleracea	sylvestris	Col espontánea
		acephala	Berza común o kales
		capitata	Col o repollo
		bullata	Berza de hojas arrugadas o savoys
		gemmifera	Col de Bruselas
		botrytis	Coliflor
		italica	Brócoli o brécol
		caulorapa(gongylodes)	Colirrábano

2.6. Descripción Botánica

La coliflor es una planta bianual, es decir, que no formarán la inflorescencia hasta pasar un período de bajas temperaturas (8,70,91,122).

2.6.1. Sistema radicular.

Posee una raíz típica pivotante, gruesa (alcanza entre 4 y 8 cm), fusiforme y muy ramificada y en las ramificaciones muy jóvenes se forma un gran número de pelos absorbentes.

La mayor parte de las raíces está dispuesta en la capa de suelo a la profundidad de 45-50 cm, aunque algunas raíces llegan a alcanzar hasta 90-100 cm y las raíces laterales se dispersan hasta 50-60 cm del tallo.

Las raíces se recuperan fácilmente y se forman también -- raíces adventicias a partir del tallo.

El sistema de raíces crece con mayor vigor a una temperatura moderada y con una excelente aireación del suelo (8,36,49,60,70,80,81,91,94,122,123,127,128).

2.6.2. Tallo.

El tallo puede tener un diámetro de 4-8 cm y una longitud variable dependiendo de las propiedades de las variedades y -- las condiciones en que se cultivan las plantas (balances de -- luz, nutricional, térmico, de humedad, etc.) y no suele ramifi-- carse.

Cuando la planta forme 20-25 hojas, antes que las últimas hayan crecido completamente, el tallo comienza a ramificarse -- en las axilas de las hojas. Gracias a la múltiple ramifica-- ción de las partes terminales del tallo que se quedan cortas, -- gruesas y tiernas y a su débil crecimiento, se forma la parte -- de interés comercial, la cabeza o pella. Por consiguiente, es -- tá es una formación de tallos y está constituida por un gran -- número de ramificaciones muy cortas y ahiladas que están dis-- puestas en la periferia cerca de las hojas, empiezan a alarga -- se y en sus ápices se forman las yemas y flores (36,49,60,68, -- 70,81,91,94,115,123,127,128).

En la Figura 1 aparece una vista longitudinal de una pe-- lla o cabeza de coliflor esquematizando el tipo de ramificacion -- nes.

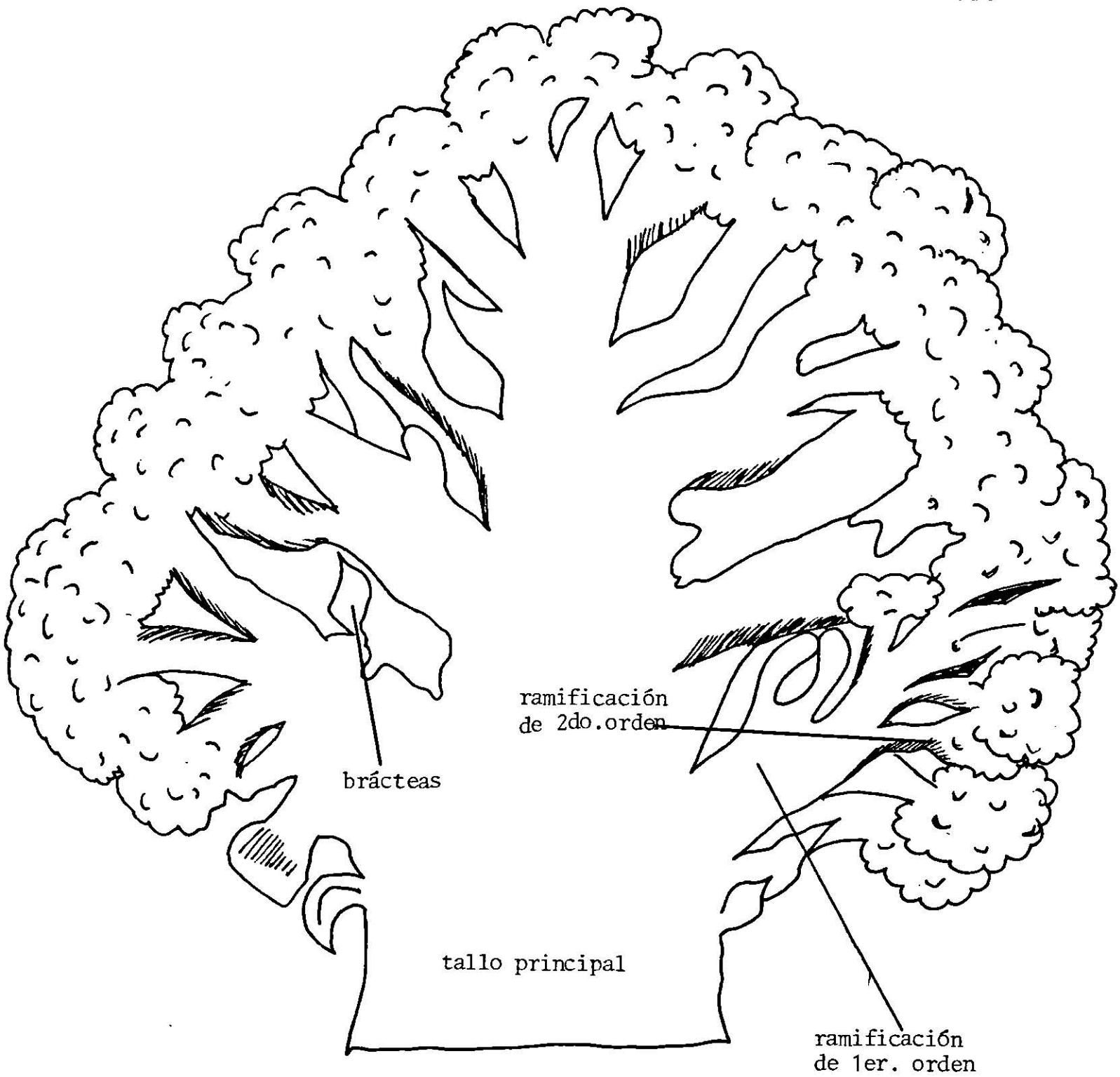


Figura 1. Vista longitudinal de una cabeza de coliflor esquematizando el tipo de ramificaciones (91).

2.6.3. Hojas.

Generalmente son enteras o algo hendidas, oblongas, elípticas, a veces con rizaduras en los bordes ligeramente festoneadas y muy enhiestas hacia arriba, lanceoladas, alternas, -- son largas (40-50 cm), más o menos estrechas o anchas (20 cm), dependiendo de las propiedades de las diferentes variedades. Con más frecuencia poseen peciolo cortos con filetes de hojas en ellas, o casi son sentadas. Además son rugosas, onduladas y el limbo está cubierto por una fina película de cera que a veces no existe y tienen una nervadura central gruesa y manifiesta también una nervadura sinuosa a cada lado, septo membranosa o esponjosa. Siendo el color de las hojas desde un verde hasta tonalidades azules.

En la parte no ramificada del tallo (tronco), por debajo de la cabeza se forman corrientemente 20-25 hojas. Las hojas que se encuentran dispuestas en la parte superior son más pequeñas y frecuentemente están arrolladas sobre la cabeza. Las hojas son ricas en sustancias nutritivas y especialmente en -- proteína digerible y vitaminas y las mismas son muy apreciadas como forraje verde para los animales.

En las coliflores de invierno y algunas variedades de otoño tienen sus hojas más internas estrechamente unidas a la pella (cabeza) y protegen a esta de heladas leves y de otros daños causados por variaciones atmosféricas. Las coliflores de verano tienen sus hojas más erectas y sus pellas se desarrollan más rápidamente pero tienen el riesgo de perder su blancura al tiempo de la recolección, estas cabezas parcialmente de-

sarrolladas deben cubrirse, amarrando las hojas superiores para evitar el amarillamiento causado por el sol (8,36,49,60,70,73,80,91,94,115,122,123,127,128,137,154).

2.6.4. Flores.

La parte comestible de la coliflor consiste en una inflorescencia (cabeza) anormalmente desarrollada o hipertrofiada y monstruosa, globosa, carnosa y compacta y formada por una serie de cabezuelas o grumitos, que por lo general son de color blanco que se desarrollan en el ápice del escapo o tallo floral, así cuando la cabeza está lista para cosecharse los primordios florales no están aún presentes. Las flores son de color amarillo (108).

Las flores se encuentran agrupadas en racimos simples desprovistos de brácteas y bracteolas. Son normalmente hermafroditas, actinomorfas y cuya fórmula floral es la siguiente:

$$S_2 + 2, P_4, E_2 + 4, C (2)$$

La cual nos indica que la flor tiene 4 sépalos, imbricados, en dos series rara vez valvadas. Corola de 4 pétalos, rara vez ausente, en alternancia con los sépalos, unguicolados, imbricados. Seis estambres, tetradínamos, los dos exteriores son los más cortos, libres, insertos debajo del ovario; anteras biloculares, de dehiscencia longitudinal. Gineceo súpero, bicarpelar, unilocular, con un falso tabique membranoso, varios óvulos de placentación parietal (66).

Las flores son perfectas, de polinización alogama por medio de los insectos (8,14,28,36,50,57,60,65,68,70,81,83,91,94,96,

108,115,122,123,128,134,137).

2.6.5. Fruto.

El fruto de la coliflor es una vaina larga (5-6 cm) y angosta llamada silicua con la característica de ser dehiscente, se encuentra en racimos en el extremo superior del vástago floral (66,81).

Con dos valvas, quedando persistente el tabique que es una división longitudinal y algunas veces se fragmenta transversalmente (8,36,50,60,68,81,91,94,108,111,115,123,127,134).

2.6.6. Semilla.

La semilla se encuentra en la silicua y es expulsada de ella en una forma más o menos violenta al abrirse en dos partes, esta característica le permite naturalmente distribuirse en forma más amplia; la semilla seca se presenta bajo la forma de una pequeña bola de color marrón oscuro o parduzco de 1-2mm de diámetro, con un 75% de germinación y con un poder germinativo de 3-4 años y requiriendo solo de 2-5 días para su germinación bajo condiciones de buena humedad y temperatura. Son más o menos 325-350 semillas por gramo (8,35,36,40,60,68,70,72,81,83,86,94,108,111,115,123,127,135).

2.7. Clasificación y Descripción de Variedades

2.7.1. Clasificación de variedades.

La coliflor es una de las hortalizas que mayor sensibilidad presenta a los factores climáticos. Por ello, y dada la -

importancia que para la buena marcha del cultivo tienen las -- condiciones de iluminación, humedad y temperatura, se debe tener muy en cuenta elegir variedades de coliflor que estén bien adaptadas a la zona de cultivo y al mismo tiempo que respondan a las exigencias del mercado al que van dirigidas (45,68).

Las variedades de coliflor se diferencian entre sí por la duración de su ciclo vegetativo, la apariencia de las plantas, el tamaño, la forma y el color de las hojas, el tamaño de las cabezas y la peculiaridad de su superficie, etc. Los índices-morfológicos cambian notablemente bajo la acción de las condiciones ambientales. Por consiguiente, el discernimiento de -- las variedades que tienen índices cercanos es prácticamente -- muy difícil.

Según diversos autores encontramos que hay diferentes clasificaciones y muchas de las cuales se interrelacionan unas -- con otras y por lo tanto son explicables. Las clasificaciones de cultivares o variedades de coliflor se explican a continuación:

De acuerdo a su época de recolección o precocidad:

1.- Variedades tempranas.

Se caracterizan por ser precoces (80-90 días después del-transplante), por cabezas de tamaño pequeño, resistentes a la subida a flor, rústicas, con numerosas fallas, a veces, por encima del 20%. En estas variedades, la fecha de siembra tiene una gran importancia para el éxito o fracaso de la plantación. A medida que el ciclo se va alargando, la siembra va disminu--

yendo en importancia en cuanto a los resultados en la plantación. Anticipando las siembras la precocidad es mayor, pero se corre el peligro de que la calidad de las cabezas disminuya e incluso de que no se produzcan éstas. Las variedades tempranas corren el riesgo de que la cabeza adquiera un color verde.

2.- Variedades semitempranas.

Suelen ser resistentes al frío. Las hojas cubren muy bien a las cabezas, las cuales son grandes, blancas, de grano fino y buena conservación. El porte es bastante elevado. Son las que producen mejores calidades. Sus cabezas oscilan entre 1-1.5 kg de peso. La recolección se lleva a cabo entre mediados de Octubre y mediados de Diciembre. Se destinan tanto para consumo en fresco como para preparación de congelados.

3.- Variedades semitardías.

Se recolectan entre el 15 de Diciembre y mediados de Febrero. Suelen proporcionar cabezas de poca consistencia, tamaño grande y color cremoso, normalmente; se destinan, por lo general, al consumo en fresco.

4.- Variedades tardías.

De 100-120 días después del transplante. Se cosechan desde finales de Febrero hasta Mayo. La planta es de porte medio y las hojas, largas y de color verde o azulado, cubren bien la cabeza. Por regla general son de ciclos más largos, y por lo tanto, permanecen más tiempo en el terreno de asiento. La cabeza puede hacerse bastante voluminosa, si no se recolecta en las primeras fases. Son de grano fino, blancas, compactas y -

de buena conservación.

Estas variedades no requieren tanto el recubrimiento de las cabezas, por lo que favorece la obtención de cabezas duras, bien granadas y con un mejor aspecto para su venta en los mercados, aunque también parcialmente a congelación (8,49,62,81,-94,145).

Según O. Banga las clasificó en tres grupos a los cultivares de coliflor, sobre la base de una variación de temperatura óptima para el desarrollo de la cabeza:

- 1.- Coliflor de invierno: los límites óptimos de temperatura son de 5 a 10°C.
- 2.- Coliflores tempranas y de verano: de 14 a 20°C.
- 3.- Coliflores de origen hindú: algo más de 20°C (91).

Según S.S. Apte, basado en ensayos hechos en Ghana, propone la siguiente clasificación de cultivares:

- 1.- Los que no requieren frío, temperaturas apenas por sobre 20°C y son resistentes al calor. Las plantas no muestran daños por calor aún con temperaturas diurnas de 30°C.
- 2.- Los que requieren poco frío y son moderadamente resistentes al calor: necesitan algunas semanas de temperaturas cercanas a 15°C en la noche y las plantas no muestran daños por el calor con temperaturas diurnas cercanas a 30°C. En ausencia de bajas temperaturas durante la noche, las plantas permanecen vegetativas o producen cabezas mal formadadas.
- 3.- Requerimientos de frío intermedio (14 a 20°C, temperatu--

ras óptimas para la formación de las cabezas). Las plantas pueden tolerar temperaturas diurnas que exceden los 20°C pero, en algunos casos, cuando eso ocurre un buen porcentaje de plantas muestran abotonamiento o no producen cabezas. Los cultivos fracasan si el verano es caluroso (más de lo normal).

4. Alto requerimiento de frío o coliflores bienales bajo condiciones climáticas templadas. Los cultivares de este tipo son los mencionados por Banga como coliflores de invierno y cuando las temperaturas son superiores a 5 y 10°C las plantas no producen cabezas (91).

De acuerdo a la configuración de las pellas. Estas pueden ser, fundamentalmente:

- 1.- Esféricas.
- 2.- Aplanadas.
- 3.- Abombadas o cónicas.
- 4.- Huecas.

De acuerdo a su ciclo. Es el tiempo que transcurre desde la siembra en el almácigo hasta el inicio de la recolección y pueden ser:

- 1.- De ciclo corto, hasta 130 días.
- 2.- De ciclo medio, de 130 a 160 días.
- 3.- De ciclo largo, más de 160 días (81).

De acuerdo a su compacidad. Se determina por la relación existente entre el peso de la cabeza en kilos y el diámetro medio de la misma en decímetros. Según esta cualidad pueden ser:

- 1.- Pellas flojas, de compacidad menor de 0.5.
- 2.- Pellas medias, de compacidad entre 0.5 y 0.7.

3.- Pellas compactas, de compacidad superior a 0.7 (81).

De acuerdo al tamaño de las cabezas. Está determinado por el diámetro de éstas, pudiéndose clasificar las variedades en:

- 1.- Pequeñas, con diámetro medio entre 12 y 14 cm.
- 2.- Medias, con diámetro medio entre 15 y 17 cm.
- 3.- Grandes, con diámetro medio entre 18 y 20 cm.
- 4.- Muy grandes, con diámetro medio mayor de 20 cm (8,81).

2.7.2. Descripción de variedades.

- Erfurt. De cuello corto y precoz. Produce cabezas grandes, blancas, de excelente calidad. Es muy apreciada por la industria por su color blanco y elevado rendimiento, de follaje erigido, grano fino. Se cultivan en las regiones de clima seco y cálido (14,65,70).

- Snowball Y. Muy temprana y de follaje vigoroso que cubre bien la cabeza; ésta es esférica, lisa, de grano fino y bien formada. Variedad con particular resistencia al transporte por la gran protección que le proporciona el follaje. Puede comercializarse en fresco, enlatada, congelada y encurtida. Del transplante a la recolección necesita 70 días (74,123).

- Snowball X. Planta pequeña y hojas verde oscuro. Pella poco cubierta y grande. Sembrada después de Agosto, la pella no alcanza tamaño comercial (81,123).

- Snowball (Bola de nieve). Se deriva de la Erfurt y Alpha y es una variedad semiprecoz. Sus cabezas son muy blancas, esféricas, apretadas y tiernas. Su ciclo vegetativo, desde la siem

- bra hasta la recolección, es de 5 meses. La planta es grande, de hojas erectas y a veces largas (46,65,70,74).
- Gigante de Nápoles. Es planta de cuello alto, con hojas de gran desarrollo y coloración verde-obscura. La cabeza es -- grande, dura y de tonos muy blancos. No es muy resistente al frío; se siembra en Abril o primeros de Mayo. Su ciclo vegetativo es de unos seis meses (65).
 - Super Snowball. Es buena para conservarla enlatada o congelada. Madura en un lapso de 55 a 60 días. La planta es baja y de hojas largas, que tienden a extenderse, son de color verde azulado. Los grumos forman una cabeza densa y blanca (46,123,146,147).
 - Early Snowball. Se da bien en regiones en las que la temporada de cultivos sea muy corta pues madura en un plazo de 50 a 60 días después del trasplante. Las plantas son bajas, - tupidas y de crecimiento rápido. Las hojas son de un verde no muy intenso, crecen verticalmente y sus puntas se rizan hacia afuera. Los grumos forman una cabeza uniforme, densa y de color blanco marfil. Su calidad y su sabor son excelentes (123,146,147).
 - Enana extra temprana Bola de nieve. Muy buena variedad para cultivo de primicias (sobre cama).
 - Maravilla de cuatro estaciones. Muy temprana, variedad de - pie corto y de cabeza voluminosa, blanca, de grano apretado y fino de excelente calidad, conviene tanto para cultivo forzado como para plena tierra y da en toda época un producto - abundante. Resiste igualmente los fríos como los fuertes calores.

- Alaska. Hojas muy azuladas y algo rizadas. Nervios muy marcados y blancos. Las hojas son erectas, grandes y anchas. Cabeza de color blanco amarillento y pequeña. De ciclo largo y maduración tardía.
- White barón. Es un híbrido extratemprano que puede ser cosechado 45 días después del transplante. Las cabezas son excesivamente blancas y de una calidad superior. Es vigorosa en crecimiento, sin embargo, no resiste el frío, ya que es de tipo tropical (4).
- White Corona. Es un híbrido que madura aproximadamente 50 --- días, después de la plantación. Es extremadamente vigorosa, en veranos muy calientes se desarrolla estupendamente. Es un híbrido tolerante al "downy mildew" y "black rot" (pudrición-negra). Es para regiones subtropicales (4).
- Christmas white. Es un híbrido intermedio, madura más tarde que la Snowball Y y, sin embargo, las cabezas son de una forma y calidad superior (4).
- White Contessa. Es un híbrido tropical más tardío (cerca de 60 días después del transplante), es además resistente a las mismas enfermedades de White Corona (4).
- Snow Pak. Esta variedad de media estación, posee una uniformidad superior. Produce cabezas de 22 a 30 cm de diámetro, muy lisas y blancas. La planta es de tamaño mediano, erecta y -- produce buenos rendimientos.
- Snowball Y Improved. Esta popular variedad es el standard de la industria. Ofrece cabezas muy blancas, lisas, de buen peso, consistente y de alta calidad. Ampliamente adaptada, vigo

- rosa y uniforme. Tiene una tolerancia media al mildiu lanoso. De 65-75 días después del transplante. De diámetro entre 17 y 18 cm. Grande, profunda y lisa.
- Noviembre-Diciembre. De una maduración de 110 a 130 días después del transplante. Con un diámetro de 15-18 cm, de cabeza firme, profunda y lisa. Es una planta grande y vigorosa, de excelente cobertura y de grandes hojas protectoras.
 - Snow White. De una maduración de 60 a 70 días después del transplante. La cabeza con un diámetro de 22 cm, media profunda, lisa y blanca. Es una planta mediana y precoz.
 - Super Snowball A. De una maduración precoz de 60 a 70 días después del transplante. La cabeza con un diámetro de 13 a 15 cm, es mediana, profunda y lisa. La planta es de tamaño mediano. Y tiene una adaptación climática múltiple.
 - White Rock. Esta ampliamente adaptada. La variedad es standard de 77 días después del transplante. La cabeza es profunda y muy lisa. La planta es compacta y de excelente protección para la cabeza.
 - Early Glacier. Es un híbrido de gran vigor con una estructura foliar que le provee una excelente protección a la cabeza. Es de una maduración de 67 días después del transplante, la cabeza es plana y blanca. El tamaño de la planta es mediana-(4,8,14,35,46,49,60,62,65,70,74,81,83,86,91,94,123,143,146,147,152).

2.8. Fisiología del Crecimiento

Al establecer la coliflor de la siembra a la cosecha, y el tiempo de duración de las diferentes fases de desarrollo es a fin de precisar la división del período vegetativo y productivo en subperíodos y de determinar los períodos críticos.

La planta presenta continuas variaciones de volumen, peso, forma y de estructuras; sus exigencias y susceptibilidad con los factores del medio ambiente varían continuamente durante su ciclo de desarrollo. Las variaciones no son gradualmente continuas, existen intervalos relativamente cortos llamadas fases de desarrollo, durante las cuales la planta sufre profundas modificaciones con la desaparición de ciertos órganos y formación de nuevos, para mantenerse enseguida morfológica y fisiológicamente inalterable hasta el momento en que se produce otra fase en acción transformadora. Estas fases pueden manifestarse exterior o interiormente, ésto es, ser perfectamente visibles o invisibles.

Entre estas fases existen períodos intermedios o subperíodos durante los cuales la estructura y las exigencias de la planta permanecen prácticamente constantes (o bien varían dentro de un sentido). Además para que una planta pueda ser cultivada en una región cualquiera, necesita:

- a) Disponer de un tiempo suficiente para asegurar su desarrollo completo de la germinación a la maduración de sus frutos y semillas, y
- b) Que durante el curso de este intervalo las condiciones atmos

féricas adversas no alcancen una intensidad tal que puedan abatir el rendimiento más allá de los límites convenientes.

Fases del cultivo.

Como se sabe, la duración del ciclo vegetativo del cultivo de la coliflor depende del cultivar así como de las condiciones del medio y se distinguen las siguientes fases:

2.8.1. Fase juvenil.

Se inicia con la germinación y se caracteriza porque a lo largo de este estadio la planta solo forma hojas a partir de la yema terminal. En el almácigo se forman aproximadamente tres hojas por semana.

En coliflores de verano esta fase dura cinco-ocho semanas, formando 5-7 hojas; en coliflores de otoño la fase juvenil dura 5-8 semanas, pero forma en este tiempo 12-15 hojas; por último, en variedades de invierno, este período dura 10-15 semanas en las que forma 20-30 hojas.

La duración de este período y la cadencia formadora de hojas varía con los cultivares de que se trate.

La fase juvenil no se termina en forma espontánea, con la edad se manifiesta una cierta sensibilidad a la vernalización.

Esta fase finaliza en el momento del transplante, el cual ocasiona una detención momentánea del crecimiento (49,94,123).

2.8.2. Fase de inducción floral.

En este estadio la planta recibe, por la acción de bajas-

temperaturas, la aptitud para reproducirse y la capacidad para formar un cogollo de yemas hipertrofiadas.

Aunque durante esta fase la planta continua formando hojas, por lo que aparentemente no experimenta cambios morfológicos especiales.

La duración adecuada para la perfecta formación de las cabezas oscila entre las 2 y 4 semanas, siendo preciso más tiempo para las variedades tardías y para las plantas transplantadas más jóvenes.

El principio bioquímico que provoca el estado reproductor y que aún no ha sido aislado, es muy débil al inicio de la inducción floral.

Internamente sufre una serie de cambios fisiológicos profundos que la hacen capaz de formar los órganos reproductivos, además, es invisible, muy complejo y depende de ciertos factores, como son:

- El estado de desarrollo de la planta. Entre más desarrollada esté la planta, la inducción será más rápida y completa.
- El cultivar.
- La intensidad, duración y regularidad del frío.
- El fotoperíodo.
- El rendimiento y la calidad de la cabeza dependen de la inducción floral. Al finalizar esta fase la yema terminal cesa de formar hojas para transformarse en una pequeña cabeza.
- La fecha de siembra.

Existe una correlación muy marcada entre el número de hojas formadas y la producción de cogollos, por esta razón es -- muy importante ajustar las fechas de siembra a la variedad de que se trate para que el período de inducción floral se produzca cuando la planta posea un número suficiente de hojas (49,94, 123).

2.8.3. Fase de formación de cogollo.

La planta deja de formar nuevas hojas, y las que se habían formado poseen una tasa de crecimiento menor.

Las hojas más jóvenes envuelven progresivamente el cogollo que se está formando protegiéndolo de los accidentes meteorológicos, principalmente la luz y el hielo.

La mayor parte de las sustancias de reserva elaboradas -- por las hojas son movilizadas hacia el meristemo de crecimiento apical, que sufre una serie de transformaciones y multiplicaciones que conducen a la formación del cogollo apretado de la inflorescencia. En esta multiplicación no se observa dominancia apical de la inflorescencia ni elongación alguna de los pedúnculos florales.

La velocidad de formación de la cabeza depende de los siguientes factores:

- Los factores de orden genético. Se observan reacciones diferentes según los cultivares.
- Los factores climáticos, principalmente la temperatura.
- Las labores de cultivo, por ejemplo, la siembra directa per-

mite un acogollamiento más precoz. Si las plantas sufren un período de bajas temperaturas, se observa una menor variabilidad en el peso y la talla de las hojas, lo que es interesante para una recolección mecanizada. Esta práctica se realiza almacenando las plantas de coliflor, una vez arrancadas del semillero, en un frigorífico a 4-7°C, durante una o dos semanas.

Morfológicamente, el cogollo de la coliflor está formado de brotes preflorales macizos que llegan hasta el séptimo orden y que se transforman en suculentos. Hasta el momento de la recolección, no se observa diferenciado ningún botón floral (49,94,123).

2.8.4. Fase de floración.

Las ramificaciones preflorales del cogollo inician un crecimiento en longitud, lo que ocasiona en primer lugar una descompactación de la cabeza, que pierde su firmeza y empieza a amarillear. Las últimas hojas empiezan a caer.

El alargamiento se produce principalmente en las ramificaciones periféricas y posteriormente se diferencian internamente los pétalos, sépalos, estambres y carpelos; aparecen los botones florales y flores que se abren al exterior.

Los estigmas están maduros antes de la abertura de la flor, mientras que los estambres no sueltan el polén hasta la plena floración.

En el desarrollo de esta fase poseen una gran influencia-

dos factores del clima: temperatura y humedad.

Los cultivares de coliflor de verano, que pueden formar -- una cabeza de ramificaciones preflorales sin incidencia práctica de temperaturas vernalizantes, necesitan de la concurrencia de frío para poder florecer.

Las variedades de invierno suben a flor inmediatamente después de haber formado el cogollo (94,123).

2.8.5. Fase de polinización y fructificación.

La polinización es cruzada y entomófila.

Los estigmas están maduros antes de la abertura de la flor, mientras que los estambres no sueltan el polen hasta que se ha producido la floración.

En cultivares precoces de ciclo corto, las flores son auto fértiles (pudiendo haber autogamia), mientras que las variedades de ciclo largo son normalmente incompatibles. Esta variedad en el comportamiento es debida a la existencia en la especie de un sistema de auto-incompatibilidad polínica controlado por una serie alélica de efectos graduales, es decir, genes de incompatibilidad "fuertes", "débiles" y autofértiles.

Las semillas son aptas para germinar desde su recolección.

Han sido publicadas diversas experiencias de aplicación de ácido giberélico para obtener una producción más precoz, reducir el número de entrenudos y alargar la longitud de los mismos. La utilización de cloromequat ha sido dirigida a mejorar la producción. La aplicación de I.B.A. (ácido indolbutírico) a la do

sis de 0.1 ppm, junto con un abonado de N-P , en dos momentos:- al transplante y 15 días después, ha proporcionado plantas de coliflor más vigorosas, una producción más precoz y una recolección más agrupada (94).

2.9. Requerimientos Ecológicos

2.9.1. Temperatura.

Fase juvenil. La temperatura mínima vegetativa para que la semilla de la coliflor germine se encuentra entre 1-5°C, lo cual hace que la germinación tarde de 10 a 15 días y con temperaturas de 12-14°C tarda de 3 a 4 días. A 18°C la coliflor emerge entre 6-8 días. Durante la fase juvenil, la temperatura tiene más influencia determinante. De esta manera la temperatura óptima para el crecimiento vegetativo sería de 25°C. El frío en plantas que han formado de 6-7 hojas es responsable de ciertas plantas ciegas (que no forman cabezas). Una temperatura de 30°C retarda la inducción floral y disminuye la cantidad de glúcidos contenidos en el ápice (8,29,40,45,49,59,68,70,75,77,91,94,123,135,140).

En la Tabla 4 aparecen las temperaturas y días que tardan en germinar las semillas de coliflor.

Tabla 4. Días que tardan en aparecer las plántulas de coliflor a varias temperaturas de suelo, con semillas sembradas a 1.25 cm de profundidad (91).

°C	0	5	10	15	20	25	30	35.6
Días	-	-	19	10	6	5	4	-

Fase de inducción floral. Las temperaturas bajas juegan un papel importante en la inducción floral.

La facultad de reproducción que se adquiere en la fase de inducción floral depende únicamente de las bajas temperaturas.

La temperatura óptima de inducción floral depende del cultivar, de esta manera, las coliflores de invierno requieren entre 6-10°C, las de otoño entre 8-15°C y las de verano superiores a 15°C.

La duración de las temperaturas vernalizantes varían según el cultivar, así pues, en cultivares de otoño es de 2 semanas para precoces y de 4 semanas para tardías; y en cultivares de invierno, 5 semanas para precoces y 12 para tardías.

La duración del período vernalizador puede acortarse si las temperaturas son más bajas y alargarse en caso contrario.

La inducción floral se ve favorecida por temperaturas bajas constantes. Las diferencias de temperaturas muy marcadas entre el día y la noche pueden modificar la duración de la inducción floral. Una alternancia de temperaturas bajas y altas (mayores de 15°C) prolongan la duración de la fase de inducción.

Las temperaturas entre 20-25°C pueden anular la inducción floral. Cuando la inducción floral ha concluido, las temperaturas elevadas activan el crecimiento de la cabeza provocando en ocasiones alteraciones en su forma (45,49,94,113,123).

Fase de formación de cogollos. La temperatura influye en

el crecimiento de la cabeza, esta es sensible a toda variación de la temperatura, así un aumento puede provocar una elevación en la producción.

En el período de formación de la cabeza la temperatura -- puede oscilar entre 10-20°C sin sufrir daños e influyendo solo en la velocidad de formación de la cabeza.

A temperaturas mayores de 20-25°C se reduce la ramifica-- ción del tallo y se acelera el crecimiento de las ramificacio-- nes por lo que las cabezas se disgregan rápidamente, pueden -- ser pequeñas y de baja calidad.

A bajas temperaturas (6-10°C) la ramificación del tallo - continúa, pero las ramificaciones se alargan poco, por lo que-- las cabezas se forman más lentamente, pueden ser pequeñas pero mucho más compactas, tiernas y pesadas.

Las pellas están aptas para el consumo a los 30-35 días a partir de la formación de la cabeza con una temperatura de 14-18°C.

Durante el período de formación de las cabezas los días largos con temperaturas altas provocan; una formación prematura de -- las mismas, una prolongación y una disgregación de las ramifi-- caciones. En cambio, los días cortos con temperaturas bajas - ocasionan una disgregación menor, puesto que las cabezas se -- forman con lentitud (49,56,57,70,123).

Fase de floración y fructificación. Algunos cultivares de coliflor pueden formar una cabeza de ramificaciones preflora-- les sin incidencia de temperaturas vernalizantes, en cambio pa

ra la floración es necesario la presencia del frío.

Para la fructificación no es necesario un período de bajas temperaturas (123).

Daño por frío.

Los daños causados por la baja temperatura se deben, a disturbios en el metabolismo causados por la suspensión de la actividad de algunos sistemas enzimáticos; un daño indirecto muy común es la marchitez, a menos de 4°C las plantas no absorben --- agua pero la transpiración prosigue, determinandose un déficit-hídrico del vegetal (91,125).

Daños por congelación.

Cuando la temperatura baja de los 0°C el agua se congela, - en este caso las plantas sufren mucho. La causa de la muerte - ha sido muy discutida, pero al parecer se debe a 2 factores --- principales:

- a) La formación de cristales intracelulares que determinan la - plasmólisis y coagulación del protoplasma.
- b) Daños mecánicos al romperse la cápsula de secreción de las - células por la presión de los cristales de hielo intracelulares, lo que determina la muerte de la célula al deshielo --- (65,70,124).

2.9.2. Suelo.

La coliflor es muy exigente con respecto a la fertilidad - del suelo. Solamente se pueden esperar altos rendimientos de -

calidad excelente en los suelos que estén bien abastecidos de sustancias nutritivas (70,78,89,90,118,119).

La coliflor puede cultivarse satisfactoriamente sobre diferentes suelos, basta que sean lo suficientemente fértiles y que no sean muy ligeros o muy pesados. Sin embargo, se desarrolla muy bien en los suelos franco-arenosos y limosos con bastante materia orgánica y bien drenados. La composición de la textura es del 30 al 50% de arena con un contenido de limo que oscila del 25 al 60%. Los terrenos con alto contenido de limo son más adecuados para las variedades tempranas pues aumentan sensiblemente su precocidad. Con respecto al contenido de arcilla, las que tienen gran cantidad de este elemento son las mejor dotadas en elementos fertilizantes, especialmente potasio, de la que es muy avida la coliflor, las tierras más idóneas para este cultivo son las que tienen de un 10 a un 25% de arcilla (8,49,54,66,84, 104,105,106,149,152).

La coliflor se desarrolla bien en un pH de 5.5 a 6.8, pero puede desarrollarse hasta un pH de 7.6-7.8 aunque es poco tolerante, siempre y cuando no haya deficiencia de algún elemento esencial. La coliflor es propensa a mostrar deficiencia de boro cuando la reacción del suelo esta cerca del punto neutral -- (pH de 7). En suelos muy ácidos, al contrario, pueden ocurrir síntomas de deficiencia de magnesio, elemento que la coliflor requiere en abundancia.

Si el pH es menor de 5.5, deberá encalarse. Es preferible usar cal que contenga magnesio, debido a que este elemento pue-

de faltar en el suelo.

Pero es de hacer notar que algunas variedades toleran la acidez más que otras (8,36,45,49,70,77,84,94,104,105,106,122,135,149).

La coliflor es una planta medianamente resistente a la salinidad del suelo (94).

2.9.3. Luz.

En la germinación no es necesaria la luz para cumplir esta fase (40).

Durante las fases tempranas de su desarrollo, la coliflor es una planta muy exigente en relación a la intensidad de la luz. Las plantas si no reciben la suficiente cantidad de luz se ahilan, alargan el tallo y se reduce la acumulación de las sustancias nutritivas. Todo esto crea los requisitos previos para la formación de pequeñas cabezas. Tan pronto se constituye el sistema de hojas transcurre el período de formación de las cabezas, disminuyen las exigencias en cuanto a la intensidad de la luz. Las cabezas también se forman muy bien en tiempos nublados y de neblina, ya que toleran sombra parcial (49,70,116,120,123).

El estadio de la luz de la coliflor es más breve en las condiciones de día largo (70).

Por consiguiente, en las siembras más tardías cuando en el período de formación de las cabezas se combinan temperaturas más altas con días largos, las cabezas se forman rápidamente e in--

cluso antes de tiempo y con rapidez se prolongan las ramificaciones, por lo que éstas se disgregan (70).

En el transcurso de los meses invernales se combinan las temperaturas bajas con días más cortos, gracias a lo cual, las cabezas se forman con más lentitud, pero son más compactas y el peligro de disgregación es mucho menor (49, 70).

El fotoperíodo no tiene ninguna influencia en la inducción floral (45, 123).

2.9.4. Altitud.

La coliflor se localiza de 0 a 800 m.s.n.m. pero en ocasiones se desarrollan buenas cabezas o inflorescencias en lugares tropicales de poca altura, sin embargo, en lugares similares pero en elevaciones de 600 m.s.n.m., se han obtenido rendimientos satisfactorios (103).

2.9.5. Humedad.

De las plantas de coles la coliflor es la más exigente con respecto al balance de humedad del suelo y del aire. Si existe insuficiencia de humedad no se puede constituir un sistema de hojas grandes lo cual es un importante requisito previo para la formación de cabezas mayores. En semejantes condiciones y especialmente, si la temperatura es elevada, las cabezas se forman prematuramente y éstas pueden ser pequeñas y se disgregan con más rapidez; con una sequía prolongada, parte de las hojas viejas se tornan amarillas y perecen. La alta humedad relativa --

del aire es muy favorable (2,36,49,70,78,91).

La coliflor no resiste un humedecimiento excesivo del suelo (sobre el 90% de la capacidad de campo). En análogas condiciones también el crecimiento se paraliza y se forman cabezas pequeñas (49).

Prácticamente, el riego de la coliflor debe organizarse de tal forma que durante todo el ciclo vegetativo el suelo esté humedecido moderadamente sin que se destruya su aireación, aunque se recomiendan un número de 8 a 12 riegos pero distribuidos --- oportunamente (8,36,70,91).

También se observó que existe una relación entre la precipitación pluvial sobre todo bien distribuida, con el rendimiento por hectárea (56,143).

Investigaciones realizadas comparando plantas que crecieron sembradas con alta humedad del aire (riego por aspersión) y plantas en condiciones normales (testigo), se observó que cuando se regó por aspersión aumentó la cantidad de materia seca -- acumulada en gramos por planta comparadas con las plantas sombreadas y el testigo. Además se demostró que bajo las condiciones de riego por aspersión durante el día, la temperatura de -- las hojas disminuyó de 7-12°C siendo más baja que la temperatura del aire (79).

2.9.6. Viento.

Los vientos fuertes aumentan la transpiración y pueden provocar la rotura de tallos e inflorescencias y acame de las plan

tas.

Resultan perjudiciales para la coliflor los vientos excesivamente secos al provocar una elevada transpiración (94).

2.10. Requerimientos Técnicos

2.10.1. Siembra.

2.10.1.1. Epoca de siembra.

La coliflor prospera mejor en climas frescos, aunque puede prosperar también en regiones con climas que tienden a ser cálidos. Donde las heladas no son muy intensas se cultiva durante todo el año. Por el contrario, en zonas con heladas fuertes, pueden cultivarse durante la primavera, el verano y el otoño -- (6).

La época de siembra para la coliflor en las diferentes regiones del país, según los informes de los diferentes Centros de Investigaciones Agrícolas, son las que se muestran a continuación (5,8,9,34,130):

<u>Regiones:</u>	<u>Epocas:</u>
Yucatán	Octubre a Enero
El Bajío	Durante el otoño
Norte de Tamaulipas	Septiembre a Noviembre
Valle del Yaqui y de Guaymas	Octubre a Enero
Nuevo León(zonas bajas)	Agosto a Noviembre
Sonora	Octubre a Enero

La época de siembra para las diferentes regiones de los Es

tados Unidos, se muestra a continuación:

<u>Regiones:</u>	<u>Epocas:</u>
Costa norte	Agosto a Septiembre
Costa sur	Agosto a Noviembre y Enero a Febrero
Valles interiores	Julio a Septiembre
Valles Imperial y Coachella	Septiembre a Octubre

En el Reino Unido la época de siembra se muestra a continuación:

- Marzo y Abril.
- Abril a Julio o Agosto.
- Junio a Agosto.

En España la época de siembra se divide en dos:

- Para climas fríos en Marzo y Abril.
- Para climas templados en Julio y Agosto.

En la Argentina en la zona platense, la época de siembra se realiza a fines de primavera y principios del verano.

En Cuba la mejor época de siembra es desde el 15 de Octubre hasta finales de Noviembre (70).

2.10.1.2. Densidad de siembra.

Esto depende mucho de la vitalidad de la semilla y de los espaciamientos entre surcos y entre plantas, pero puede determinarse que una semilla de buena calidad o buen porcentaje de germinación (más de 80%) se necesita de 1.0 a 2.0 kg/ha para siembra directa y para transplante de 275 a 400 gr/ha (8,33,40, 59, 80,130).

El marco de plantación en el campo aparece en la Tabla 5.

En general y para una misma variedad, un marco de plantación más estrecho redundará en un diámetro de la cabeza floral más pequeño. Besson (1970) indica que una densidad de plantación mayor da lugar a cogollos de forma más plana en los con--tornos y más achatada en su parte superior, ver Figura 2 .

Tabla 5. Marcos de plantación en el campo de diferentes variedades de coliflor (17,43,49,59,70,81,94,123).

Variedades	Distancia entre surcos (m)	Distancia entre plantas (m)	Plantas por ha
Tempranas	0.8-1	0.5-0.6	16600-25000
Medias	0.8-1	0.6-0.7	14200-20800
Semitardías	0.8-1	0.7-0.8	12500-17800
Tardías	0.8-1	0.8-0.9	11100-15600
Variedades en México	0.8-1	0.4-0.8	12500-31200
Variedades en Cuba	0.6-0.7	0.35-0.4	35700-47600
Valle de Mexicali	0.92	0.40	27174

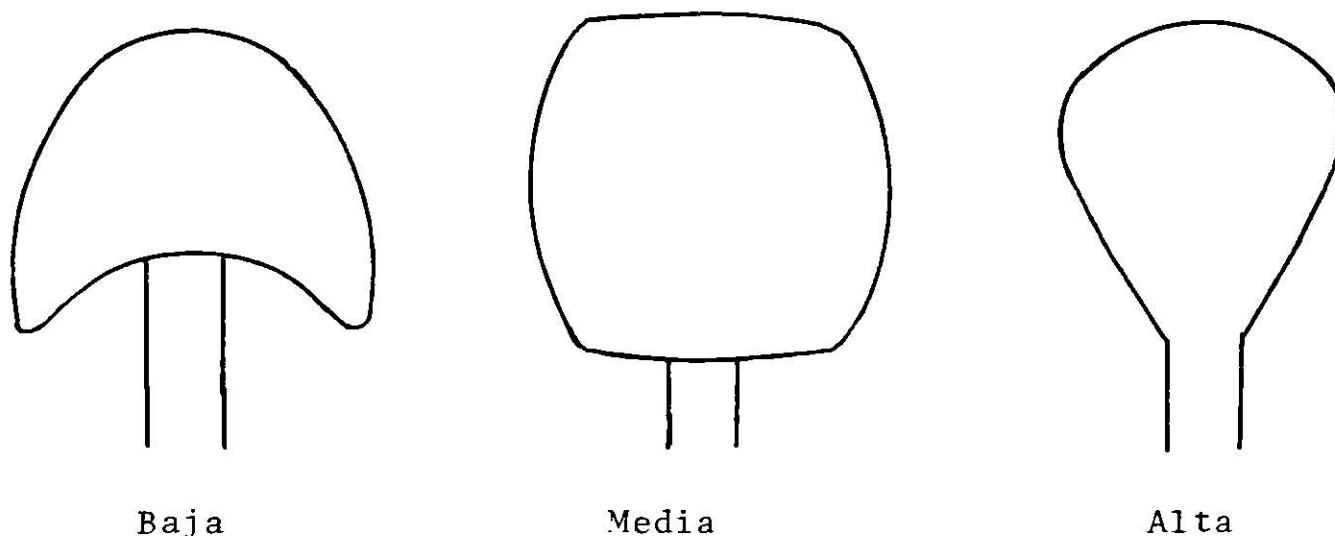


Figura 2. Evolución de la forma del cogollo de la coliflor a medida que aumenta la densidad de plantación (94).

2.10.1.3. Método de siembra.

Los tres métodos de cultivo que según las diferentes condiciones son usados para la siembra de coliflor y que son:

-Siembra directa en el campo.

Este primer método de siembra directa en el campo, es un método que con frecuencia en algunas regiones se prefiere al de almácigos y este posee ventajas y desventajas que se mencionan a continuación (56,75):

Ventajas:

- Es más sencilla pero requiere de sembradora.
- Es menor el costo con lo que respecta a la mano de obra.
- Se reduce el tiempo de la siembra a la cosecha.

Desventajas:

- Debe de prepararse una cama mullida a la siembra, que sea uniforme y nivelada para facilitar los riegos y así obtener una humedad adecuada que nos da una nacencia uniforme.
- Una baja germinación nos obliga a aumentar la cantidad de semilla por hectárea.
- Aumenta la dificultad para el control de hierbas y plagas cuando la planta esta en sus primeros períodos vegetativos (130).

En la siembra directa los surcos son a 60 cm en una sola hilera con separación entre plantas de 35-40 cm, o bien surcos de 75-80 cm a doble hilera y con separación entre plantas de 40 cm (8,81).

-Máquinas sembradoras.

La profundidad a la que se depositen las semillas deben ser uniformes y, en general, a una distancia de la superficie algo menor que lo que se suele enterrar en cultivo intensivo.

La siembra directa requiere el empleo de máquinas sembradoras especiales, denominadas comúnmente sembradoras de precisión, y de semillas cuya forma, tamaño y peso sean de una gran uniformidad, por lo que es preciso recurrir a las semillas calibradas o a las semillas pildoradas. Las sembradoras se pueden preparar para que depositen una, dos o tres semillas en cada golpe, dependiendo de las características de las propias semillas y del terreno, si bien en el caso de dejar más de una semilla en-

cada golpe, habrá que realizar posteriormente un aclareo manual.

Las denominadas sembradoras de precisión se caracterizan por poder distribuir dosis muy pequeñas de semilla por hectárea y por colocar esta semilla a una profundidad uniforme. En la Figura 3 aparece una sembradora común con interruptor y otra de precisión.

Todas estas máquinas responden, generalmente, al siguiente esquema:

- Tolvas para almacenar las semillas. Pueden existir tantas como líneas de siembra para cubrir la máquina, lo cual hace necesario contar con otros tantos mecanismos distribuidores.
- Mecanismo distribuidor. Es el órgano más importante de la máquina. Atendiendo a él, se clasifican en mecánicas y neumáticas. En las mecánicas la distribución se realiza mediante un plato con alveolos, una cinta perforada o por medio de un plato al que van sujetas una serie de cucharillas. En las neumáticas, las semillas se adhieren al disco distribuidor por absorción mediante vacío, desprendiéndose éstas al llegar a una posición en que cesa el vacío.

Según los tipos de semillas, existen mecanismos distribuidores de diferentes calibres.

La apertura del surco se consigue por medio de una reja o por medio de discos surcadores. Una vez caída la semilla en el surco, una reja trasera lleva a cabo el recubrimiento con tierra de la semilla, y un rodillo compactador procede a hacer

mayor el contacto de la semilla con el suelo.

Con estas máquinas, y utilizando semillas de gran pureza, vigor germinativo y bien calibradas, se pueden emplear para la siembra de una hectárea entre 500 y 700 gramos, oscilación que depende de la variedad utilizada y del número de semillas que se dejan caer por golpe (81).

-Siembra en almácigo a la intemperie.

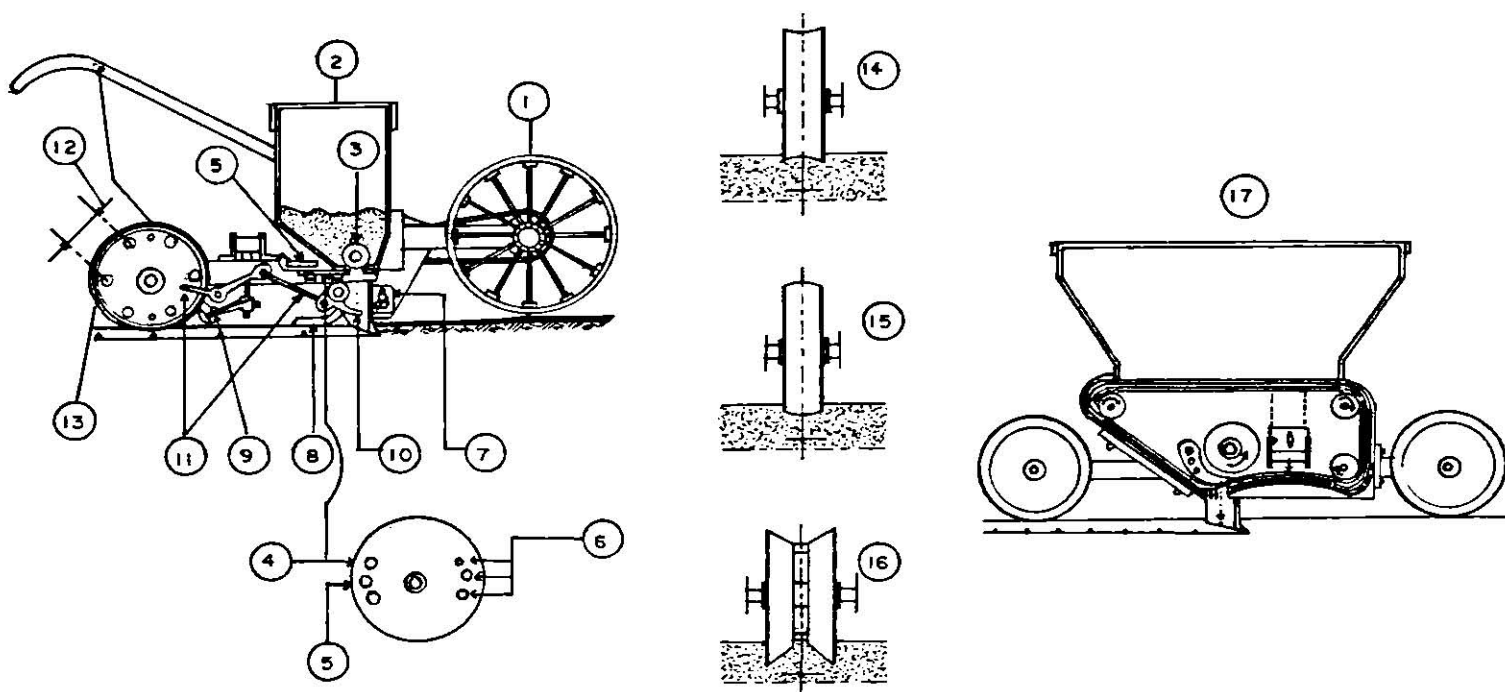
El segundo método o el de siembra en almácigos a la intemperie es muy comúnmente usado, ya que presenta algunas ventajas sobre el de siembra directa, en seguida se marcan ventajas y desventajas de este método (8,45):

Ventajas:

- Necesita un terreno pequeño para formar los almácigos, dando como consecuencia un manejo adecuado del suelo y plántula.
- Nos da la opción de seleccionar plantas sanas y vigorosas para el transplante, además en la economía en la semilla.
- Las plagas, enfermedades y malas hierbas son fácilmente controlables.
- Ahorro de agua.
- Es posible adelantar la fecha de cosecha.

Desventajas:

- Exceso de mano de obra al transplante.
- Se alarga el período de la siembra a la cosecha.



- (1) Rueda delantera de una sembradora común, que da mando al mecanismo de distribución de las semillas.
- (2) Tolva o depósito de semillas.
- (3) Rodillo de alimentación.
- (4) Disco ajustable para determinar la dosificación.
- (5) Seguros para fijar la posición del disco dosificador.
- (6) Huecos de diferente tamaño para semillas pequeñas, medianas y grandes.
- (7) Ajuste de la profundidad del abridor de surco.
- (8) Tapador tipo horquilla para cubrir las semillas.
- (9) Marcador ajustable para indicar la siguiente hilera.
- (10) Interruptor para la siembra moteada. Al desmontar el interruptor, se siembra al chorrillo.
- (11) Mecanismo para cerrar y abrir el interruptor.
- (12) Distancia entre pernos, ajustables para cambiar la distancia entre grupos de semillas.
- (13) Rueda prensadora para asentar la semilla.
- (14) Rueda prensadora tipo intermedio. Afirma el suelo levemente sobre la semilla. Es adecuada para semillas pequeñas.
- (15) Rueda prensadora que compacta el suelo sobre la semilla. La profundidad de siembra es menor en comparación con la rueda prensadora tipo intermedio.
- (16) Rueda prensadora que permite mayor profundidad de siembra. Es apropiada para semillas grandes como maíz, frijol, y arveja.
- (17) Ejemplo de una unidad de sembradora de precisión. Una correa con perforaciones de acuerdo con el tamaño de la semilla, transporta la semilla al tubo conductor. La distancia entre semillas en la hilera depende de la distancia entre perforaciones. Existen correas diferentes según la distancia de siembra y el tipo de semilla.

Figura 3. Ejemplo de una sembradora común con interruptor y una sembradora de precisión (149).

Construcción de los almácigos.

Debe estar cerca del área de cultivo, o donde se pueda manejar todos los días, también tener cerca la fuente de agua -- (36,103).

Se procede a levantar un cajete rectangular cuyos bordes tengan una altura de 20 cm, las dimensiones del rectángulo deben ser de 1 m de ancho por la longitud que se crea conveniente de acuerdo al área por cultivar o el área disponible, o -- bién de 10 m de largo que es lo más común. El cajete formado -- deberá rellenarse de una mezcla en partes iguales (1:1:1) de -- arena de río, suelo común y estiércol podrido y seco de caballo, cabra o vaca; materiales que previamente deben ser cribados para eliminar terrones grandes, palos, piedras, etc. y mezclados muy bien, lo que permitirá obtener una buena distribución y germinación de la semilla, así como permitir un desarrollo satisfactorio de las raíces y un manejo eficiente del agua de riego. Una adecuada preparación del almácigo hará posible -- que se obtengan plántulas de buena calidad, lo que garantizará el éxito del cultivo en la plantación. Una cuestión muy importante es que los almácigos queden bien nivelados para evitar -- encharcamientos o falta de humedad, lo que ocasionaría problemas con enfermedades o plantas con lento crecimiento (36,49,65, 102,103,131).

En la Figura 4 aparece la descripción de la formación de un almácigo.

Tratamiento preventivo contra hongos e insectos del suelo.

Con el fin de prevenir y evitar las plagas y enfermedades, se recomienda la aplicación de algunos productos químicos antes de la siembra. Uno de los principales problemas que se tienen es la enfermedad conocida como secadera o ahogamiento (Damping-off), que se caracteriza por el estrangulamiento de la plántula en el cuello de la raíz, provocando su muerte. Se puede tener también problema con algunas larvas de insectos como gallinas ciegas o gusanos de alambre y otros (102,131).

Algunas recomendaciones se proporcionan enseguida:

- 4 cc de Furadán 350 L + 1 g de Captán $50/m^2$ de almácigo.
ó 0.5 g de Tecto $60/m^2$ de almácigo.
- 30 g de Volatón CE 500 + 0.5 g de Benlate/ m^2 de almácigo.
- Bromuro de metilo 1 lb/ $10m^2$ de almácigo.
- Formol al 1% 20 lt/ m^2 de almácigo.

En el caso de fumigar con bromuro de metilo, se colocan sobre el almácigo transversalmente y a cada metro de distancia, - arcos de alambión de 1/4" de diámetro; se riega el almácigo a - punto de saturación y se coloca un polietileno negro sobre los - soportes de alambión, teniendo cuidado de sellar perfectamente - con tierra las orillas del polietileno; enseguida, por un orifi - cio pequeño se introduce la manguera del aplicador de bromuro, - y ya que se aplicó la cantidad requerida de éste, se saca la - - manguera y se sella el orificio, permaneciendo así por 48 horas y dejando airear por otras 48 horas. Durante este lapso se le - dan varias aflojadas al almácigo para eliminar completamente - - los gases tóxicos que pueden interferir con la germinación.

Siembra.

La siembra en almácigo se realiza en surquitos hechos en dirección transversal a la longitud del almácigo, con una profundidad de 1 a 1.5 cm y separación de 8 a 10 cm. La semilla se distribuye a chorrillo ligero, estando también sujeta la cantidad de acuerdo a la especie que en este caso corresponde a la coliflor. Deben depositarse de 150 a 200 semillas por metro lineal de surco, de tal manera de asegurar un mínimo de 1000 plantas/m² de almácigo.

Se ha observado que las siembras en surcos nos proporcionan plantas más vigorosas y uniformes que cuando se siembra al voleo. Por otra parte, siembras muy tupidas nos darían tallos muy delgados que fácilmente se dañan al transplante. Esto es una de las razones por las cuales los horticultores en la zona se ven obligados a podar sus plantas buscando que engruese el tallo.

Cuando la nacencia es buena, conviene realizar un aclareo de plántulas, de tal manera que se procure un desarrollo normal de éstas; una densidad de 120 a 130 plántulas por metro lineal de surco puede considerarse adecuada para coliflores (36,89,102,103,104,105,106,131).

Protección de almácigos.

Cuando las siembras son muy tempranas se debe de proteger el almácigo con una película de polietileno claro lo que nos protege a las plántulas de las heladas, eleva la temperatura favoreciendo la germinación y crecimiento de la plántula. Este

caso ocurre cuando se siembra los primeros meses del año. En la Figura 5 aparece un almácigo cubierto con polietileno.

Cuando las siembras se realizan a fines de primavera o en verano, las altas temperaturas y días soleados pueden provocar quemaduras en las plántulas recién nacidas, por lo que se recomienda protegerlas mediante un sombreadero ligero construido a base de jarilla, rastrojo de maíz, zacate, carrizo o algún otro material disponible; esta media sombra debe irse retirando en forma paulatina a medida que la planta crece hasta dejarla totalmente expuesta al sol días antes del transplante (102).

Riegos.

El sistema de riego por inundación es el más conveniente de los almácigos. Debe evitarse el chorro directo del agua en el riego de germinación para evitar destapar la semilla o bien cuando la plántula es aún muy pequeña y puede ser arrastrada. La periodicidad recomendable es de cuatro a seis días dependiendo del desarrollo de las plántulas y de las condiciones climatológicas prevalecientes, evitando siempre un exceso de humedad que favorezca la aparición de la secadera o ahogamiento. Una buena nivelación es indispensable para evitar excesos o deficiencias de humedad en el almácigo, asegurando un desarrollo uniforme del desarrollo de las plántulas.

Unos días antes del transplante se "castiga" a las plántulas suspendiéndoles el riego durante unos cinco o seis días para forzar el desarrollo de raicillas (89,102,131).

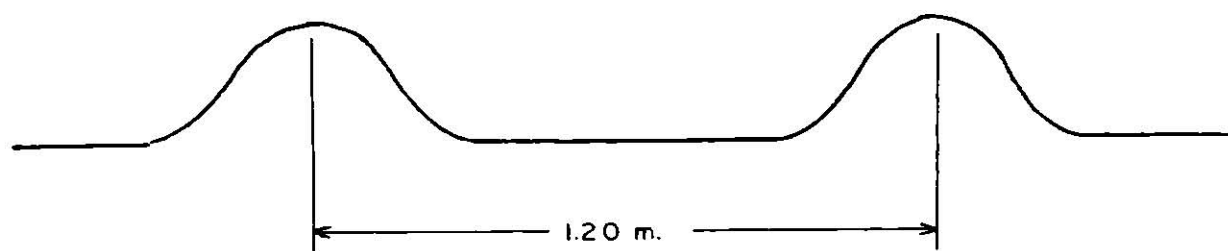


Figura 4. Descripción de la formación de un almácigo (102).

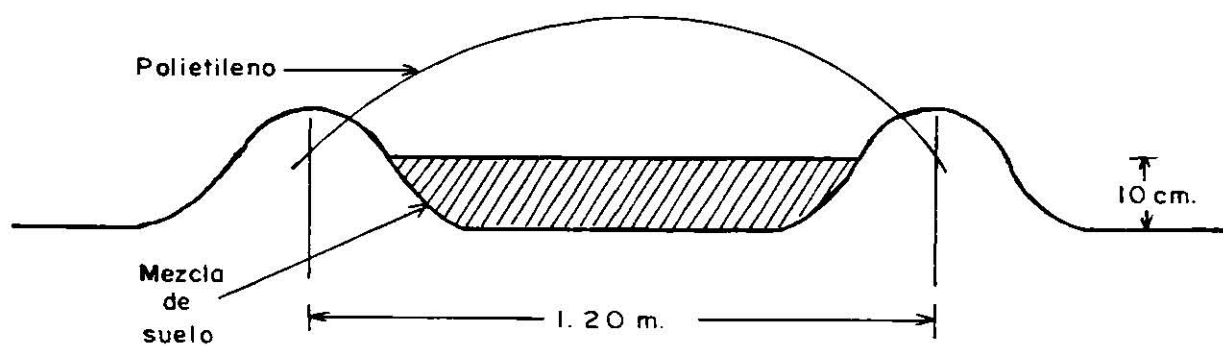


Figura 5. Almácigo cubierto con polietileno (102).

Fertilización.

Aunque las deficiencias nutricionales normalmente no se --
 presentan cuando se utiliza la mezcla de suelo recomendada, en --
 ocasiones puede ser necesaria una fertilización suplementaria --
 en cuyo caso se recomienda aplicar en el agua de riego urea a --
 razón de 20 g de producto comercial por metro cuadrado de almá-
 cigo. Se pueden utilizar también fertilizantes foliares con di-
 ferentes nombres comerciales cuyas fórmulas incluyen a los tres
 elementos mayores; uno de ellos es (20-20-20), es importante se-
 guir las recomendaciones de los fabricantes contenidas en las --
 etiquetas adheridas a los envases (102,131).

Control de plagas y enfermedades.

Es necesario tener mucho cuidado con la aparición de pla--
 gas como gusanos trozadores, gusano falso medidor, diabróticas,
 pulga saltona y otras; o de enfermedades como secadera o ahoga-
 miento y cenicilla, las cuales deben ser controladas inmediata-
 mente (102,131).

Las plagas de insectos pueden ser controladas mediante los
 productos siguientes:

- Lannate PS 90% 1 g/lt de agua
- Gusatión 1 cc/lt de agua
- Sevin pH 80% 1 g/lt de agua
- Paratión etílico CE 50% 1 cc/lt de agua

De presentarse el problema del ahogamiento o Dampinf off, --
 se recomienda suspender el riego y aplicar los fungicidas Cap--
 tán 50, Tecto 60 ó Benlate (Benomyl), repitiendo la aplicación a

intervalos de tres a cuatro días si el problema persiste (36, - 103).

-Siembra en invernadero (camas calientes y camas frías).

El tercer método o de siembra en invernaderos, como el usado en regiones en donde el clima no es favorable para el desarrollo de las plantas, en donde se desea obtener cosechas tempranas, o bien en donde la estación apropiada al crecimiento es muy corta. Este método requiere de inversiones costosas para la construcción de invernaderos en donde se regula la humedad, luz y temperatura, además de requerir un poco más de mano de obra que el segundo método.

En los climas muy fríos, si la siembra se hace en invierno se emplean camas calientes calculando tener la planta lista para transponerla a campo abierto tan pronto haya desaparecido el riesgo de las heladas fuertes, pues la coliflor soporta las leves. Cuando las plantas todavía están muy pequeñas, entre 3 y 5 centímetros de altura, se pasan a una cama fría o a cualquier sitio abrigado con objeto de que se aclimaten, antes de trasladarlas a lugar definitivo (75,117).

2.10.2. Preparación del terreno.

Se ha dicho que las buenas cosechas empiezan desde la preparación del suelo para la siembra, queriendo resaltar con esto la importancia que tiene una buena y oportuna preparación de los suelos en los resultados finales. Los objetivos más importantes que se persiguen son (131):

1. La regeneración de la estructura, o sea del arreglo o acomodo de las partículas del suelo y el restablecimiento de una porosidad normal en la capa arable, con sus consecuencias sobre los movimientos del agua y del aire y la capacidad de retención.
2. Destrucción e incorporación de los residuos de cosechas y/o malas hierbas debido a la remoción del suelo, redundado con su mejoramiento físico y químico.
3. Exponer las plagas del suelo a las condiciones adversas del medio ambiente (como bajas y altas temperaturas) que puedan ocasionar la muerte de las mismas.
4. Facilitar la construcción de surcos, bordos, camas, canales, etc. por quedar el suelo en mejores condiciones de manejo.
5. Lograr una mejor penetración y uniformidad en la aplicación del agua de riego. En áreas de temporal se captará más eficientemente el agua de lluvia.
6. Eficientizar los efectos de agroquímicos aplicados al suelo (fertilizantes, insecticidas, mejoradores, etc.) al lograr una mejor colocación y distribución del producto.
7. Mejorar las características de drenaje natural del terreno, incrementando el control de sales y evitando encharcamientos.
8. Lograr una mejor cama de siembra que permita uniformizar la profundidad de siembra y facilitar la emergencia de las plántulas.

Frecuentemente, no pueden alcanzarse estos objetivos en --

una sola operación; el número y tipo de éstas tiene una estrecha relación con el contenido de humedad del suelo. El suelo no deberá estar demasiado seco ni excesivamente húmedo el día en que se disponga a realizar una labor de preparación, sobre todo la de arado. Se estima que las condiciones óptimas de trabajo se obtienen cuando el contenido de humedad del suelo es suficiente para permitir el deslizamiento de las partículas de tierra, sobre el equipo de labranza.

Las prácticas de preparación del suelo más comunes son: subsoleo, barbecho(s), rastreo(s) y nivelación o emparejado(s).

Subsoleo.

Generalmente el subsoleo se sugiere en terrenos que están muy compactados o que tienen una capa dura superficial que puede impedir el buen drenaje del suelo o la libre penetración de las raíces de los cultivos. Obviamente que los cultivos que tienen un sistema radicular profundo o aquellos susceptibles a los excesos de humedad resentirán en mayor grado las consecuencias de un terreno compacto o de capas duras superficiales.

Esta práctica de subsoleo de ninguna manera es selectiva para algún o algunos cultivos en particular, sino que el realizarla beneficiará para el mejor manejo general del suelo, agua, plantas, sales, etc. independientemente de la especie cultivada.

Una profundidad de subsoleo de 60 a 80 cm puede considerarse como aceptable, si se toma en cuenta que a esa profundidad está la máxima densidad y actividad radicular de los cultivos

anuales más comunes. Se recomienda realizar esta práctica cuando menos cada dos o tres años en todas las áreas agrícolas que se explotan intensivamente (94,123,131).

Barbecho.

Pudieramos considerar al barbecho (aradura) como la labor principal dentro de las actividades generales de preparación -- del suelo, ya que de ésta depende una serie de los objetivos a los que ya hemos hecho referencia al principio.

La profundidad de esta labor comúnmente varía entre 20 a 35 cm, pudiéndose clasificar a la primera como superficial y a la segunda como profunda; lo anterior depende de las características físicas del suelo y de su contenido de humedad así como de los medios utilizados para su realización. Lo mejor es hacer el barbecho tan profundo como lo permitan las condiciones que se presentan; es obvio suponer que en suelos superficiales que tienen una capa de tepetate o de grava a poca profundidad, limitarán a ésta la del barbecho, ya que no es agronómicamente aconsejable mezclar estos materiales con la capa superficial -- más fértil.

Es importante también considerar la oportunidad de realización del barbecho en el tiempo, siendo éste tal que permita la intemperización del suelo y la descomposición del material vegetal incorporado proveniente del cultivo anterior y/o de las malezas. En términos generales pudiera considerarse como aceptable realizar este labor entre uno o dos meses anteriores a la siembra.

En suelos que son de difícil manejo (arcillosos y con bajo contenido de materia orgánica) y/o donde el primer paso de arado se realizó cuando las condiciones de humedad no presentaban las mejores ventajas, es aconsejable cruzar el barbecho, de tal manera que esta labor fundamental cumpla con los objetivos que se persiguen, quedando a criterio del interesado la necesidad o no de realizarla, dependiendo de las condiciones del suelo después del primer paso.

Con el propósito de hacer más eficiente la labor de arado, es conveniente bajo ciertas condiciones, dar primero un paso de rastra; esto es particularmente deseable cuando en el terreno se tienen residuos de la cosecha anterior o una alta densidad de malezas que requieren de ser previamente trituradas y semi—incorporadas al suelo (131).

Rastreo.

Esta práctica tiene como propósito fundamental, la desintegración de los terrones dejados por el arado, de tal manera que finalmente nos proporcione la estructura del suelo requerida para el resto de las operaciones que se siguen para levantar una cosecha satisfactoria.

La profundidad del rastreo, en igual forma que para las dos prácticas anteriores, deben ser la que nos ofrezca las mejores características del suelo y medios para su realización; es claro suponer que mientras más profunda sea, los beneficios aumentaran.

El número de pasos de rastra estará en función de las nece

sidades que el mismo terreno nos manifieste, dependiendo de factores tales como textura del suelo, contenido de humedad del suelo en el momento de la ejecución, cantidad y tipo de vegetación que se quiera incorporar, profundidad del suelo y características del equipo (131).

Nivelación o emparejado.

Estrictamente hablando, la labor de nivelación implica movimientos fuertes de tierra que den una pendiente suave y uniforme de todo el terreno; este tipo de trabajos son de un alto costo y agronómicamente no aconsejables cuando los movimientos del suelo son drásticos. Por otra parte, el emparejado consiste solamente en mejorar el microrelieve del suelo, eliminando los pequeños altos o depresiones del terreno en forma gruesa, sin cambiar su pendiente general, por lo que no es muy caro y no se altera la fertilidad del mismo.

La labor de emparejado se debe realizar aún en terrenos que hayan sido sujetos a nivelación, o quizá en éstos con mucha mayor razón en virtud de conservarla y no perder la inversión realizada, ya que la labor de arado, la construcción de canales y bordos, paso de maquinaria, etc. pueden modificarla en mayor o menor grado.

La labor de emparejado es muy importante ya que permite una mejor distribución del agua de riego y consecuentemente lograr uniformemente la población de plantas. En terrenos con pendientes muy pronunciadas e irregulares son convenientes las siembras en contorno o en curvas de nivel, con pendiente controlada en el sentido del riego, de acuerdo al cultivo, sistema de

siembra y composición textural del suelo (131).

Surcado.

Este sistema es frecuentemente usado debido a la gran cantidad de cultivos que se siembran en hileras como es el caso de la coliflor.

En este caso, se distribuye el agua en el campo mediante surcos, los cuales tienen una profundidad de 20 a 30 cm.

En terrenos nivelados, los surcos son rectos. En el caso de terrenos ondulados, los surcos siguen las curvas de nivel.

La distancia entre los surcos depende también de las variedades. En la práctica, se emplean distancias entre los surcos que varían entre 75 a 100 cm (41).

Regaderas y canales de riego.

Las regaderas por donde se conducirá el agua que entrará directamente al terreno que se desee regar, se pueden construir con canaleras o con borderos. En las regiones agrícolas más tecnificadas, casi siempre se prefiere el uso de borderos para la construcción de las regaderas, pues en esta forma, el nivel inferior de la regadera estará un poco abajo del nivel del suelo que se va a regar; por ello, se tendrá menos problemas de roturas de los bordos o regaderas, debido a que el agua fácilmente se podrá manejar en esta forma, siempre y cuando, el caudal o gasto del agua sea el adecuado a la capacidad de la regadera.

Para que el canal sea consistente y durable, se hace una labor denominada de contrabordeo la que consiste precisamente -

en levantar un poco más cada uno de los bordos por la parte exterior, usando, ya sea un arado de vertedera simple, o en algunos casos, levantando o contrabordeando esos bordos con azadones (121).

2.10.3. Transplante.

El transplante es el método de siembra más empleado, aunque la siembra directa ha ido paulatinamente ganando en área.

Una de las ventajas del transplante es que la cosecha puede iniciar más prontamente que en la siembra directa, además -- del ahorro en semilla.

En general, las condiciones ideales para transplantar son -- (8,45,56,130):

- Baja temperatura.
- Baja intensidad de luz.
- Días nublados.
- Humedad relativa alta.
- Poco viento.

Aunque es difícil que coincidan todas las condiciones ideales para realizar el transplante, por lo que la recomendación -- sería solamente realizarlo en las horas frescas del día, las -- cuales son en la mañana o en la tarde (después de las 4 p.m.) y de preferencia está última ya que al venir la noche las condi-- ciones son menos limitantes y las plantitas tendrán mayor oportu-- nidad de restablecerse (102,103,131).

Las características de una buena plántula son (8,43,49,58, 62,65,79,103,123):

- Proceder de almácigos con densidad de plantas comprendida entre las 500 y 600 por metro cuadrado.
- Tener una altura de 15-20 cm y un diámetro de 4-6 mm.
- Tener de 4-6 hojas verdaderas.
- Cuando tengan de 30-40 días (4-6 semanas).
- No haberse iniciado el crecimiento secundario del tallo.
- No haber sufrido en el almácigo períodos de fuerte calor, de frío excesivo, ni falta o exceso de riego.

Para lograr un buen resultado es necesario que las plantas estén perfectamente sanas, que tengan buenas raíces y que puedan resistir la influencia atmosférica.

Unos días antes del transplante se "castiga" a las plántulas suspendiéndoles el riego durante unos cinco o seis días para forzar el desarrollo de raicillas (endurecimiento) y que así produzca tejidos firmes (102).

Un día antes del transplante se recomienda regar el almácigo antes de sacar la planta con el propósito de facilitar su extracción y no dañar sus raíces. Para sacar la planta primeramente se afloja un poco el suelo y luego se estiran suavemente hacia arriba en manojos pequeños (5,8,36,102,103,131).

Las plantas seleccionadas deben poseer las características de una buena plántula, descritas antes. Deben eliminarse aquellas plantas que no presentan las condiciones de sanidad y desarrollo adecuadas. Esta selección deberá hacerse en un lugar -- sombreado, tapando las plántulas para evitar que sus raíces se -- resequen, lo que ocasionaría fallas de arraigamiento (5,36,131).

Las plántulas seleccionadas, se ponen en cajas de preferencia recubiertas con un costal húmedo evitando al máximo la exposición de las raíces al viento o al sol, para transportarlas al campo. Si se requiere transportar las plántulas a grandes distancias, la caja debe de quedar cubierta con una buena humedad y colocarse en un lugar fresco. La plántula almacenada así, puede durar dos o tres días. Hay que evitar mojar el follaje antes del trasplante pues combinado con el sol, provoca quemaduras en éste (5,30).

Existen dos formas de transplantar , uno de ellos es ma--
nual y el otro es el mecánico.

Transplante manual.

Al momento de colocar la plántula en el surco, se debe tener mucho cuidado de que el plantador no coloque la raíz hechas-bolas, sino que quede completamente extendida y en completo contacto con la tierra, lo que se logra apisonando o dando un ---apretón en la tierra que rodea la plántula. En suelos arcillosos y/o bajos de contenido de materia orgánica que se agrietan con facilidad, es conveniente colocar un puñado de tierra seca en la base de la plántula recién transplantada, lo que evitaría el agrietamiento y consecuentemente los daños a la raíz. La --plántula debe quedar en los bordes superiores de los surcos (a una altura del 70% del surco, en uno de sus lados), de esta forma se plantará mejor y la planta se recuperará más rápido y sufre menos daños (8,49,56,103,123,130,131)..

El trasplante puede efectuarse en dos formas (33,130):

- En seco: consiste en colocar la planta en el terreno definitivo abriendo el terreno con un plantador o una máquina y que el agua venga detrás.
- Con humedad: consiste en regar previamente el terreno anegándolo para facilitar la colocación de la planta. Este método se realiza a mano y es preferido por muchos horticultores, -- que dicen que la plántula se recupera más rápido y se daña menos.

Transplante mecánico.

La operación de transplante se realiza en el terreno plano, procediendo a continuación a efectuar un riego por aspersión, operación que se repetirá en los días sucesivos hasta observar que las plantas han agarrado. Seguidamente se procede a la reposición de plantas.

Las máquinas usadas en el transplante de la coliflor suelen ser de pinzas o de disco. Tanto unas como otras pueden ir enganchadas a un tractor o ser arrastradas por caballos. Depositán las plantas en el suelo, en la posición adecuada, y dos ruedas posteriores van apretando la tierra contra las raíces de las mismas. Pueden transplantar una o dos hileras en cada pase, necesitándose un operario por cada línea de transplante.

Para poder utilizar el sistema de transplante, el terreno debe tener una composición uniforme. Por otra parte, la tierra estará bien preparada, con buen tempero, llana y desmenuzada, es decir, sin terrones. Si se dan estas condiciones, la proporción de marras (plantas) será similar a la alcanzada normalmen-

te en un transplante manual , es decir, alrededor del 2 por --- ciento.

El transplante a máquina lo deberán realizar personas habituadas a esta operación. El número de plantas transplantadas - por operario y hora puede oscilar entre 250 y 350. Una trans-- plantadora de dos líneas puede plantar de 1500 a 2000 plantas -- por hora, según el marco que se elija (81).

2.10.4. Labores culturales.

Reposición de plantas.

Se hace entre 8-10 días después del transplante, con el -- tercer riego (94,123).

Aclareos.

Imprescindibles si se hace directa, sobre todo con semilla normal y a golpes. O cuando al momento de transplantar se po-- nen más de una planta en cada punto, por lo que es necesario hacer el aclareo y así evitar la competencia (43,94).

Aporque.

Se realiza después que la planta ha arraigado tras el ---- transplante, para defenderla contra la sequía y las heladas, -- proteger sus raíces más superficiales y favorecer el surgimien-- to de otras, y aumentar la resistencia de su tallo.

Al igual que las escardas, los aporques son también impor-- tantes para eliminar las malezas entre los surcos y evitar la - compactación y agrietado del suelo, siendo su número variable - dependiendo de las condiciones particulares del predio agrícola;

en todo caso estas labores deben ser superficiales para no dañar las raíces del cultivo que ramifican lateralmente a poca profundidad (94,123).

Control de malezas.

Las malezas tienen las siguientes desventajas respecto del crecimiento y desarrollo de los cultivos y de las labores:

- Compiten con el cultivo en luz.
- Compiten con el cultivo en espacio.
- Compiten con el cultivo en agua.
- Compiten con el cultivo en nutrientes.
- Dificultan la labranza de la tierra.
- Dificultan la cosecha.
- Son hospederas de plagas y enfermedades.

Por lo tanto, es importante mantener el cultivo libre de malezas, especialmente durante las primeras semanas después de transplantado y hasta que las plantas estén establecidas.

El combate de malas hierbas puede hacerse mecánicamente o por medio de la aplicación de productos químicos (123).

Mecánicamente o manualmente.

También se conoce como deshierbe. Este se realiza con cultivadoras entre hileras o manualmente con azadones.

El primer deshierbe se ejecuta inmediatamente después del transplante de las plántulas. Posteriormente, se deshierba según la necesidad de acuerdo con la cantidad de malezas que aparecen. Generalmente, se realizan uno o dos deshierbes posteriores al primero (43).

Control químico.

El control químico de las malezas se efectúa con herbicidas. El productor empleará este tipo de control solamente cuando las medidas preventivas y el control mecánico no sean suficientes para combatir las malas hierbas adecuadamente. Sin embargo, con un eficiente control preventivo, y buenas operaciones de preparación de la tierra, se pueden combatir las malas hierbas casi siempre de manera efectiva. Por esto, se debe considerar el control químico más bien como una medida de emergencia, como un último recurso.

Existe un sinnúmero de diferentes productos químicos para el control de malas hierbas, que se conocen bajo el nombre común de herbicidas. Estos productos se diferencian principalmente por su modo de atacar las plantas, por su selectividad respecto a diferentes tipos de plantas, y por su forma de aplicación. En la Tabla 6 aparecen los herbicidas utilizados en la coliflor (22,23,24,49,81,94,146,147).

Levante de bordos y surcos.

El levante de bordos y surcos es con la finalidad de dar mantenimiento a estos ya que con el uso, manejo y riegos posteriores tienden a destruirse.

Limpia y acequias o canales.

Su objetivo es dar mantenimiento ya que con los riegos posteriores se van asolvando, dificultando con ello el control del riego o incluso el desbordamiento del agua de los canales.

Tabla 6. Herbicidas empleados para coliflor (23, 24, 81, 123, 146, 147).

Herbicida	Formu- lación	Dosis/ha (área to- cia ppm tal)	Toleran- cia	Epoca de Aplicación	Malezas controladas	Observaciones
Alacolor	CE 48	2-3 kg 4-7 lt		Preemergencia, postplan- tación.	Gramíneas, muchas dico- tiledóneas.	Aplicar en suelos húme- dos, pH alcalino, tempe- ratura 24°C, suelos ri- cos en materia orgánica.
Bensulide	CE 46	12-14 lt	0.1	En presiembra, incorpo- rado a una profundidad de 2.5 a 5.0 cm. Preemergente a la male- za en cultivos irriga- dos.	Cola de zorra, pasto - silvestre, pata de gan- so, zacate pinto, zaca- tes anuales.	
Clortal	pH 75	5-9 kg 7 kg suelos ligeros 8 kg suelos medios 12 kg suelos pesados		Uso inmediato a la siem- bra y antes del trans- plante o hasta 15 días- después de este.	Evita la nacencia de - gramíneas anuales y al- gunas plantas de hoja- ancha.	Terreno totalmente lim- pio de malezas, terreno mullido, húmedo. Des- pués de la aplicación - dar un riego ligero.
DCPA	pH 75	10-12 kg	1.0	En el trasplante o pos- terior a la siembra. Pre-emergente a la male- za.	Quelites o bledos, ver- dolaga, garrachuela, - cola de zorra, pata de gallo, zacate de agua.	
Nitralina		0.5-1.7kg		Uso inmediato a la siem- bra.	Plantas de hoja estre- cha como Bromus y Digi- taria y de hoja anch- a como Chenopodium, Mal- va y Polygonum.	Terreno bien cultivado- y sin terrones. Se ente- rrará entre 2 y 4 cm. No entorpece la germina- ción con humedad.
Nitrofen		4.5-6.7kg				Antes o después del bro- te, y después de trans- plantar.

Tabla 6. Continuación.

Herbicida	Formula- ción	Dosis/ha (área to cia ppm tal)	Toleran cia	Epoca de aplicación	Malezas controladas	Observaciones
Paraquat	CE 25	1.5-2.0 lt	0.05	Post emergente a la maleza. En aplicaciones dirigidas a malezas de 5-15 cm de altura.	Malezas de hoja angosta y ancha.	Uso restringido a cultivos recomendados y áreas no cultivadas.
Propacloro	65	7 kg		Preemergencia para almácigos.	Malezas anuales.	El suelo debe estar mullido. Le favorece un riego después de la aplicación. Su persistencia es de 6 a 8 semanas.
Simazina	pH 50	0.3-0.4kg		Postplantación. Preemergencia a la maleza.	Malezas anuales de hoja ancha y zacates.	No emplearse en suelos ligeros.
Sulfalato		3.2-6.5 lt		Uso inmediato a la siembra. Preemergencia para almácigos. Uso inmediato al trasplante.	Actúa sobre gramíneas y sobre algunas dicotiledóneas en germinación siendo ineficaz cuando aparecen los dicotiledones.	Suelo mullido y húmedo. Si es necesario, dar un riego el día anterior. Regar después del tratamiento. Muy volátil. No debe emplearse en horas de calor
Trifluralina	CE 44.5	1.2-2.4 lt		En pre siembra y transplante. Incorporación antes del trasplante.	Bledo o quelite, chual, verdolaga, lengua de vaca, cola de zorra, zacate pinto, pata de gallo, zacate Johnson (semilla)	La dosis depende del tipo de textura del suelo.

2.10.5. Fertilización.

La coliflor es muy exigente con respecto a la fertilidad del suelo (8,20,29,70).

En el crecimiento más lento, durante las fases tempranas, la planta absorbe pequeñas cantidades de sustancias nutritivas. Solo durante el primer mes del trasplante se asimila entre el 5 y el 10% del total de nutrientes (70,91).

Sin embargo, debe estar durante este período el suelo debidamente abastecido de sustancias nutritivas, para evitar la paralización prematura del crecimiento de las hojas (quedando pequeñas) (70).

La coliflor crece con más intensidad durante la formación de las cabezas. Durante esta fase, absorbe del suelo la mayor cantidad de sustancias nutritivas. No obstante, en el transcurso de ella es más difícil aplicar los fertilizantes, puesto que el sistema de hojas ha crecido grandemente y la labranza del suelo es impracticable. Esto significa que los abonos deben aplicarse más temprano; antes del trasplante y durante las fases iniciales, con la labranza entre hileras. Aunque otros autores mencionan que debe de hacerse la primera aplicación después del trasplante (70).

La distribución del fertilizante debe ser en banda a ambos lados del surco, aplicando todo el fósforo y la mitad del nitrógeno poco después del trasplante y antes de la floración se aplica la segunda parte del nitrógeno (20,33,36,68,81).

La fertilización esta condicionada al grado de acidez y -

alcalinidad del suelo, que influye en la disponibilidad de los nutrientes. El margen óptimo para la mayoría de las hortalizas es en los ligeramente ácidos o neutros (pH=5.5 a 7). También depende de si son variedades tardías de otoño o invierno. Cantidad de materia orgánica del suelo (20,33,36).

La coliflor (especialmente los cultivares precoces) es muy sensible a las deficiencias de nutrientes minerales, principalmente boro y molibdeno, debido al crecimiento rápido, ciclo vegetativo corto y producción elevada.

Los resultados de muchas investigaciones han demostrado que la coliflor es específicamente exigente con respecto a la fertilización nitrogenada. Aunque también hace extracciones importantes de otras sustancias nutritivas extraídas del suelo, las cuales aparecen en la Tabla 7.

Antes de aplicar fertilizante y cal, haga pruebas del suelo en cuanto al nitrógeno, fósforo, potasio, acidez (pH) y tipo de tierra (textura, materia orgánica, etc.) (146,147).

Sin una prueba de suelos, a continuación aparecen algunos ejemplos de lo que puede requerir el cultivo.

El nitrógeno tiene especial importancia durante las fases en que se forma el follaje, por lo que las plantas de coliflor deben estar bien suministradas de nitrógeno. Tan pronto comienza a formarse la cabeza, conjuntamente con el nitrógeno deben recibir también la suficiente cantidad de fósforo y potasio. No obstante, teniendo en consideración que el fósforo y el potasio no son lavados por el suelo y que prácticamente no pueden apli-

Tabla 7. Sustancias nutritivas extraídas del suelo por la coliflor (70,94,123).

Variedad	Rendimiento		Cantidades de sustancias nutritivas absorbidas con el rendimiento total (kg/ha)					
	(ton/ha)		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
	Total	Solamente las cabezas						
Snowball	25.1	8.8	68	28	81	97	-	-
Snowball	47.5	13.3	155	42	15	18	-	-
Snowball	50.2	19.2	168	53	154	167	-	-
-	-	15.0-20.0	42-75	15-24	50	6-14	3-9	-
Coliflor de verano	4.73*	37.4	198	66	295	186	21.5	-
Coliflor otoño-invierno	3-5*	11-18	140-230	55-90	155-265	85-125	18-30	-
Coliflor invierno tardía	5*	15	-	70	210	186	13	59
Coliflor	-	17-22	48-82	17-27	57	7-16	3.5-10	-
Coliflor	-	50	199	80	250	-	-	-

* El rendimiento total esta compuesto por hojas + tallos+raices + cogollos, en ton/ha de materia seca total.

carse durante el tiempo en que las plantas comienzan a formar -- las cabezas, es necesario que estos elementos nutritivos se --- apliquen más temprano. Estos, sin embargo, y específicamente - el fósforo, no deben sobrepasar bajo ninguna circunstancia la - cantidad de nitrógeno aplicada (70,79,155).

De acuerdo con los datos de algunas investigaciones, ---- grandes cantidades de nitratos en el suelo pueden provocar un - efecto dañino sobre el crecimiento de la coliflor, si el suelo - no contiene la suficiente cantidad de calcio. En semejantes -- casos, las hojas se estrechan y se alargan.

De la misma forma no es conveniente la excesiva y parcial nutrición nitrogenada, porque no siempre se forman plantas ar -- mónicamente desarrolladas y se crean los requisitos previos pa -- ra el ahilamiento y específicamente, cuando el área nutritiva - no es muy grande y las restantes condiciones para el crecimien -- to son favorables.

El fósforo es elemental para el desarrollo de la cabeza - principal. El potasio influye en la consistencia de la cabeza.

En general, la coliflor responde a la aplicación de nitró -- geno en dosis de 120 a 240 kg/ha, principalmente cuando se apli -- ca también fósforo (50 a 210 kg de P_2O_5) (91,94).

La dosis de fertilización recomendadas por el C.I.A.N.O. - para el cultivo de coliflor en los Valles del Yaqui, del Mayo y de Guaymas, Sonora, son de 80-00-00 kg/ha; mientras que para el Valle de Mexicali, Baja California Norte, es de 150-40-00 kg/ha (9,34).

Para suelo arcilloso se recomienda 1000 kg/ha del fertilizante 10-10-10 rastrillado con el rastrojo; 50 kg/ha de nitrato de amonio o 100 kg/ha de nitrato de sodio, como enmienda, unas dos semanas de que las plantas se recobren del transplante. Una segunda enmienda es conveniente dos semanas antes de que se corten las cabezas (123,146,147).

De fósforo se recomienda aplicar 100-125 UF/ha ó 70 kg/ha. De potasio 200-250 UF/ha (49,94).

Las necesidades de calcio, magnesio, azufre, boro y molibdeno de la coliflor son de aproximadamente 250 kg/ha de CaO, 50 kg/ha de MgO, 30 kg/ha de azufre, 25 kg/ha de borato amónico o 20 kg/ha de bórax y una solución (0.01 a 0.1%) de molibdato de amonio en dosis de 250 gr/ha (49,70,81,91,94,107,119).

2.10.6. Riego.

En los almácigos se requiere una cantidad relativamente abundante de agua, pero sin exceso; y una vez en el campo, en las zonas no lluviosas, conviene regar la tierra al transplantar. Si hay deficiencia de agua durante la época de desarrollo, los rendimientos serán reducidos (91).

Cuando se riega después de un prolongado período seco, es posible que las cabezas se revienten por la repentina absorción de agua. Cuando se desea evitar esto en cabezas ya formadas, una poda ligera de las raíces mediante una retorcida a la planta, retardará la absorción del agua. Esto es práctico solo en huertos pequeños (20,45,68).

El riego tiene la finalidad de proporcionar un crecimiento vigoroso de las plantas, y mantener o regular la temperatura del suelo, a fin de que las raíces realicen adecuadamente su función de absorber nutrimentos y servir de sosten a las partes aéreas de las plantas. Los riegos deberán aplicarse oportunamente evitando castigar a las plantas por falta o exceso de humedad, pues eso retrasa su desarrollo y consecuentemente, influye en el rendimiento del cultivo (20,33,36).

No se puede dar una regla general acerca del número de riegos y los intervalos en que se proporcionen ya que depende del clima, la clase de tierra, las plantas y variedades. Sin embargo, al momento de transplantar se da un riego pesado, a los 2 o 3 días, tras la plantación, suele darse un segundo riego, el tercero a los 6 ó 7 días y posteriormente con una cadencia o intervalo normal, según las condiciones climáticas. Aunque, comúnmente son suficientes de 6 a 8 riegos durante el ciclo de cultivo en el campo. Es importante señalar que una vez formada la cabeza, cuando las plantas hacen un buen cubrimiento del suelo, los riegos deben ser ligeros para evitar exceso de humedad que favorezcan problemas con enfermedades, así como, evitar que se agrieten las cabezas próximas a la cosecha (5,20,36,81,123).

2.10.7. Blanqueado.

Los grumos de la coliflor se decoloran o amarillean y pueden adquirir mal sabor cuando quedan expuestos a la luz solar.

Cuando los grumos son todavía chicos las hojas internas - las protegen de la luz que se doblan hacia ellos; pero cuando - se aproxima la cosecha ello no ocurre. En consecuencia, las ca - bezas se pueden cubrir con dos hojas grandes arrancadas de la - misma planta o atando con bramante o cordel suave, fibra de ra - fia, liga de hule o cinta varias de las hojas exteriores de la - misma planta de manera de cubrir la cabeza (blanqueo). El blan - quedo dura 2 ó 3 días en tiempo caluroso y hasta 8-12 días con - tiempo frío (8,31,65,70,91,94,113,123,157).

En el norte de Europa es común el blanqueo de la cabeza - en los cultivares que se cosechan a fines del verano. El fin - del blanqueo es conservar la cabeza con la máxima calidad. En - la Argentina se le practica en los cultivos precoces, pues los - tardíos tienen mucho follaje y, además, se cosechan en invierno. Actualmente, el blanqueo se dejó de lado por el elevado costo - de mano de obra (14).

Es importante usar bramante (ligas) de colores diferentes todos los días. En esta forma, se podrá afirmar cuales cabezas, atadas con hilo de un cierto color, estarán listas para cose - - - charse aproximadamente en la misma fecha (135).

2.10.8. Cosecha.

Es importante cosechar la coliflor inmediatamente de for - mada la cabeza o pella, si lo que se quiere es un producto de - buena calidad. La calidad de la cabeza esta dada por los si - - - guientes factores: debe ser blanca, sin manchas y sin hojas en - el interior (brácteas), no debe presentar arrozado, debe ser --

firme y compacta, la superficie externa tendrá que ser lo más - uniforme posible y no deberán poseer olores ni sabores extraños. Cuando no se cosecha a tiempo se ramifica, se torna desuniforme y disminuye la calidad (sobremaduración) (8,12,68,81,91,123,133, 138,139).

El tamaño de la cabeza también es importante y varía con el cultivar y las condiciones de cultivo. En los cultivares -- precoces alcanza 15-20 cm de diámetro y en los tardíos de 25-30 cm (20,31,70,72,73,89,123).

El peso promedio de cada cabeza, sin follaje, es de 750 a 1000 gr en los cultivares precoces, y de 2-2.5 kg en los tar--- días.

Es importante, luego de cosechadas las cabezas, evitar -- una exposición continua al sol pues se producen manchas que disminuirán la calidad.

La cabeza pierde su valor comercial, en general, en dos o tres días, cuando el tiempo es luminoso y cálido, pudiéndose retardar esta circunstancia hasta una semana o 10 días si la recolección se lleva a cabo en tiempo frío o nublado. El tiempo -- que transcurra desde el corte hasta su destino, no debe pasar - más de 18 horas pues la cabeza pierde calidad.

La cosecha se inicia en función de la variedad cultivada (ciclo vegetativo), las fechas de siembra, transplante, exigencias del mercado, condiciones climáticas del año y de la zona y manejo general del cultivo.

Para que se pueda realizar la recolección en la fase más apropiada es necesario que las plantas se observen a diario o en días alternos. Las cabezas se cortan con 4-5 hojas, las que a su vez las preservaran de daños y retorcimientos durante su transporte.

Regularmente el tiempo que dura la cosecha es de 5 días a 3 semanas.

La coliflor adelanta la formación de la cabeza cuando se riegan las plantas en la última época del cultivo, especialmente si la temperatura es elevada y si el tiempo es frío y seco - permite una recolección escalonada, lo cual supone una oferta espaciada y mejores precios.

Si se acumulan muchas plantas a la vez, se pueden conservar temporalmente o bien cuando las plantas son enteras se pueden mojar frecuentemente y surte el mismo efecto.

Existen dos tipos de recolección, una manual y la otra es mecánica (81):

Manual.

Se seleccionan las cabezas y comúnmente con un cuchillo o machete se cortan con un poco de tallo y se eliminan las hojas exteriores, dejando de 3 a 4 hojas interiores para su protección. Con una mano se sujeta el cuchillo y con la otra la planta para cortarla. Otra forma de presentar las coliflores, es el llamado "coronado" o de "corona", se eliminan totalmente las hojas externas de la cabeza, mientras que las más próximas se reducen aproximadamente a la mitad, de forma que las hojas lle-

guen a la altura del máximo diámetro se aquella (8). Según Japón, sólo se necesitan 5 personas para la cosecha. Tres de ellos van seleccionando y cortando las coliflores y también las hojas. Otra persona va amontonando las coliflores preparadas y la quinta las va empacando en cajas para el transporte (no especifica en que superficie) (49,81,89,123,130).

Mecánica.

La recolección mecánica cuenta con la dificultad de la falta de uniformidad en la madurez de las coliflores (81).

Hay distintos sistemas, como la utilización de remolques-bastidores que avanzan en sentido transversal al campo, y en los que estan situados diversos obreros, que reciben las coliflores que han sido cortadas y alineadas en los surcos por otra brigada de obreros, seleccionándolas y empaquetándolas sobre el bastidor y dejándolas ya empaquetadas en el campo mediante unos trincos que amortiguen las caídas (en suma, un sistema similar al utilizado para la lechuga) (94).

Otro sistema es utilizando máquinas que constan de una cabeza de recolección selectiva, que tras palpar las coliflores y medir su diámetro, si este es el adecuado, las cortan, y a través de un sistema de cadena transportadora las elevan hasta el correspondiente contenedor de almacenamiento o remolque (94).

Los rendimientos que se logran obtener son de 15 y 25 ton/ha (70,94).

A continuación se presentan otros resultados:

<u>Rendimiento ton/ha</u>	<u>Número de cabezas</u>
25.1	8800
47.5	13300
50.2	19200

2.10.9. Clasificación comercial.

2.10.9.1. Normas mínimas de calidad.

Las cabezas ideales de coliflor deben ser blancas, compactas, de aspecto fresco, enteras, sanas, limpias (en particular sin restos de abonos o de productos de tratamientos), sin humedad exterior anormal, sin olor o sabor extraño, el diámetro menor y el mayor no pase de 4 cm, esta se corta cuando la inflorescencia alcanza su completo desarrollo y antes de que empiece a abrirse junto con algunas hojas tiernas (8,30,36,39).

No responden a las características mínimas, las muy atacadas por enfermedades, insectos, granizo, etc., las que presentan vellosidades o magulladuras pronunciadas ni las que sean de formas o tengan hojas intermedias en la cabeza (8,39).

2.10.9.2. Clasificación comercial.

El calibrado puesto a base de la clasificación, establece los diámetros mínimos medidos en los puntos de máxima circunferencia de las inflorescencias, a 11 cm para las categorías extra, I y II y a 9 cm para la categoría III (provisional), con una tolerancia entre las diferencias de los diámetros de las coliflores de un mismo empaque, no menor de 4 cm, como puede verse en la Tabla 8.

Tabla 8. Categorías comerciales, diámetros mínimos medidos en los puntos de máxima circunferencia de las inflorescencias, - tolerancias máximas para cada diámetro (62).

Categoría	Diámetro mínimo (cm)	Tolerancias máximas en los diámetros (cm)
Extra	11	4
I	11	4
II	11	4
III (provisional)	9	6

Todavía el producto se valúa con base en el tamaño de las inflorescencias contenidas en cada empaque, según la Tabla 9.

Tabla 9. Número de inflorescencias de coliflor contenidas en cada empaque, diámetros mínimos y máximos (cm) de las inflorescencias (62).

Inflorescencias/empaque (número)	Diámetros equivalentes (cm)	
	mínimos	máximos
9	18.0	y más
12	15.5	18.0
18	13.0	15.5
24	11.0	13.0

Categoría extra.

Inflorescencias perfectamente enteras y compactas, bien formadas, con los característicos colores de las variedades, -- con hojas frescas para las variedades cubiertas.

Por lo que se refiere a la calidad se admite una tolerancia de 5% de coliflores de categoría I; por lo que respecta al calibre se consiente la presencia del 10% de inflorescencias cu yos diámetros resultan de medidas inmediatamente superiores o inferiores a los de la propia clase. Pero de todas maneras, el diámetro mínimo no deberá resultar inferior a 10 cm (8).

Categoría I.

Inflorescencia con cabeza compacta de colores variantes - de blanco a blanco marfil, con exclusión de otras coloraciones, aunque producidas por golpes de sol. A condición de que no hayan sufrido daños por parásitos, por hielo y contusiones, y que tengan hojas frescas; para las variedades cerradas se admiten inflorescencias que presenten leves defectos de conformación y de coloración o ligera pelusa (8).

Categoría II.

Inflorescencia con ligeras deformaciones, poco compactas, de color amarillento, con leves manchas de sol, presencia de pe lusa y hasta cinco hojas incorporadas. Además, siempre que no perjudiquen la consistencia y el aspecto, se toleran dos de los tres defectos siguientes:

1. Ligeras contusiones.
2. Trazas de daños por hielo.
3. Trazas de daños parasitarios.

Además, siempre que no resulte afectada la conservación del producto, se admite una tolerancia de calidades inferiores-

del 10%, y una tolerancia de tamaño igual a la de las dos categorías anteriores (8).

Categoría III (provisional).

Coliflores de iguales características de la categoría anterior, con un diámetro mínimo de 9 cm y con la admisión en el mismo empaque, de una diferencia de diámetro de 6 cm entre la más pequeña y la más gruesa de las inflorescencias.

La tolerancia de calidad resulta admitida hasta los límites del 15%, mientras la del tamaño queda limitada al 10% del número de las inflorescencias con diámetros inferiores (36,39,49,62,123,137).

2.10.10. Congelación.

Antes de que pase por este proceso se debe tener un excelente control de calidad, y el cual es muy importante para evitar problemas de plagas y enfermedades. Después de que el producto ha pasado la prueba de control de calidad, llega al área de corte.

En esta área se tiene un modelo ya establecido de diferentes tipos de corte, que van desde un pulgada hasta tres. De aquí salen tres bandas, una de las cuales transportará el producto deseable; una segunda que transporta lo no deseable y una tercera para trasladar todo el desecho (32).

El producto bueno se traslada por otras líneas, vaciándose en una especie de estufa (blancher) que tiene la función de pre-

cocer o escaldar el producto. Antes de entrar a esta especie de estufa la coliflor pasa por un baño de agua tibia para que no sufra un cambio de temperatura al entrar al precocido. El tiempo que tarda dentro del blancher es de unos 3 a 5 minutos aproximadamente con agua a ebullición que contenga 1-2% de ácido cítrico. Una vez que sale el producto se le da otro baño pero ahora con agua fría, para volverlo a estabilizar en cuanto a la temperatura ambiente (32).

Terminado el precocido, el siguiente paso es el empacado.

Existen dos tipos de congelamiento: el congelado individual, en el que el producto se congela por separado y el congelado en caja. La diferencia es que en el primero al abrir la caja se puede utilizar la mitad, mientras que en el segundo es necesario utilizar todo el contenido. Una vez que se han sellado las cajas, se acomodan en una especie de charolas y se las conduce a los refrigeradores donde se efectúa el congelamiento a base de amoníaco, en un proceso que dura aproximadamente 4 horas, de -20 a -18°C , pasando después a las cámaras enfriadoras con una temperatura de -18°C y en la cual puede durar de 10 a 12 meses, donde posteriormente se colocarán en los termokings (trailers o camiones con refrigeración) y se les trasladará a su destino. Generalmente el tiempo mínimo que dura en las cámaras enfriadoras es de 48 horas aproximadamente hasta que se terminan las pruebas de control de calidad (toxicología), que aseguren que el producto está en buenas condiciones y listo para ser transportado (32,48,68,72).

Para descongelarse se pone en agua que este a 30-40°C y luego se cocinan.

2.10.11. Empaque.

El empaque es un factor muy importante en la comercialización de la coliflor, ya que de éste dependerá que el producto llegue en buenas condiciones al consumidor y sea atractivo para su venta (15).

Es necesario que el agricultor haga una selección cuidadosa para que cumpla los requisitos de calidad de la coliflor --- (15).

Además de que el empaque determina la calidad, ya que con un empaque adecuado se tendrá mejor aprovechamiento en el almacenamiento, distribución y transporte (15).

El peso del envase con producto debe ser hasta un mínimo de 30 kg, siendo el peso ideal (15-20 kg), de esta manera se obtiene un mejor rendimiento hora-hombre (15).

El nivel de llenado de las cajas no debe sobrepasar el 1% de la altura máxima interna de la caja (15).

La presentación en el mercado se realiza con hojas o sin hojas, en ambos casos se colocan, una vez seleccionadas y calibradas, en el interior de cajas normalizadas tipo "jaula", forradas o no con papel satinado. En ocasiones, cada unidad de coliflor se introduce en una bolsa de polietileno si tiene hojas, o bien se recubre íntimamente con una lámina plástica (sistema over-wrap). En los Estados Unidos, las cabezas de la coli

flor se dejan bien recortadas, se envuelven en papel perforado de aluminio y se empaacan en cajas de cartón. El papel tiene -- que ser de aluminio perforado para evitar que, al cocerse la coliflor, ésta adquiera otros colores y otros sabores. En el -- Este de los Estados Unidos parte de la producción de coliflor -- se empaaca en cajas atadas con alambre (94,123,130,137).

Los empaques deben estar hechos de materiales tales que a la vez sean resistentes al manejo y humedad, deberán ser diatérmicos y no hospedantes de patógenos.

El empaque en las compañías transnacionales está determinado por los diferentes tipos de cajas dependiendo del cliente al que se destina. Existen cajas individuales (1/2-1 libra), o cajas un poco más grandes. Pero lo que si es importante es el peso que deben llevar cada una de ellas. Para ello, en cuanto se llenen las cajas se pasan por un ojo electrónico, que registra el peso de cada caja y en caso de que alguna exceda el peso exigido, o no lo alcance automáticamente es rechazada.

En México este producto se expende a granel o por pieza.

Los siguientes son los tipos de envases recomendados para coliflor en México(15):

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| - Cajas de cartón | -Telescópica "A". |
| | -Cuerpo automático. |
| - Cajas de madera | -De madera con asa. |
| | -Madera con doble fondo. |
| | -Tres rejas "A". |
| | -Tres rejas "B". |

Las cuales vienen especificadas en la Tabla 10 y dibujadas en las Figuras 6, 7, 8, 9 y 10.

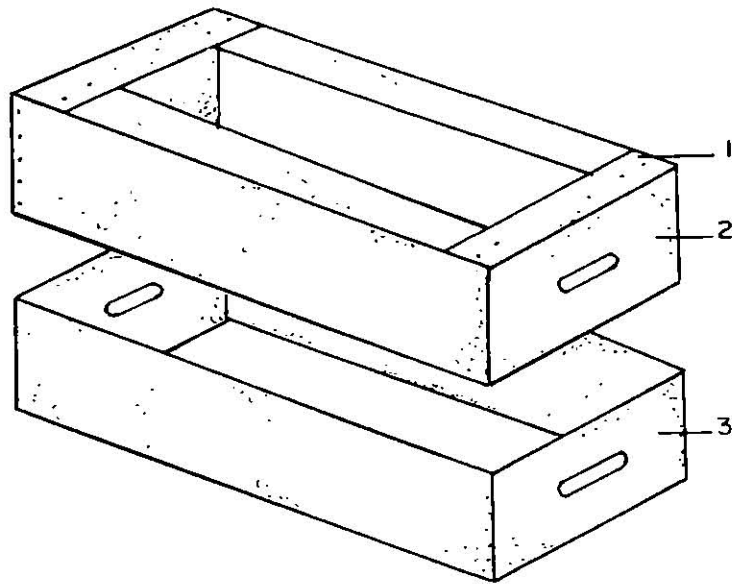


Figura 6. Caja de cartón telescópica "A" (15).

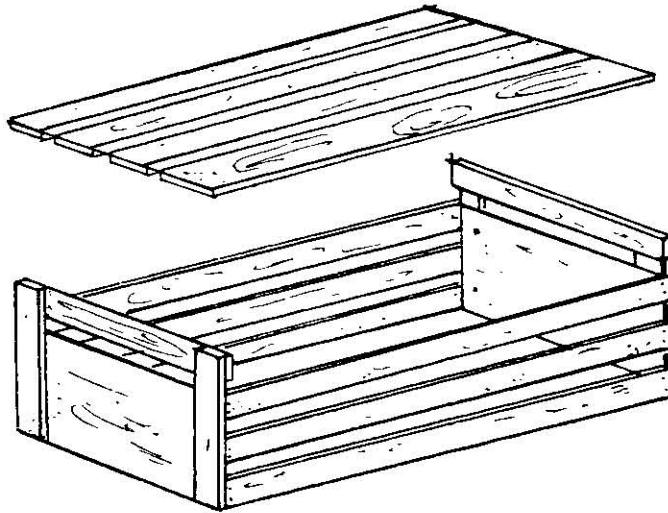


Figura 7. Caja de madera con asa (15).

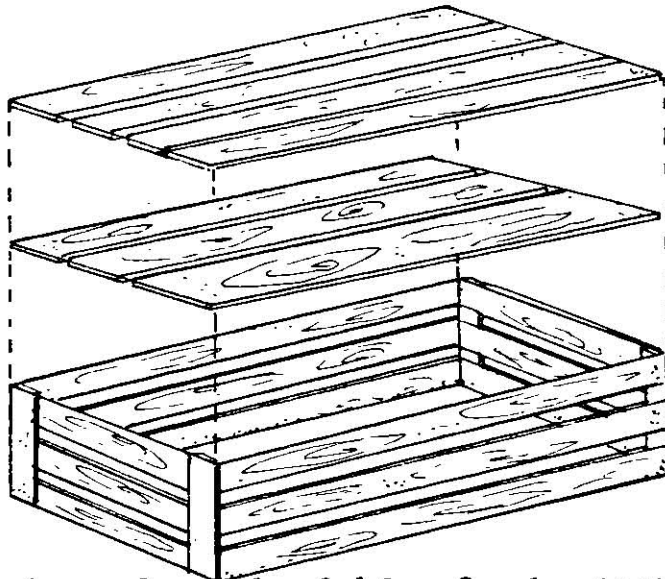


Figura 8. Caja de madera de doble fondo (15).

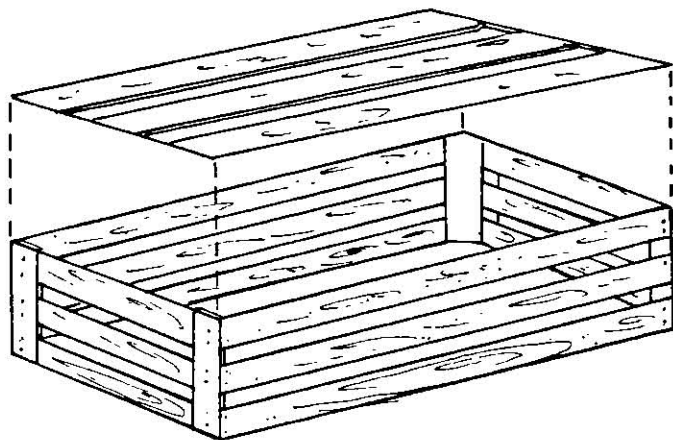


Figura 9. Caja de madera de tres rejas "A" (15).

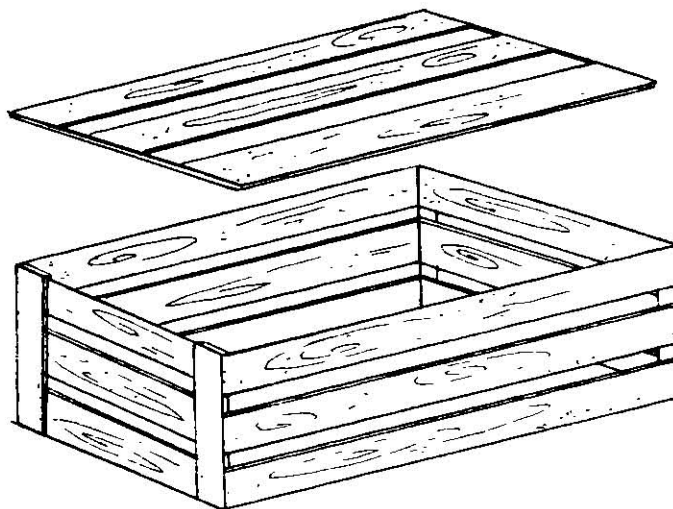


Figura 10. Caja de madera de tres rejas "B" (15).

Tabla 10. Clasificación de empaques para coliflor (15).

Tipo	Dimensiones exteriores en cm ²			Para manejo en:	De utilización	Capacidad aproximada en dm ³	Capacidad máxima de producto kg	Material
	largo	X ancho	X alto					
CAJAS DE CARTON								
Telescópica "A"	60	X 40	X 35	Centrales de abasto Centros de acopio	Unica (desechable)	75	25	Cartón corrugado, - alambre cobrizado. Figura 6.
Cuerpo Automático	50	X 30	X 20	Centrales de abasto Centros de acopio.	Unica (desechable)	27	15	Cartón corrugado
CAJAS DE MADERA								
Con asa	60	X 40	X 35	Centrales de abasto Centros de acopio	Reutilizable	70	30	Madera y cobre o fierro Fig. 7
De doble fondo	50	X 40	X 35	Centrales de abasto Centros de acopio	Reutilizable	59	25	Madera, cobre o fierro. Fig 8.
Tres rejas "A"	50	X 30	X 20	Centrales de abasto Centros de acopio	Reutilizable	26	15	Madera, cobre o fierro. Fig.9
Tres rejas "B"	60	X 40	X 35	Centrales de abasto Centros de acopio	Reutilizable	75	30	Madera, cobre o fierro. Fig.10

Otra clasificación de empaques, dependiendo de que las inflorescencias se arreglen o no con hojas, se podrán utilizar -- los siguientes empaques, que aparecen en la Tabla 11.

Tabla 11. Tipos de empaques y sus características según Fersini (62,36).

Tipo de empaques	Inflorescencias (número)	Dimensiones interiores (cm)
a) Producto en hojas:		
Cajas abiertas o cerradas		
amontonables	12-18-24	50 X 40 X 26 - 30
Cajas cerradas	9-12-18	48 X 37 X 24 - 26
b) Producto sin hojas:		
(arreglado en dos capas)		
Cajas abiertas o cerradas		
amontonables (tara máxima 13%)	12-18-24	50 X 39 X 18 - 24
c) Producto sin hojas:		
(arreglado en una sola capa)		
Cajas abiertas o cerradas		
amontonables (tara máxima 16%)	6- 9-12	50 X 39 X 12 - 16

Marcas distintivas.

Cada envase debe llevar la siguiente información en letras legibles e indelebles (137):

A. Identificación.

Envasador

Remitente

Nombre y dirección o marca comercial

B. Naturaleza del producto.

"Coliflor" (sobre todos aquellos envases que no permiten el reconocimiento del contenido desde el exterior).

C. Origen del producto.

Región o nación productora, designación regional o local.

D. Marcos comerciales.

Categoría.

Método de clasificado para el tamaño.

Tamaño o número de cabezas.

E. Estampilla de control oficial (opcional).

2.10.12. Almacenamiento.

Gran parte de la coliflor se consume inmediatamente, pero otra parte es almacenada para su posterior venta. Las condiciones para la conservación son las siguientes (8,130):

- a) Que la variedad sea apta para almacenarse.
- b) Que las cabezas no presenten daños o lesiones.
- c) Que la temperatura sea uniforme al grado de congelación y con buena humedad relativa, la suficiente para prevenir el marchitamiento, pero sin dejar que se produzca condensación.

Cuanto más baja la temperatura más tiempo se puede conservar la coliflor siempre que esta no llegue a congelar porque -- puede ocasionar daños superiores, igualmente humedad relativa - muy alta puede ocasionar la aparición de algunas pudriciones.

La inflorescencia de la coliflor se presenta a un breve período de conservación, las inflorescencias sin hojas y envuel

tas en pequeños sacos de material plástico (polietileno) pueden ser colocadas en las mismas cajas que sirven para su comercialización, y conservadas durante algún tiempo en un frigorífico. Esta operación deberá efectuarse inmediatamente después de la recolección (89).

El punto de congelamiento de la coliflor es de -1.1°C a 0°C y 90-95% de humedad relativa se puede almacenar entre 15 y 30 días, conteniendo un 92% de agua la cabeza y con un calor específico de $0.93 \text{ BTU/lb}/^{\circ}\text{F}$ (7,36,48,91,94,109,119,123,129).

A 4.4°C , el deterioro comienza a los 12 días. P.J. Salter y col. proponen un corto período de almacenamiento a 1°C durante 3 semanas.

Otros ensayos determinaron 15 días a 1.22°C y 85-95% de humedad relativa, en cajas de cartón perforado (91).

Cuando antes del almacenamiento se eliminan todas las hojas, se obtienen los mejores resultados. Las cabezas envueltas en polietileno perforado tienen más calidad que las envueltas en papel encerado o celofán. Las cabezas envasadas en cajas de madera se conservan mejor que las envasadas en cajas de cartón (91).

El preenfriamiento de las cabezas envueltas indujo condensación y comienzo de descomposición (91).

Experiencias realizadas utilizando diversos grados de poda y el uso de envolturas individuales, en cabezas almacenadas a 5 ó 15°C durante 9 días, demostraron que en las cabezas no envueltas el deterioro de la calidad se observó cuando se corta--

ban las hojas hasta la mitad; y para las cabezas envueltas lo mejor fué cortar las hojas a la altura del punto más alto de las cabezas (91).

En los frigoríficos normales, la conservación de las coliflores no puede prolongarse más de 20 a 25 días; en cambio, en los de atmósfera controlada, en los que la composición del aire atmosférico puede ser modificada, reduciendo el índice de oxígeno a no más de un 2 a 3% y elevando el de anhídrido carbónico a un 5% se puede prolongar la conservación durante algunos meses (3-4 meses), con resultados excelentes. La coliflor puede resultar dañada por un 5% o más de anhídrido carbónico que puede traer, durante la cocción ablandamiento excesivo, decoloración, y sabor u olor extraños (73,91).

Durante la conservación, las inflorescencias tienden a perder su turgencia, a florecer, a separarse sus corimbos y a recubrirse con manchas oscuras; todos estos inconvenientes se hacen más evidentes cuando se retiran del frigorífero. Por ello, es aconsejable reducir en lo posible el período de conservación.

El amarilleo y la abscisión de las hojas de protección de la coliflor limitan la vida en almacenamiento de la cabeza. La aplicación de reguladores del crecimiento puede retrasar la senescencia de las hojas. En el estado de New York, se trataron cabezas de coliflor cultivadas en Long Island con BA (6-bencilamino purina, sinónimo de benciladenina) en concentraciones de 10 ppm, 2,4-D en concentraciones de 50 ppm y una combinación de

BA en concentración de 10 ppm más 2,4-D en concentración de 50 ppm, utilizando como testigo el agua común. Se agregó un agente humectante, el sulfato de sodio lauril en concentración de 50 ppm, a cada solución y al agua corriente. Los compuestos químicos se aplicaron en aspersiones continuas, hasta que la solución escurría de las cabezas de coliflor. Estas se almacenaron a 9°C y una humedad relativa del 90%. La aplicación de BA en combinación con 2,4-D prolongó en 18 días la comerciabilidad en el mercado de la mayoría de las cabezas, después de ese período, el 91% de las hojas exteriores de las cabezas tratadas permanecían completamente verdes. También resultaron eficaces los tratamientos con BA sólo y 2,4-D sólo (153).

Al cabo de 18 días, el 71% de las hojas tratadas con BA y el 66% de las tratadas con 2,4-D, estaban todavía verdes. Por su parte, sólo el 34% de las hojas testigo estaban aún verdes. La mezcla de compuestos químicos, impidió la abscisión de las hojas y retrasó el amarilleo durante 28 días de almacenamiento a 9°C. El retraso de la senescencia resulta provechoso para el productor, por permitirle vender sus productos más tarde que otros productores (153).

Existe otra forma de almacenar la coliflor y es hacer conservas en vinagre. Puede conservarse largo tiempo la coliflor mediante una cuarta parte de vinagre y tres cuartas partes de agua hervida con la sal correspondiente y cuidando que la solución cubra toda la coliflor (65,92,143).

2.11. Plagas y Enfermedades

2.11.1. Plagas.

Se deben controlar lo mejor posible las plagas, ya que -- las mismas pueden causar reducciones en el rendimiento y hasta -- acabar con la cosecha del cultivo. Se recomienda seleccionar -- adecuadamente los insecticidas a emplear, así como la dosis de -- aplicación. Es muy recomendable seguir las reglas para una ade -- cuada aplicación, con la finalidad de que se obtenga el mayor -- rendimiento y además de buena calidad (5,36).

A continuación se describen las principales plagas:

1. Gusano importado de la col Pieris rapae (L.)

Mariposita blanca de la col Pieris protodice

Leptophobia aripa (Boisdual)

Son gusanos medidores de color verde aterciopelado, con -- una raya muy delgada de color anaranjado por el dorso en su par -- te media y de rayas del mismo color nada más que discontinuas -- en los costados; de varios tamaños hasta 3.5 cm de largo y con -- tres pares de patas delgadas y 5 pares de falsas patas carnosas. Por el cultivo generalmente se encuentran mariposas blancas --- (forma adulta) de casi 5 cm de largo de punta a punta de las -- alas extendidas, cada una de las cuales tiene tres o cuatro man -- chas negras en ellas. Los daños que ocasionan son: agujeros en -- las hojas y en las cabezas, rasgan las hojas y se abren camino -- entre las hojas exteriores, dejando acumulaciones de perdigones -- sucios en las axilas de las hojas, dando como resultado que el -- crecimiento es afectado seriamente, las hojas de la coliflor re

sultan pequeñas o no se forman al final.

El control aparece en la Tabla 12 (23,24,25,36,49,58,100, 101,123).

2. Gusano falso medidor Trichoplusia ni (Hübner)

Son gusanos medidores de color verde que tiene más o menos 2.5 cm de longitud, tiene dos rayas blancas en los costados y 2 muy juntas en el dorso, tiene tres pares de patas delgadas cerca de la cabeza y otros tres pares de patas muy carnosas después de la mitad del cuerpo; caminan "midiendo" sobre la planta, formando una joroba alta en el dorso a cada paso. Se alimentan de las hojas.

Los huevecillos son puestos en las noches por palomillas de color café grisáceo general, mide más o menos 2.5 cm de largo, tiene una mancha plateada en las alas anteriores y las posteriores son de un café más claro.

El control aparece en la Tabla 12 (8,22,23,24,25,36,93, - 100,101,123).

3. Chinche arlequín de la col Murgantia histrionica (Hahn)

Es un insecto en el que las ninfas y los adultos succionan la savia de las hojas y los tallos de las plantas; son vistosas chinches apestosas de color naranja rojizo y manchas negras dispuestas en un patrón llamativo, son aplanadas y con forma de escudo, midiendo hasta 0.9 cm de largo, ocasionan que las hojas y tallos tengan manchas opacas, marchitamiento y luego to

man el color café e incluso provocan la muerte en infestaciones severas.

El control aparece en la Tabla 12 (23,24,25,36,100,101).

4. Pulgón de la col Brevicoryne brassicae (Linneo)

Son insectos que chupan la savia de las hojas y los tallos de las plantas; son muy pequeños, de color verde blanquizo, reposan en grupos en el envés de las hojas, ocasionando el que las hojas se acucharen y enchinen, marchiten y se vuelvan amarillentas.

El control aparece en la Tabla 12(23,24,25,36,100,101, -- 123).

5. Palomilla dorso de diamante Plutella maculipennis (Curtis)

Plutella xylostella

Son gusanos medidores pequeños de color verde pálido, midiendo no más de 0.8 cm de largo, comen haciendo agujeros redondos en las hojas desde el envés y dejando un efecto de tiro de munición sobre las hojas. Cuando son molestados se retuercen activamente.

En épocas secas el número de larvas se puede incrementar ocasionando daños más severos.

El control aparece en la Tabla 12 (23,24,25,100,101).

6. Mosca de la col Hylemya brassicae (Bouché)

Es un insecto que ataca a las raíces, las plantas resultan con enanismo y frecuentemente se marchitan repentinamente duran-

te el día y mueren sin causa externa aparente. Las raíces resultan cicatrizadas y con túneles hechos por larvitas blancas que miden hasta 0.8 cm de largo, sin patas o cabeza notoria.

El control aparece en la Tabla 12 (22,36).

7. Pulga saltona

Phyllotreta cruciferae

Phyllotreta spp.

El adulto se alimenta de las hojas provocando perforaciones en forma de tiros de munición.

El control aparece en la Tabla 12 (23,24).

8. Gusano del corazón de la col Copitarsia consueta (Walker)

La larva se alimenta de la parte aérea de la planta.

El control aparece en la Tabla 12 (23,24,25).

9. Noctúa de la col

Barathra brassicae

Es una mariposa de unos 4 a 5 cm de envergadura, tienen las alas anteriores de color pardo verdoso con bandas transversales pardo negruzcas que alternan con zonas más claras.

Las crisálidas invernan en el suelo apareciendo las mariposas en junio. Hacen las puestas en el envés de las hojas teniendo los huevos una pequeña protuberancia central. La incubación dura unos quince días. Las orugas jóvenes permanecen al principio agrupadas separándose posteriormente. Completan su crecimiento en unos dos meses. Los daños los causan en las cabezas, a las que devoran con gran avidez; aunque no suelen oca-

sionar su destrucción total pero si las dejan inaceptables para el mercado. Existen dos o tres generaciones al año, por lo que hay mariposas durante julio, agosto e incluso septiembre, existiendo larvas desde agosto hasta noviembre. Los ataques más fuertes los sufren las variedades tempranas, siendo menores en las variedades de media estación y casi nulos en las tardías (49).

10. Aleuródidos

Aleurodes brassicae

El ciclo biológico de este insecto dura de cuatro a ocho semanas. Las hembras pueden poner hasta 300 huevos de color amarillo verdoso que se sujetan a las hojas mediante pedicelos.

De estos huevos nacen larvas de unos 0.3 mm, llegando a alcanzar al final de su vida los 0.7 mm.

Estos insectos causan dos tipos de daños: unos debidos a la succión de la savia realizada por las larvas y los adultos, que pueden llegar a provocar el marchitamiento de las hojas, y otros por el desarrollo de la "negrilla" sobre la melaza que las larvas y los adultos dejan sobre las hojas.

La rápida proliferación del insecto y la dificultad de dar tratamientos cuando la vegetación es muy abundante hacen difícil la lucha contra este insecto. Conviene iniciar los primeros tratamientos en cuanto se detectan los primeros aleuródidos. Es conveniente eliminar las malezas de los alrededores de las plantaciones, donde se pueden guarecer estos insectos.

Dan buenos resultados los insecticidas a base de Tetraclo

rvinfos, Naled, Malatión, etc., repitiendo los tratamientos cada cinco a ocho días.

11. Minador de la hoja Liriomyza brassicae (Riley)

Aunque es frecuente la aparición en el cultivo de insectos minadores de las hojas nada más realizado el transplante, los daños raramente tienen importancia económica. Las zonas más afectadas son las cercanas al nervio central de las hojas jóvenes.

12. Díptero cocidiómido Contarinia nasturtii (Kieff)

Cuyas larvas atacan las plantas de coliflor, produciendo deformaciones en hojas y pudiendo llegar a minar el meristemo apical de las plantas, con lo cual pueden quedar cegadas y sin formar cogollo prefloral alguno. En otras ocasiones se forma una pequeña protuberancia en el lugar en que debía formarse el cogollo prefloral.

Otras plagas de menor importancia son (8,22,23,24,25,49,83,93,100,101,123,151):

- Diabroticas Diabrotica spp.
- Afidos Aphis brassicae
- Gusano soldado Spodoptera exigua (Hübner)
- Gusano soldado Pseudaletia unipuncta
- Gusano peludo Estigmene acraea (Drury)
- Gusano tejedor de la col Hellula rogatilis (Hulst)
- Escarabajo pulga Systema blanda

- Trips	<u>Trips tabaci</u> (Lindeman)
- Mosca de la raíz de la col	<u>Delia radicum</u> (Linneo)
- Gallina ciega	<u>Phyllophaga</u> spp.
- Pulga saltona	<u>Epitrix</u> spp.
- Pulga saltona	<u>Chaetocnema</u> spp.
- Mosquita blanca	<u>Bemisia</u> spp.
	<u>Aleurodes</u> spp.
	<u>Dialeurodes</u> spp.
	<u>Trialeurodes</u> spp.
	<u>Tetraleurodes</u> spp.

2.11.2. Enfermedades.

Al igual que las plagas , las enfermedades pueden reducir los rendimientos del cultivo o acabar con el mismo, por lo que es recomendable el empleo de medidas sanitarias preventivas o el uso de fungicidas para controlar adecuadamente las mismas. En el caso de las enfermedades es muy recomendable también el uso de variedades resistentes, programas de certificación, rotación de cultivos, fertilidad balanceada del suelo, control de insectos y malezas, labores culturales adecuadas y aplicación de fungicidas, bactericidas y nematicidas (20,36,115).

A continuación se presentan las principales enfermedades:

1. Pie o pierna negra Phoma lingam (Tode y Fr.) Desm.

La semilla se halla en muchas ocasiones infectada y los primeros signos de la enfermedad, se pueden presentar sobre los cotiledones en el almácigo, dos o tres semanas antes del trans-

Tabla 12. Plagucidas aplicados a la coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) (23,24,85, 126).

Plaga	Insecticida	Grupo Toxicológico/1		Formulación	Dosis/ha.	Tolerancia ppm	Intervalo de seguridad, días	Donde y cuando aplicar
		FA-OM	FH-SM					
<u>Gusano falso medidor</u> <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner)	Acefate	FA-OM		PS 75	0.75-1.0 kg	2.0	7	-aplicar tan pronto se detecten las masas de huevecillos o larvas pequeñas.
	Azinfós metílico	FH-SM		pH 50	0.8 kg	2.0	15	
	Bacillus Thuringiensis-B	MICR		pH 3.2	0.25-0.5 kg	Exento	Exento	
	Endosulfan	OC-Cd		CE 35	2.0-3.0 lt	2.0	14	
	Fenvalerato	PIRT		CE 11.1	0.75-1.25 lt	0.5	3	
	Metamídofos	FA-OM		LM 50	1.0-1.5 lt	1.0	28	-Se recomienda un tratamiento por semana según se necesite cuando los gusanos estén pequeños.
	Metomil	CA-MM		PS 90	0.4 kg	2.0	3	
	Naled	FA-OM		CE 58	1.0-1.5 lt	1.0	7	
	Permetrina	PIRT		CE 34	0.3-0.5 lt	1.0	1	
	Triclorfón	FA-OM		PS 80	1.0-1.5 kg	0.1	21	
<u>Gusano soldado</u> <u>Spodoptera exigua</u> (Hubner)	Acefate	FA-OM		PS 75	0.75-1.0 kg	2.0	7	-Aplicar tan pronto se detecten los huevecillos o larvas pequeñas.
	Metamídofos	FA-OM		LM 50	1.0-1.5 lt	1.0	28	
	Metomil	CA-MM		PS 90	0.3-0.4 kg	2.0	3	
	Paratión metílico	FC-SM		CE 50	1 lt	1.0	21	
	Triclorfón	FA-OM		PS 80	1.0-1.5 kg	0.1	21	-Se recomienda un tratamiento por semana según se necesite cuando los gusanos estén pequeños.
<u>Pulgón de la col</u> <u>Brevicoryne brassicae</u> (Linneo)	Acefate	FA-OM		PS 75	0.75-1.0 kg	2.0	7	-Aplicar cuando se observen desde 20 a 30 pulgones en promedio por planta.
	Diazinon	FH-SE		CE 60	0.5-0.65 lt	0.7	5	
	Dimetoato	FA-SM		CE 38	1.0 lt	2.0	7	
	Disulfutón	FA-SE		Gran 10	10.0 kg	0.75	40	
	Fosfamidón	FA-OM		LM 85	0.3-0.5 lt	0.5	3	

Tabla 12. Continuación.

Plaga	Insecticida	Grupo Toxicológico/1	Formulación	Dosis/ha	Tolerancia ppm	Intervalo de seguridad, días	Donde y cuando aplicar
	Malatión	F-CX	CE 84	1.0 lt	3.0	7	-Se debe aplicar cuando se noten las primeras colonias de áfidos.
	Metamidofós	FA-OM	LM 50	1.0-1.5 lt	1.0	28	-Aplicar cuando se observe un promedio de 5-pulgones/hoja en planta pequeña.
	Mevinfos*	FA-OM	CE 47	1.0-1.5 lt	1.0	3	
	Naled	FA-OM	CE 58	1.0-1.5 lt	1.0	7	
	Ometoato	FA-OM	LM 84	0.4-0.6 lt	2.0	7	
	Oxidemetón metílico	FA-OM	LM 50	0.75 lt	1.0	7	
	Paratión etílico	FC-SE	CE 50	0.75-1.0 lt	1.0	21	
	Paratión metílico	FC-SM	CE 50	1.0 lt	1.0	21	
Mariposita blanca de la col	Acefate	FA-OM	PS 75	0.75-1.0 kg	2.0	7	-Aplicar tan pronto se detecten las mariposas o larvas pequeñas.
Pieris rapae	Azinfós metílico	FH-SM	pH 50	0.8 kg	2.0	15	
Pieris protodice	Bacillus thuringiensis B.	MICR	pH 3.2	0.25-0.5 kg	Exento	Exento	
Leptophobia aripa	Carbaril	CC-MM	pH 80	1.0 kg	10.0	3	
	Endosulfán	OC-Cd	CE 35	2.0-3.0 lt	2.0	14	
	Fenvalerato	PIRT	CE 11.1	0.75-1.25 lt	0.5	3	-Se recomienda un tratamiento por semana según se necesite, cuando los gusanos estén pequeños.
	Fosfamidón	FA-OM	LM 85	0.5-1.0 lt	0.5	3	
	Metamidofós	FA-OM	LM 50	1.0-1.5 lt	1.0	28	
	Metomil	CA-MM	PS 90	0.3-0.4 kg	2.0	3	
	Naled	FA-OM	CE 58	0.75-1.5 lt	1.0	7	
	Paratión metílico	FC-SM	CE 50	1.0 lt	1.0	21	
	Permetrina	PIRT	CE 34.7	0.3-0.5 lt	1.0	1	
	Triclorfón	FA-OM	PS 80	1.0-1.5 kg	0.1	21	
Pulga saltona	Acefate	FA-OM	PS 75	0.75-1.0 kg	2.0	7	-Aplicar cuando en promedio se observen de 3 a 5 insectos por planta
Phyllotreta cruciferae	Azinfós metílico	FH-SM	pH 50	0.8 kg	2.0	15	
	Carbaril	CC-MM	pH 80	1.0-1.5 kg	10.0	3	
Phyllotreta spp	Carbaril	CC-MM	Polvo 7.5	10.0-15.0 kg	10.0	3	
	Disulfoton	FA-SE	Gran 15	6.0 kg	0.75	40	
	Endosulfán	OC-Cd	CE 35	1.0-1.5 lt	2.0	14	

*Prohibida la aplicación terrestre con equipo de mochila manual o motorizada.

Tabla 12. Continuación.

Plaga	Insecticida	Grupo Toxico lóxico/1	Formulación	Dosis/ha	Tolerancia ppm	Intervalo de seguridad, días	Donde y cuando aplicar	
	Fosfamidón	FA-OM	LM 85	0.3-0.5 lt	0.5	3	-Aplicar tan pronto como se note el daño.	
	Malatión	F-CX	CE 84	0.5-0.75 lt	8.0	7		
	Malatión	F-CX	Polvo 4	10.0-15.0 kg	8.0	7		
	Metamidofos	FA-OM	LM 50	1.0-1.5 lt	1.0	28		
	Ometoato	FA-OM	LM 93	0.3-0.4 lt	2.0	7		
	Oxidemetón metílico	FA-OM	CE 25	0.6-1.5 lt	1.0	7		
	Paratión etílico	FC-SE	CE 50	0.75-1.0 lt	1.0	21		
	Paratión metílico	FC-SM	CE 50	1.0 lt	1.0	21		
	Paratión metílico	FC-SM	Polvo 2	10.0-15.0 kg	1.0	21		
	Triclorfón	FA-OM	PS 80	1.0-1.5 kg	0.1	21		
	Gusano del corazón de la col <u>Copitarsia consueta</u> Walker	Acefate	FA-OM	PS 75	0.75-1.0 kg	2.0	7	-Aplicar tan pronto se detecten masas de huevecillos o larvas pequeñas.
		Azinfos metílico	FH-SM	pH 50	0.8 kg	2.0	15	
		Bacillus thuringiensis B.	MICR	pH 3.2	0.25-0.5 kg	Exento	Exento	
		Carbaril	CC-MM	pH 80	1.0 kg	10.0	3	
Fenvalterato		PIRT	CE 11.1	0.75-1.25 lt	0.5	3		
Malatión		F-CX	CE 84	1.0 lt	8.0	7	-Se recomienda un tratamiento por semana según se necesite cuando los gusanos estén pequeños.	
Metamidofos		FA-OM	LM 50	1.0 lt	1.0	28		
Metomil		CA-MM	PS 90	0.3-0.4 kg	2.0	3		
Naled		FA-OM	CE 58	0.75-1.5 lt	1.0	7		
Paratión etílico		FC-SE	CE 50	0.75-1.0 lt	1.0	14		
Paratión metílico		FC-SM	CE 50	1.0 lt	1.0	21		
Permetrina		PIRT	CE 34.7	0.3-0.5 lt	1.0	1		
Triclorfón		FA-OM	PS 80	1.0-1.5 kg	0.1	21		
Palomilla dorso de diamante <u>Plutella xylosa</u> <u>Plutella maculipennis</u>		Acefate	FA-OM	PS 75	0.75-1.0 kg	2.0	7	-Aplicar tan pronto se detecten los huevecillos o larvas pequeñas.
	Azinfos metílico	FH-SM	pH 50	0.8 kg	2.0	15		
	Bacillus thuringiensis B.	MICR	pH 3.2	0.25-0.5 kg	Exento	Exento		
	Carbaril	CC-MM	pH 80	1.5-2.5 kg	10.0	3		
	Endosulfán	OC-Cd	CE 35	1.0-1.5 lt	2.0	14		
	Fenvalterato	PIRT	CE 11.1	0.74-1.25 lt	0.5	3		

Tabla 12. Continuación.

Plaga	Insecticida	Grupo Toxico lógico/1	Formula ción	Dosis/ha	Tolera ncia ppm	Intervalo de seguri dad, días	Donde y cuando aplicar
	Malatión	F-CX	CE 84	1.0 lt	8.0	7	-Se debe aplicar cuando se encuentra una larva/metro lineal de surco.
	Metamidofos	FA-OM	LM 50	1.0 lt	1.0	28	
	Oxidemeton metílico	FA-OM	CE 50	0.3-0.75 lt	1.0	7	
	Paratión etílico	FC-SE	CE 50	0.75-1.0 lt	1.0	21	
	Paratión metílico	FC-SM	CE 50	1.0 lt	1.0	21	
	Permetrina	PIRT	CE 34.7	0.3-0.5 lt	1.0	1	
	Triclorfón	FA-OM	PS 80	1.0-1.5 kg	0.1	21	
Chinche arlequín	Azinfós metílico	FH-SM	pH 50	0.8 kg	2.0	15	-Se recomienda aplicar cuando empiezan a formar las partes comestibles se observen de 2 a 3 chinches por planta.
	Diazinón	FH-SE	CE-50	0.5-0.65 lt	0.7	14	
	Dimetoato	FA-SM	CE 38	1.0 lt	2.0	7	
	Malatión	F-CX	CE 84	1.0 lt	8.0	7	
	Metamidofós	FA-OM	LM 50	1.0 lt	1.0	28	
	Metomil	CA-MM	PS 90	0.3 kg	2.0	3	
	Ometoato	FA-OM	LM 84	0.5 lt	2.0	7	
	Oxidemetón metílico	FA-OM	CE 25	1.0 lt	1.0	7	
	Paratión etílico	FC-SE	CE 50	0.75-1.0 lt	1.0	21	
	Paratión metílico	FC-SM	CE 50	1.0 lt	1.0	21	
	Triclorfón	FA-OM	PS 80	1.0-1.5 kg	0.1	21	

1/ En el Cuadro 19 del apéndice aparecen los grupos toxicológicos de los insecticidas y acaricidas.

plante. Se producen manchas indefinidas, pálidas en las hojas y se pueden distinguir de las que se presentan con el moteado en anillo, por sus pústulas escasas y mayores, localizadas sobre manchas bien definidas, con centros concéntricos gris ceniza. Los daños más importantes aparecen sobre el tallo en su base, el sistema radical fibroso es destruido gradualmente hasta que se desprenden las raíces, el daño ocurre en los tejidos provocando úlceras o gangrenas de un marrón brillante o purpúreo, que finalmente se tornan negras. Las plantas se marchitan y mueren quedando las hojas adheridas al tallo. Es más intensa en épocas de lluvias.

Control: tratado de la semilla con agua caliente a 50°C durante 30 minutos (8,21,25,36,49,114,123,151,156).

2. Podredumbre negra Xanthomonas campestris (Pammel) Dowson.

Los síntomas que se presentan son un amarillamiento de las hojas que corrientemente comienza en los ápices acompañado por un ennegrecimiento de las venas. Se puede observar un anillo característico de color negro, cuando se cortan transversalmente los pedúnculos de las plantas enfermas, esto está provocado por la invasión de los haces conductores por la bacteria. Las plántulas infectadas mueren o se hallan seriamente detenidas en su desarrollo, mientras que en las plantas más viejas puede quedar impedido el desarrollo de la cabeza y los tejidos pueden quedar invadidos por una infección secundaria, provocada por la bacteria causante de la podredumbre blanda.

La enfermedad es casi siempre transportada por la semilla y esto es causa de la infección de las plántulas y la contaminación del suelo.

Control: quemar el material infectado, y las plantas como las crucíferas no deberán ser cultivadas en el mismo suelo durante un tiempo de dos a tres años, rotación de cultivos y desinfección de semillas.

3. Mildiú veloso Peronospora parasitica (Pers. y Fr.).

Es perjudicial sobre plántulas de coliflor, cuando han estado expuestas a una excesiva humedad. La infección aparece en primer lugar sobre los cotiledones, las hojas de las plántulas enfermas llegan a presentarse jaspeadas con manchas amarillas. Las plántulas gravemente infectadas pueden quedar desmedradas o destruidas. En el campo los síntomas de la enfermedad se limitan a unas áreas enfermas bien definidas de color pardo amarillento, aparece un moho blanco veloso en las hojas durante la época húmeda.

Control: utilización de variedades resistentes, proporcionar una ventilación abundante a las plántulas, las cuales no deberán estar muy amontonadas o un tratamiento preventivo a base de compuestos de cobre y fungicidas. El control químico aparece en la Tabla 13 (23,24,25,36,151).

4. Hernia de la col Plasmodiophora brassicae (Woronin).

Enfermedad provocada por un hongo, que penetra en el sis-

tema radicular de las plantas. Sobre las raíces o en la base del tallo se desarrollan unos engrosamientos, redondos, cuando se realiza un corte transversal se presenta interiormente un aspecto abigarrado y eventualmente degeneran en unos fragmentos podridos de mal olor. Las plántulas afectadas apenas se desarrollan. Si las plantas son afectadas en un estado más tardío el efecto es que las plantas pueden marchitarse y tener las hojas decoloradas.

Control: colocar las plantas en suelos que se saben están libres de la enfermedad. Incorporando cal en el terreno, con polvo de cal hidratada se consigue un control más eficaz. Hacer una rotación de cultivos (36,49,53,151).

5. Manchas bacterianas en la hoja Pseudomonas maculicola (McCull) F.L. Stevens.

Podredumbre parda de la coliflor.

Las hojas aparecen cubiertas con unas pequeñas manchas de color gris, pardo o púrpura, que varían en tamaño desde unos simples puntos hasta unas manchas de 3 mm de diámetro, por ambos lados de las hojas. Estas normalmente se originan en los estomas o poros respiratorios principalmente sobre la cara inferior de la hoja y pueden fusionarse en unas ronchas más grandes y de contorno irregular. Sobre la cabeza de la coliflor pueden aparecer pequeñas manchas pardas que se hallan confinadas a los copos superficiales de los grumillos y rara vez llegan a penetrar en los tejidos más profundos.

Control: se recomienda una destrucción de las plantas desechadas que exhiben la enfermedad, usar rotación de cultivos de 3 ó 4 años o más. Utilizar solo semilla tratada con agua caliente y seleccionar con mucho cuidado el sitio para el almácigo (36,53,151).

6. Enfermedad por la Rhizoctonia Pellicularia filamentosa (Pat) Rogers.

Cuando afecta a las plantas jóvenes del almácigo, en el hipocotilo aparecen lesiones acuosas y el tejido se contrae, resultando una podredumbre húmeda. Los tallos de las plántulas son más pequeños que normalmente, decolorados, rugosos y leñosos.

Control: incorporar PCNB-Captán en los 7.5 cm superiores del suelo antes de sembrar o empapar el suelo después de la siembra.

7. Mancha anular Mycosphaerella brassiciola (Fr. ex. Duby) Lindau.

Moteado en anillos.

En todas las partes aéreas aparecen manchas oscuras, de 20 mm de diámetro. En las hojas externas de la coliflor se desarrollan manchas incipientes que pueden convertirse en manchas durante el tránsito, reduciendo la calidad en el mercado. Para la diseminación y penetración del hongo es muy importante el tiempo húmedo y frío con algunas lluvias (24,151).

8. Podredumbre blanda Pectobacterium carotovorum.

Puede causar daños considerables en el cultivo de la coliflor. Pueden distinguirse los tejidos blandos internos del tallo, reduciéndose en unas masas mucilaginosas de mal olor. Puede igualmente pudrirse los bordes de las hojas (114).

Otras enfermedades de menor importancia son (8,24,25,36,-38,49,53,55,114,123,151):

- Amarillamiento Fusarium oxysporum f. conglutinans (Hansen)
- Ahogamiento o damping off Phyitium spp.
- Tizón tardío Phytophthora infestans.
- Ahogamiento o damping off Rhizoctonia solani.
- Mildiú vellosa Cercospora brassicola.
- Tizón temprano Alternaria brassicae.
- Roya blanca Albugo candida (Pers. ex. Chev.) Kuntze.
- Antracnosis de la coliflor Gloesporium concentricum (Greville) Berkeley y Broome.
- Podredumbre blanda bacteriana Erwinia carotovora (L.R.Jones) Hall.
- Corticio de las brassicas Corticium solani.
- Cenicilla Erysiphe polygona.
- Antracnosis Colletotrichum spp.
- Moho blanco Whetzelinia (Sclerotinia) sclerotiorum.
- Mancha foliar Septoria spp.
- Nemátodo de las agallas Meloidogyne javanica.
- Light leaf spot of brassicas Pyrenopeziza brassicae.
- Virus del mosaico de las crucíferas (Holmes).
- Virus necrótico amarillo del brócoli (VNAB).
- Virus del mosaico de la coliflor (VMCa).
- Virus del mosaico del rábano (VMR).
- Amarillamiento del aster de las crucíferas (micoplasma).

Tabla 13. Fungicidas aplicados a la coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) (23,24,25, 126).

Hongo	Fungicida	Formu- lación	Dosis/ha	Tolerancia ppm	Intervalo de seguri- dad, días
<u>Mildip</u> vellosos <u>Peronospora</u> <u>parasitica</u>	Clorotalonil	pH 75	2 kg	5.0	sin límite
	Compuestos de cobre	pH 87	3-4 kg	exento	sin límite
	Hidróxido cúprico	pH 77	2-4 kg	-	sin límite
	Maneb	pH 80	2-3 kg	10.0	7
	Maneb+Zineb	pH 48+1.6	1.2-3.4 kg	-	-
	Oxicloruro de cobre	pH 85	2-4 kg	10.0	7
	Oxicloruro de cobre+Maneb	pH 39	2-4 kg	-	-
	Sulfato tribásico de cobre	pH 92.6	750gr/100 lt H ₂ O	-	-
	Zineb	pH 65	1-3 kg	7.0	7
	<u>Antracnosis</u> <u>Colletotrichum</u> spp.	Maneb	pH 48	200gr/100 lt H ₂ O	-
Maneb		L Acuosa 33	3-5 lt	-	-
Maneb+Zineb		pH 48+1.6	1.2-3.4 kg	-	-
Oxicloruro de cobre		pH 85	3-4 kg	10.0	7
<u>Roya</u> blanca <u>Albugo</u> <u>candida</u>	Hidróxido cúprico	PS 77	2-4 kg	-	-
	Sulfato tribásico de cobre	pH 92.6	750gr/100 lt H ₂ O	-	-
<u>Tizón</u> temprano <u>Alternaria</u> <u>brassiccae</u>	Clorotalonil	L Acuosa 40.5	2.5 lt	-	-
	Maneb	L Acuosa 33	3-5 lt	-	-
	Maneb	pH 48	200gr/100 lt H ₂ O	-	-
	Maneb+Zineb	pH 48+1.6	1.2-3.4 kg	-	-
	Oxicloruro de cobre	pH 85	3-4 kg	10.0	7
	<u>Mancha</u> anular <u>Moteado</u> en amarillos <u>Mycosphaerella</u> <u>brassicicola</u>	Clorotalonil	L Acuosa 40.5	2.5 lt	-
Hidróxido cúprico		pH 77	2-4 kg	-	-
Oxicloruro de cobre		pH 85	2-4 kg	10.0	7
Oxicloruro de cobre+Maneb		pH 39	2-4 kg	10.0	7

2.12. Síntomas de deficiencias y excesos de elementos químicos

Las deficiencias de nutrientes pueden ocurrir debido a - que el suelo carezca de ellos, o porque tales nutrientes se encuentran aleados a otros compuestos químicos, de tal modo que - las plantas no pueden absorberlos. Esto último equivale tam--- bién a una deficiencia.

Una deficiencia de uno o más de los nutrientes puede ocurrir en cualquier momento durante el ciclo vegetativo de la --- planta. En tales casos, aparecen signos característicos en la planta. Los síntomas más típicos pueden verse pronto. Estos - pueden servir para determinar la clase de elemento faltante.

El exceso de los elementos químicos en la coliflor solo - se dá cuando hay altas concentraciones de algún elemento químico. Y al igual que en las deficiencias también aparecen signos característicos.

Solo los agricultores, quienes conocen el vigor y el co-- lor de cultivos sanos, serán capaces de encontrar e identificar los signos de deficiencia o exceso de nutrientes.

En seguida se proporciona una lista de los nutrientes --- esenciales y de los síntomas más típicos que provocan la carencia y exceso de ellos en la coliflor:

Nitrógeno.

Deficiencia.- Las hojas jóvenes tienen un color verde pálido, las hojas viejas una coloración naranja, roja o púrpura, - luego se desprenden (36, 52, 69, 112, 132, 146, 147).

Exceso.- Plantas muy frondosas con hojas grandes de color verde oscuro. El tejido de los tallos y sobre todo el de las - hojas se vuelve más succulento y tierno. La floración de flores se ve retardada y disminuida en su número. Es característica - de exceso de nitrógeno la poca resistencia que presentan las -- plantas a enfermedades y plagas (132).

Fósforo.

Deficiencia.- Las hojas presentan en la punta un color -- bronceado o púrpura, abajo y en los costados presenta un color- púrpura, además de extenderse alrededor de las nervaduras. El- desarrollo radical se ve frenado.

Los ataques de virus son más fuertes o reconocibles y la- resistencia a heladas y enfermedades se ve también disminuida - (36,52,69,112,132).

Exceso.- Los síntomas no se presentan en forma repentina. En primera instancia se puede observar, además de un crecimien- to vigoroso, una coloración verde muy oscura en las hojas; y -- puede dificultar la absorción de nitrógeno y también la de fie- rro provocando con ello deficiencias de estos elementos (132).

Potasio.

Deficiencia.- Las hojas tienen un color verde oscuro, las hojas presentan un amarillamiento y además un color pardo en -- los márgenes y área intervenal. La raíz tiene un desarrollo po- bre (36,52,69,112,132).

Exceso.- Hojas de color verde pálido, más tarde se frena el crecimiento y aparecen manchas cafés en las hojas. El exceso de potasio da lugar a deficiencias de magnesio, nitrógeno y calcio (132).

Calcio.

Deficiencia.- Inicialmente el crecimiento es débil, seguido de follaje verde oscuro. En las hojas jóvenes se produce un amarillamiento (clorosis) a partir de los bordes y posteriormente una necrosis con enrollamiento del haz hacia el envés. En esta etapa pueden producirse amarillamientos en las nervaduras. La raíz presenta un mal desarrollo (69,95,112,---132).

Exceso.- Ocasiona una deficiencia de fierro, magnesio, potasio, manganeso, boro y zinc aprovechables y toxicidad por cloro (132).

Magnesio.

Deficiencia.- Las hojas viejas presentan hojas cloróticas entre venas, y jaspeado con matiz naranja, rojo y púrpura. En la estación de lluvia, las manchas cloróticas forman gotitas de agua. Defoliación prematura (36,52,69,112,132,146,147).

Exceso.- El síntoma más evidente es el menor desarrollo. También se aprecia un color verde oscuro en las hojas y un menor tamaño de las mismas (132).

Boro.

Deficiencia. La cabeza y márgenes de las hojas presentan decoloración pardo-castaño. Las nervaduras medias jóvenes presentan decoloración acuosa, seguida por necrosis en las hojas. En el tallo se presentan manchas húmedas de color marrón, y -- luego cavidades producidas por tejidos necróticos (36,52,69,72, 91,107,132,143,146,147).

Exceso.- Causa un amarillamiento hasta fuertes quemadu--ras en los márgenes y entre las nervaduras de las hojas (132).

Azufre.

Deficiencia.- Se manifiesta primero en la parte superior de la planta. Inicialmente las nervaduras de las hojas nuevas se tornan amarillas mientras que el resto de la hoja permanece verde. El sistema radical se ramifica profusamente (69,112, - 132).

Exceso.- No esta reportado en la literatura.

Manganeso.

Deficiencia.- Aparecen primero en las hojas jóvenes, presentándose en las nervaduras una ancha orla verde sobre un fondo verde pálido o amarillo del resto de la hoja. Los bordes - de las hojas permanecen verdes. En algunos casos las hojas -- tienden a enrollarse en los márgenes hacia el envés (69,132, - 146,147).

Exceso.- Las coliflores en su maduración presentan man--chas gris oscuro que disminuyen mucho su calidad (132).

Molibdeno.

Deficiencia.- Amarillamiento de las hojas más viejas, empezando con manchas del mismo color que terminan por ocupar toda la superficie de la hoja (por lo general y en primer lugar una sola cara). El limbo de las hojas será recortado y el color será verde oscuro. Las láminas de las hojas nuevas será de forma irregular, a veces reducida a sólo la nervadura central. El punto vegetativo puede deformarse y no producir una cabeza comercial. A veces puede llegar a morir la planta (69, 72, 132, 143).

Exceso.- No está reportado en la literatura.

2.13. Desórdenes Fisiológicos

Este tipo de problemas no tienen un agente patógeno causal y se atribuyen a desarreglos o alteraciones de los procesos fisiológicos normales, algunos son:

2.13.1. Floración prematura.

Los cultivadores de coliflor frecuentemente sufren pérdidas económicas por el desarrollo prematuro del vástago floral antes de que se desarrolle la cabeza o pella; se han marcado como causas determinantes para que suceda a los siguientes factores:

Las bajas temperaturas, cerca de 0°C tienen un efecto decidido sobre el semilleo prematuro de la coliflor, fenómeno -- que consiste en la aparición de los tallos florales el primer año en lugar del segundo año o segundo ciclo, como es lo nor--

mal en plantas bianuales.

Cuando las plantas han estado a temperaturas de 10 a 13° C, especialmente cuando están pequeñas y su tallo apenas tiene el grosor de un lápiz, es más probable que no formen cabeza, - sino que florezcan. Esto no sucede a temperaturas de 15 a 21° C. Algunas variedades no seleccionadas pueden ser más susceptibles al semilleo prematuro, y contrariamente, en ciertas variedades, ya se ha incorporado resistencia. La tendencia al semilleo prematuro es factor heredable, pero que depende mucho de los factores ambientales para su expresión. El fotoperíodo no afecta la floración.

En el caso de cabezas ya formadas y desarrolladas, la -- exposición por 5°C por dos meses resulta en semilleo prematu-- ro. Esto se aprovecha para producir artificialmente la flora-- ción en el caso de trabajos de mejoramiento. Bajo tales condi-- ciones se almacenan las plantas seleccionadas, colocándolas -- después en invernaderos o bajo condiciones naturales de tempe-- ratura de 15 a 21°C, para su desarrollo (45,56,68,94).

Las plantas sufren mucho cuando se encuentran cultivadas a alta temperatura y especialmente, cuando ésta última está -- combinada con baja humedad del suelo y del aire y acompañada-- de insuficiencia de nitrógeno en el suelo. Esto trae como con-- secuencia, la disminución de la efectividad de la fotosíntesis, la notable languidez del crecimiento, la prematura y rápida -- formación y disgregación de las cabezas (7,135,152).

2.13.2. Abotonamiento (buttoning).

Esto es causado a plantas que son dejadas largo tiempo fuera de la tierra antes de transplantar. Produciendo una cabeza más pequeña que la normal. Condiciones adversas del medio ambiente como la sequía pueden ser también causas de abotonamiento (36,91,143).

2.13.3. Arrozamiento (riceness).

Un desorden de la cabeza, en la cual las flores adquieren una apariencia aterciopelada, algunas tienen semejanza a arroz cocido. Esto es causado por el desarrollo de pequeñas flores blancas. Este efecto ha sido atribuido a altas temperaturas durante el desarrollo de las inflorescencias. Algunos cultivares son más propensos que otros a este desorden. Este desorden se incrementa con el rápido desarrollo, pesada fertilización de nitrógeno y una humedad relativa elevada; la susceptibilidad varía según los cultivares. Si bien no afecta el gusto, puede llegar a desmerecer la calidad de la cabeza, según su intensidad (36,91).

2.13.4. Hojas entre la inflorescencia.

La presencia de pequeñas hojas entre las inflorescencias, ocurre cuando la planta es expuesta a altas temperaturas después de la formación de las inflorescencias. La causa es debida a la reversión del desarrollo vegetativo (36,94).

2.13.5. Inflorescencias verdes.

El verdeo es debido a excesiva exposición de la cabeza a la luz directa del sol, estimulándose la formación de clorofila (36).

2.13.6. Planta ciega (blindness).

Una planta ciega es aquella que no presenta una yema terminal y que, en consecuencia, no producirá una cabeza comercial. Pues, aunque se desarrollen yemas axilares, que no es muy común en la coliflor, aquellas sólo llegarían a producir una cabeza pequeña. Este fenómeno se relaciona con la temperatura y, a menudo, se manifiesta después del trasplante.

En Inglaterra este trastorno es muy común en las coliflores que se cultivan en invierno y una de las causas sería las bajas temperaturas.

Las temperaturas cercanas a 0°C durante 14 días en los estados tempranos de crecimiento pueden causar la pérdida del meristemo apical de las plantas de coliflor. Una temperatura de 2°C durante 2 semanas no producen la muerte de la yema apical. Las bajas temperaturas no tienen influencia sobre las plantas que ya han formado 7 hojas.

Las hojas de las plantas ciegas son grandes, más gruesas y más coriáceas debido a la acumulación de carbohidratos.

Las bajas temperaturas no son el único factor posible en producir plantas ciegas; también la yema terminal puede quebrarse durante el manipuleo de las plantas, durante el laboreo

o resultar dañadas por insectos o roedores (91).

2.13.7. Apertura prematura del cogollo prefloral.

Accidente muy frecuente que consiste en la diferencia---ción prematura de brotes florales sobre la superficie del cogollo, por lo que en primer lugar se abre el mismo para iniciar la subida a flor, probablemente como consecuencia de la concurrencia de temperaturas excesivamente altas a lo largo o al final de la fase de formación de cogollos (94).

2.13.8. Otras deformaciones.

Bajas temperaturas promueven cabezas planas, mientras -- que temperaturas altas promueven la formación de cabezas cónicas (36,109).

2.14. Mejoramiento Genético

Los objetivos que se persiguen en la mejora genética de la coliflor son las siguientes (43,94,158):

- Incremento en los rendimientos.
- Mejora de la calidad.
- Producciones homogéneas y de recolección solapada.
- Adaptación a situaciones agronómicas concretas, como el frío invernal, la recolección mecanizada, etc.
- Resistencia a plagas y enfermedades.

En principio, el método más utilizado de mejora genética fue la selección masal, variedades sintéticas y la producción-

de variedades híbridas. El número de cromosomas de Brassica oleracea es de $2X=18$.

En la obtención de híbridos, el cruzamiento puede hacerse obligatorio entre dos líneas determinadas, mediante tres vías (44,94):

- Autoincompatibilidad polínica de los genitores.
- Introducción en las líneas que van a ser usadas como madres de algún gen de androesterilidad genética.
- Introducción de androesterilidad citoplasmática.

2.15. Producción de Semillas

Para producir semillas de variedades tempranas, en climas no cálidos, se procede del modo siguiente. En otoño se eligen las plantas madres y se transplantan con su cepellón o pan de tierra a tiestos, colocándolas en lugares resguardados: estufas, cajoneras, etc. Se riegan a continuación para favorecer el arraigo y se procura que estén a la sombra durante los primeros días. Cuando llega la primavera, se las va acostumbrando al aire libre, exponiéndolas de modo progresivo al ambiente natural, y cuando se afiance el tiempo, se transplantan al terreno definitivo y se riega a continuación. Se les ponen "tutores", y cuando comienzan a florecer se corta la parte superior de las inflorescencias, pues éstas producen semilla de calidad inferior. La recolección de los frutos, silicuas, se efectúa en los meses de julio o agosto, dejándolas secar a la sombra y desgranándolas después (65).

En la producción de semillas de coliflor pueden conseguirse en término medio 110-170 kg/ha, y en algunos casos hasta 560 kg/ha.

Una planta de coliflor en condiciones óptimas puede producir más de 100 gr de semillas, aunque lo normal en cultivo al aire libre es de 5 gr/planta, y en cultivos protegidos bajo túneles de 40-50 gr por planta (94,123).

La producción de semilla pura debe realizarse en lotes aislados, ya que la coliflor puede cruzarse con otras crucíferas (45,123).

El aislamiento especial depende del lugar en que se produce la semilla, así pues para Gran Bretaña y Rhodesia del Sur se requieren 910 m, para Egipto 1 km, para Suecia 360-400 m y para E.U.A. de 970 m (123).

Para México, el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (S.N.I.C.S.), establece una distancia de aislamiento tanto entre subespecies o entre variedades dentro de la subespecie, las siguientes: categoría básica 1700 m, categoría registrada 1200 m y categoría certificada 1000 m (1).

2.16. Trabajos Similares

Salinas en un experimento realizado en la región de Escobedo, N.L. probando cuatro cultivares de coliflor en 9 fechas de siembra, pero se perdieron 5 de ellas, donde encontró los siguientes resultados (ton/ha) (130):

Cultivar	2 Sept. 1975	15 Sept. 1975	1 Oct. 1975	15 Oct. 1975
Nov-Dic	35.98	45.08	31.76	26.69
Snow Ball E	29.59	35.72	35.85	26.64
Snow Ball X	26.95	35.11	33.90	24.98
Snow Ball Y	30.01	37.36	39.48	26.97

Estrada en un experimento sobre el diámetro de amarre de la cabeza de coliflor en la región de Pabellón de Arteaga, --- Aguascalientes obtuvo los siguientes resultados (60):

Rendimiento total Diámetro de amarre (pulg.)		Rendimiento total de buena calidad Diámetro de amarre (pulg.)	
1	2.335 ton/ha	1	2.335 ton/ha
2	5.719 ton/ha	2	5.672 ton/ha
3	14.742 ton/ha	3	13.968 ton/ha
4	26.789 ton/ha	4	20.038 ton/ha
5	39.114 ton/ha	5	8.410 ton/ha

Menchaca en un experimento realizado en el municipio de Gral. Terán, N.L. encontró los siguientes rendimientos (ton/ha) (97):

1. Early Snow Ball A	16.337
2. Snow Ball A	13.525
3. P.S.R. 10 or 84	13.523
4. White Rock	11.475
5. Snow Ball X	10.112

Ortega realizando un trabajo en el municipio de Marín, N. L. probando cinco cultivares de coliflor, reportó los siguientes resultados (ton/ha) (115):

1. White Rock	12.62
2. Snowball	11.23
3. Snowball 76	9.19
4. Snow Pak	9.14
5. Snowball Y Improved	9.01

Ayala probó seis cultivares de coliflor en el municipio de Marín, N.L. siendo los siguientes resultados (ton/ha)(36):

1. Snow March	10.81
2. Snow Pak	9.65
3. White Rock	6.53
4. Snowball	5.81
5. Snowball Y Improved	5.70
6. Snowball 76	5.67

González en otro experimento realizado en Marín, N.L. reportó los siguientes rendimientos al probar seis cultivares de coliflor (ton/ha)(68):

1. Snow Pak	33.60
2. Snowball Y Improved	26.70
3. Snowball	26.07
4. Snowball 76	25.20
5. White Rock	22.26
6. Snow March	18.92

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del Sitio Experimental

3.1.1. Localidad.

El presente trabajo se realizó durante el ciclo verano-invierno de 1986-87 en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el municipio de Marín, N.L. sobre el Km. 17 de la carretera Zuázua-Marín, cuyas coordenadas geográficas son 25°-53' Latitud Norte y 100°03' Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich; con una altitud de 367 m.s.n.m. Sus límites políticos son: al norte, Higuera; al sur, Pesquería; al este, Dr. González y al oeste, Gral. Zuázua, municipios del Estado de Nuevo León.

En la Figura 11 del apéndice aparece la localización del experimento en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía en Marín, N.L.

3.1.2. Clima de la región.

El clima predominante de la zona es semiárido, esto es de acuerdo con la clasificación climática de Köppen y modificada por García (1973) y la cual es: $BS_1(h')hx'(e')$, donde:

BS_1 = clima seco o árido, con régimen de lluvias en verano siendo el más seco de los BS.

$(h')h$ = temperatura anual sobre 22°C y bajo 18°C en el mes más frío.

- x' = el régimen de lluvias se presenta como intermedio entre el verano e invierno, con porcentaje de lluvia invernal mayor de 18%.
- (e') = oscilación anual de las temperaturas medias mensuales mayor de 18°C, siendo las más extremas.

Las temperaturas medias anuales son de 22°C, y en los meses más fríos (Diciembre y Enero) las temperaturas son menores de 18°C, pudiendo ser extremosas, pues la oscilación entre el día y la noche es mayor de 14°C, mientras que las temperaturas más altas (Julio y Agosto) son mayores de 28°C. Las heladas tempranas se establecen en el mes de Noviembre y las tardías hasta el mes de Marzo, siendo las más severas las que se presentan en el mes de Enero. La precipitación pluvial es de 500 mm anuales, con una máxima de 600 mm y una mínima de 200 mm. La mayor parte de éstas se distribuyen de Agosto a Octubre; la otra porción son lluvias eventuales que caen en los meses restantes. En lo referente al granizo, la intensidad anual media es de un día, manifestándose durante el período de lluvias. El fenómeno de las nevadas casi nunca se presenta en la planicie de esta zona. La nubosidad varía de 90 a 110 días al año, presentándose en los meses lluviosos. Los vientos son masas de aire marítimo tropical provenientes del noreste y del norte, cuyas intensidades son de alrededor de 20 km/hr.

Los datos climatológicos durante el ciclo del cultivo se muestran en la Tabla 13 del apéndice.

En la Figura 2 del apéndice aparece la distribución de los riegos y la precipitación en número de días durante el pe-

río del ciclo vegetativo del experimento.

En la Figura 3 del apéndice aparecen las temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales que prevalecieron durante el experimento.

En la Figura 4 del apéndice aparece la temperatura y precipitación media mensual, época de siembra y cosecha en el experimento.

3.1.3. Suelo.

El suelo de la región es del tipo Foacen Calcárico (Detenal, 1973). La región es de topografía plana, formada por llanuras de tipo semidesértico, interrumpidas frecuentemente por lomeríos y mesetas.

Las características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento se muestran en la Tabla 14 del apéndice.

3.1.4. Vegetación.

El tipo de vegetación dominante consiste en asociación de cactáceas y matorral espinoso o inerme.

3.1.5. Agua.

El agua que se utilizó para el riego fué obtenida de un pozo profundo del Campo Experimental, la cual es clasificada como C_3S_1 (agua altamente salina y baja en sodio) con un promedio de 1322.30 micromohos/cm ($CE \times 10^6$) a 25°C.

3.2. Materiales

En este trabajo se utilizó semilla de los siete cultivares probados, la cual fue adquirida en el Valle de Texas por el Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas del C.I.A. de la F.A.U.A.N.L. Para la preparación del suelo se utilizó un tractor agrícola equipado con arado de discos reversible, rastra -- hidráulica de discos, surcador y bordeador de discos. Así mismo se utilizó el siguiente material y equipo: aspersora de mochila, palas, azadones, sifones, cinta métrica, hilo, cajones de madera y charolas de aluminio, probeta, también fertilizantes, insecticidas y fungicidas; en la cosecha se usó regla de madera, balanza granataria, navaja y bolsas de papel.

3.3. Descripción del Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado en este trabajo de investigación fue el de bloques al azar, constando de 7 tratamientos con 4 repeticiones con lo que se generaron 28 unidades experimentales (parcelas).

El modelo estadístico que corresponde al diseño de bloques al azar, es el siguiente:

$$Y_{ij} = M + B_i + T_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = es la variable bajo estudio en el bloque i , cultivar j .

M = media general.

B_i = es el efecto del i -ésimo bloque.

T_j = es el efecto del j -ésimo tratamiento.

E_{ij} = es el error aleatorio asociado a la ij -ésima unidad experimental.

Los tratamientos correspondieron a cada uno de los cultivos probados, siendo estos los siguientes:

T1: Snow March	Híbrido
T2: White Rock	Variedad de polinización libre
T3: Snow Pak	Variedad de polinización libre
T4: Snow Crown	Híbrido
T5: Snow Ball	Variedad de polinización libre
T6: Snow Ball Y Improved	Variedad de polinización libre
T7: Snow Ball 76	Variedad de polinización libre.

La hipótesis planteada fue:

$$H_0: T_j = T_j' \quad \text{vs} \quad H_1: T_j \neq T_j'$$

3.4. Descripción del Experimento

Cada unidad experimental estaba constituida por 4 surcos de 8 m de longitud espaciados a 0.80 m entre ellos, la distancia entre plantas fue de 0.40 m. De cada unidad experimental se alinearon los 2 surcos laterales que fueron los de protección, quedando los dos surcos centrales a los cuales se les eliminó 1 m de cada cabecera y que constituyó la parcela útil. Ver croquis del experimento y distribución de tratamientos en la Figura 1 del apéndice.

Solo se cosecharon plantas con competencia completa dentro de la parcela útil.

Las dimensiones del experimento fueron las siguientes:

- Distancia entre surcos: 0.80 m.
- Distancia entre plantas: 0.40 m.
- Superficie total del experimento: 1,030.40 m² (46 m x 22.4 m)
- Superficie efectiva del experimento: 716.80 m² (32 m x 22.4 m)
- Superficie por repetición: 179.2 m² (8 m x 22.4 m)
- Superficie por unidad experimental: 25.6 m² (8 m x 3.2 m)
- Superficie por parcela útil: 9.6 m² (6 m x 1.6 m)
- Número total de plantas del experimento: 3,220 plantas
- Número de plantas de las parcelas útiles: 840 plantas
- Número de plantas por parcela útil: 30 plantas.

3.5. Desarrollo del Experimento

3.5.1. Preparación del almácigo.

La preparación del almácigo se realizó 4 días antes de la siembra (28 de Agosto de 1986), mezclando arena de río, tierra común y estiércol vacuno intemperizado en proporciones de ---- 2:2:1. Las dimensiones del almácigo fueron de 1 m de ancho -- por 7 m de largo y con 15 cm de espesor ocupando 1 m² cada cultivar. Posteriormente se procedió a nivelar el almácigo para uniformizar los riegos y evitar encharcamientos.

3.5.2. Siembra del almácigo.

La siembra se realizó el día 1º de Septiembre de 1986, achorrillo ligero en pequeños surcos espaciados a 10 cm y a una profundidad aproximada de 1 cm.

Para prevenir posibles ataques de plagas y enfermedades fungosas del suelo, después de realizar la siembra se aplicó un fungicida y un insecticida, utilizando Promyl en dosis de 0.8 gr/lt de agua más Lannate 900 en dosis de 0.8 gr/lt de agua aplicando la mezcla a 1 m² de almácigo, procediéndose posteriormente a proporcionar un riego pesado.

La emergencia de las plántulas se presentó a los 4 y 5 días después de la siembra.

Se regó oportunamente para mantener a las plántulas con buena humedad, también se hicieron aplicaciones de fertilizante el día 26 de Septiembre de 1986, utilizando el fertilizante urea (46% de N) en dosis de 20 gr/lt de agua aplicados a 1 m² de almácigo.

Debido a que se presentaron condiciones propicias para el desarrollo de enfermedades, se tuvieron algunos problemas con la enfermedad conocida como ahogamiento, para cuyo control se hizo necesaria la aplicación de diversos productos.

También se presentaron infestaciones ligeras de gusano falso medidor, gusano de la col, hormigas y chapulines, que requirieron de la aplicación de insecticidas para su control. En el Cuadro 1 aparecen las aplicaciones de insecticidas y fungicidas en el almácigo.

Cuadro 1. Insecticidas y fungicidas que se aplicaron en el almá cigo en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea -- var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

Fecha	Producto	Dosis
1-Sept-86	Lannate	0.8 gr/lt de agua (Falso medidor)
	Promyl	0.8 gr/lt de agua (Damping off)
2-Sept-86	Heptacloro	Espolvoreado (Hormigas)
5-Sept-86	Clordano	Espolvoreado (Hormigas)
12-Sept-86	Pentacloro(PCNB)	1.0 cc/lt de agua (Preventivo)
	Daconil	1.0 gr/lt de agua (Damping off)
18-Sept-86	Metox 400	1.0 gr/lt de agua (Preventivo)
	Daconil	2.0 gr/lt de agua (Damping off)
30-Sept-86	Folidol	0.8 cc/lt de agua (Preventivo)
	Promyl	0.8 gr/lt de agua (Damping off)
13-Oct -86	Metox 400	0.8 gr/lt de agua (Preventivo)
	Daconil	0.8 gr/lt de agua (Damping off)

3.5.3. Preparación del terreno.

Está se realizó 15 días antes del transplante consistiendo en una labor de aradura (barbecho), realizada con arado de discos reversibles y se dieron dos pasos de rastra, la última de las cuales se hizo en forma cruzada con el propósito de mullir lo mejor posible la cama de siembra un día antes del transplante. Se procedió posteriormente a el trazo y construcción de los surcos a una distancia de 0.8 m y de las regaderas ubicadas entre cada una de las repeticiones.

3.5.4. Transplante.

Este se realizó el día 15 de Octubre de 1986 a los 45 --- días después de la siembra. El criterio seguido fué que las plantas tuvieran una altura de 10 a 15 cm y hubieran emitido la cuarta hoja verdadera. El transplante se hizo en forma manual a raíz lavada con los surcos inundados quedando el arreglo de las plantas según el tratamiento respectivo. Tres días después se realizó el "tapapie" que consiste en arrimar tierra a la base de la planta para evitar la aereación de la raíz y con esto favorecer el arraigue de la plántula. Una semana después se efectuó la reposición de fallas, simultáneamente con el primer riego de auxilio.

La separación entre surcos como antes se dijo fué de 0.8m con una separación entre plantas dentro de la hilera de 0.4 m, a hilera sencilla colocando solo una planta por punto. Con lo anterior se obtuvo una densidad de población de 31,250 plantas/ha.

Antes de extraer las plántulas del almácigo, se llevó a cabo un riego pesado, para facilitar la extracción de éstas, para que las raíces sufrieran el mínimo de daño.

3.5.5. Fertilización.

En esta práctica se usó el producto Tricel 20-20-20 en forma de aspersión al follaje, la cual se realizó el día 9 de Diciembre de 1986, a los 53 días después del transplante; en la segunda fertilización se utilizó la fórmula 120-50-30 el día 19 de Diciembre de 1986, a los 63 días después del transplante;

la causa del retraso en esta aplicación fueron los períodos -- lluviosos que se presentaron principalmente durante el mes de Diciembre. Se usaron como fuente de elementos: urea (46% de N), el fertilizante complejo 17-17-17 y el superfosfato triple de calcio (46% de P_2O_5). Al hacer los cálculos respectivos re querimos 14.8 kg, 13.25 kg y 3.28 kg respectivamente; poste--- riormente se procedió a realizar la mezcla de los diferentes - fuentes de elementos procurando que quedaran lo más homogénea- posible. Para facilitar la aplicación del fertilizante, en el campo se hizo uso de una medida la cual contenía el peso co--- rrespondiente de la mezcla por surco de acuerdo con la dosis - planeada.

La forma de aplicar el fertilizante fué abriendo una pe--- queña zanja con azadón aproximadamente de 10-15 cm por debajo del cuello de la planta y depositando el fertilizante a chorri llo, luego se procedió a tapar con el mismo azadón.

3.5.6. Riegos.

Se aplicó un total de 4 riegos (incluyendo el de trans--- plante). El número de riegos y la frecuencia de éstos estuvie ron determinados por las condiciones climáticas imperantes en la región durante el desarrollo del experimento. Se utilizó - agua de un pozo profundo, cuya clasificación agronómica es --- C_3S_1 (agua altamente salina y baja en sodio). Los riegos pro- porcionados al cultivo se presentan en el Cuadro 3. Aquí se ob serva un intervalo prolongado entre el segundo y el tercer rie go de auxilio, ésto debido a la incidencia de precipitaciones-

durante ese período.

También aparece en el Cuadro 2 los riegos proporcionados al almácigo.

3.5.7. Labores de cultivo.

No se tuvieron problemas de malas hierbas, permaneciendo el cultivo prácticamente exento de su daño, requiriendo solo un deshierbe manual dada su baja incidencia.

Se realizó un aporque el día 18 de Noviembre de 1986 en forma manual.

3.5.8. Plagas.

En lo que se refiere al problema de plagas, las que más se presentaron fueron: el gusano falso medidor (Trichoplusia ni Hübner), chinche arlequín (Murgantia histrionica); lográndose en general un buen control de ellas, mediante la aplicación de los insecticidas que aparecen en el Cuadro 4.

3.5.9. Enfermedades.

En lo que se refiere a enfermedades, no se tuvo problemas de consideración, aunque se hicieron aplicaciones de fungicidas como prevención a las mismas, las cuales aparecen en el Cuadro 5.

Cuadro 2. Calendario de riegos aplicados al almáciço en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivos de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno-1986-87.

Número de riego	Fecha	Intervalo en días	Días acumulados
1	1 Sept. 86	0	0
2	15 Sept. 86	14	14
3	26 Sept. 86	11	25
4	15 Oct. 86	19	44

Cuadro 3. Calendario de riegos aplicados en el campo en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivos de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno-1986-87.

Número de riego	Fecha	Intervalo en días	Días acumulados
1	15 Oct. 86	0	0
2	20 Oct. 86	5	5
3	17 Nov. 86	27	32
4	28 Nov. 86	11	43

Cuadro 4. Insecticidas que se aplicaron en el campo en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivos de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno-1986-87.

Fecha	Producto	Dosis de aplicación
31 Oct. 86	Diazinon	2.0 cc/lt de agua (falso medidor)
26 Nov. 86	Metox 900	0.8 gr/lt de agua (falso medidor)
28 Nov. 86	Metox 900	0.8 gr/lt de agua (falso medidor)
9 Nov. 86	Metox 900	0.8 gr/lt de agua (falso medidor)
29 Dic. 86	Metox 900	3.3 gr/lt de agua (chinche arlequin)

Cuadro 5. Fungicidas que se aplicaron en el campo en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivos de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno-1986-87.

Fecha	Producto	Dosis de aplicación
31 Oct. 86	Daconil	7.0 gr/lt de agua
26 Nov. 86	Promyl	8.0 gr/lt de agua
28 Nov. 86	Daconil	8.0 gr/lt de agua
9 Dic. 86	Daconil	8.0 gr/lt de agua

3.5.10. Blanqueado.

Una vez que empezaron a formarse las cabezas, se procedió a hacer revisiones periódicas dos o tres veces por semana con el objeto de cubrir las cabezas más desarrolladas (blanqueo) - con las hojas superiores de la planta y atándolas con una liga de goma para evitar el manchado de las cabezas por la luz solar.

3.5.11. Cosecha.

Debido a la desuniformidad entre el desarrollo de las --- plantas de un mismo cultivar como entre los cultivares, la cosecha de éstos se realizó en forma escalonada; el criterio que se tomó para realizar el corte fue que las cabezas presentaran una buena compacidad sin llegar a florearse y de una colora--- ción blanca o cremosa, llevándose a cabo el corte con una nava ja por debajo de la cabeza y dejando solo de 5 a 10 cm del tallo y también dejando de tres a cuatro hojas interiores para su protección.

Las fechas y el número de cortes realizados en cada uno de los cultivares se presentan en la Tabla 10 del apéndice, en el cual se puede observar que la cosecha se concentró para todos los cultivares en los cortes del 3 al 6 y siendo el primer cultivar que se cosechó el Snow Crown.

3.6. Variables Evaluadas

Para la obtención de datos se cosecharon todas las plan--- tas que tuvieron competencia completa dentro de la parcela ---

útil (varios cortes), a los cuales se les tomaron en forma individual los siguientes datos: altura de la planta, diámetro de la cabeza, peso de la cabeza, peso total y número total de cabezas por parcela útil. El criterio que se tomo para la toma de estos datos fué el siguiente:

- Altura de planta.- Se midió desde la parte basal del cuello de la planta hasta la máxima altura de la cabeza principal, utilizando para esto una regla o un metro de madera y expresando el valor en cm.
- Diámetro de la cabeza.- Se midió la cabeza en dos sentidos (en forma cruzada), tomándose la media de las dos mediciones y expresado en cm.
- Peso de la cabeza.- Se peso en una balanza granataria a la cabeza, expresando el valor en gramos y redondeado al décimo.
- Peso total de cabezas por parcela útil.- Consistió en la suma del total de cabezas cosechadas por parcela útil en todos los cortes realizados, y el valor se expresó en kg.
- Número total de cabezas por parcela útil.- Fueron todas aquellas cabezas que se cosecharon.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se muestran los resultados obtenidos en el experimento. En Tabla 1 del apéndice se muestra el resumen de los estadísticos de mayor interés estudiados en las variables analizadas en el total de plantas cosechadas con competencia completa dentro de la parcela útil. De los análisis de varianza correspondientes, para las variables: altura de planta y peso total de cabezas se encontró alta significancia entre los tratamientos, para las variables diámetro de cabeza y peso de la cabeza no hubo significancia como se puede observar en las Tablas 2, 3, 4, 5 y 6 del apéndice.

Altura de planta.

Para altura de planta podemos observar sus resultados en la Tabla 7 del apéndice en el que se presenta un resumen de las comparaciones de medias mediante la prueba de Tukey; en donde se puede observar que el cultivar White Rock fué el que presentó el valor más alto con 27.14 cm aunque estadísticamen te igual a Snow March con 24.11 cm, los cinco cultivares res tantes tuvieron igualdad estadística entre ellos, pero diferen tes a los dos anteriores. La respuesta a esta variable se pue de observar en la Figura 5 del apéndice.

Diámetro de la cabeza.

Con respecto a esta variable, el correspondiente análisis de varianza no reportó diferencia estadísticamente significati

va entre los tratamientos como puede observarse en la Tabla 4- del apéndice. Sin embargo, se observó que el diámetro mayor - de la cabeza se presentó en el cultivar Snow Crown con una media de 14.26 cm y el valor más bajo se presentó en el cultivar Snow March con una media de 11.31 cm. La respuesta de los tra tamientos a esta variable se pueden observar en la Figura 6 -- del apéndice.

Peso de la cabeza.

Con respecto a esta variable, el correspondiente análisis de varianza no reportó diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos como puede observarse en la Tabla 5- del apéndice. Sin embargo, se observó que el peso mayor de la cabeza se presentó en el cultivar Snow Crown con una media de 615.58 gr y el valor más bajo se presentó en el cultivar Snow-Ball Y Improved con una media de 394.61 gr. La respuesta de - los tra tamientos a esta variable se pueden observar en la Figura 7 del apéndice.

Peso total de cabezas.

Para peso total de cabezas podemos observar sus resulta-- dos en la Tabla 7 del apéndice en el que se presenta un resu-- men de las comparaciones de medias mediante la prueba de Tukey; en donde se puede observar que el cultivar Snow Crown presentó el más alto rendimiento con 25.02 kg, siendo estadísticamente- igual a los cultivares Snow Pak (23.72 kg), Snow Ball (19.55 kg), White Rock (17.46 kg) y Snow Ball Y Improved (15.80 kg); a ---

excepción de Snow Crown fueron a su vez estadísticamente iguales a Snow March (14.62 kg) y a Snow Ball 76 (14.42 kg), siendo éstos últimos los que presentaron los valores más bajos. La respuesta de los tratamientos a esta variable se puede observar en la Figura 8 del apéndice.

Considerando el peso promedio de la cabeza obtenidos para cada uno de los cultivares probados y una población perfecta de plantas de acuerdo a la densidad utilizada (31,250 plantas/ha) en el presente experimento, los rendimientos expresados en ton/ha son los siguientes: Snow Crown 19.23, Snow Pak 18.02, Snow Ball 15.08, White Rock 13.89, Snow Ball 76 13.62, Snow March 13.31 y Snow Ball Y Improved 12.33.

Debido a que el número de plantas cosechadas por parcela útil fué variable en los diferentes tratamientos (desde un mínimo de 26 hasta un máximo de 48), se realizó un análisis de covarianza para la variable peso total de cabezas, siendo la covariable el número de plantas cosechadas en cada caso. Sin embargo, los resultados nos arrojan valores para el error experimental muy similares a los obtenidos en el análisis de varianza, con lo que no logramos obtener mayor precisión ya obtenidos en este último, en virtud de la cual se opta por presentar los resultados no ajustados (Tabla 8 del apéndice).

De las cuatro variables estudiadas, dos tuvieron diferencia altamente significativa para el factor cultivar, debido a esto se realizó un análisis de correlación para establecer la relación funcional entre las variables con aquel factor.

En la Tabla 9 del apéndice se muestran los coeficientes -

de correlación entre las variables evaluadas ignorando los cultivares, donde se puede observar que la altura de planta tiene una correlación no significativa y negativa con el número de plantas cosechadas, diámetro de la cabeza, peso de la cabeza y peso total de cabezas por parcela. El peso total de cabezas tiene una correlación altamente significativa y positiva con el número de plantas, diámetro de la cabeza y peso de la cabeza.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se encontró diferencia altamente significativa entre los cultivares para dos de las variables evaluadas, las cuales fueron altura de planta y peso total de cabezas y no significativa para las variables número de plantas cosechadas, diámetro de la cabeza y peso de la cabeza.
2. Para la variable altura de planta, el cultivar White Rock presentó el mejor valor (27.14 cm), siendo estadísticamente igual a Snow March (24.11 cm) y este último a su vez es estadísticamente igual a los restantes cultivares: Snow -- Ball Y Improved (23.10 cm), Snow Ball 76 (22.64 cm), Snow-Crown (22.63 cm), Snow Pak (22.50 cm) y Snow Ball (21.76 cm).
3. Para la variable diámetro de la cabeza no se encontró diferencia estadística significativa entre los cultivares, --- siendo sus valores: Snow Crown (14.26 cm), Snow Pak (14.00-cm), Snow Ball (12.40 cm), Snow Ball 76 (12.22 cm), White-Rock (12.00 cm), Snow Ball Y Improved (11.77 cm) y Snow -- March (11.31 cm).
4. Para la variable peso de la cabeza no se encontró diferencia estadística significativa entre los cultivares, siendo sus valores: Snow Crown (615.58 gr), Snow Pak (576.64 gr), Snow Ball (482.83 gr), White Rock (444.57 gr), Snow Ball - 76 (435.96 gr), Snow March (425.93 gr) y Snow Ball Y Improved (394.61 gr).

5. Para la variable peso total de cabezas por parcela útil, se encontró una diferencia altamente significativa entre los cultivares: el cultivar Snow Crown presentó el más alto rendimiento (25.02 kg), siendo estadísticamente igual a Snow Pak (23.72 kg), Snow Ball (19.55 kg), White Rock (17.46 kg) y Snow Ball Y Improved (15.80 kg), a excepción de Snow Crown fueron estadísticamente iguales a Snow March (14.62 kg) y a Snow Ball 76 (14.42 kg).
6. El peso total de cabezas por parcela útil tiene una correlación altamente significativa y positiva con número de plantas cosechadas, diámetro de la cabeza y peso de la cabeza; no significativa y negativa con respecto a altura de planta.
7. De acuerdo a los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se desarrolló el presente experimento, se recomienda utilizar para la región el cultivar Snow Crown, siendo alternativas posibles los cultivares Snow Pak y Snow Ball.
8. Se recomienda explorar fechas de siembra anteriores a las del presente experimento para observar el comportamiento de los cultivares utilizados, así como la posibilidad de incorporar nuevos cultivares con requerimientos ecológicos similares a los probados en este experimento.
9. Se recomienda sembrar bajo diferentes sistemas y densidades de siembra, evaluando el comportamiento de estos cultivares y el de otros que se puedan incorporar.

10. Se recomienda comparar los resultados aquí obtenidos con los de otras fechas de siembra y otros años, detectando -- aquellos materiales genéticos con mayor estabilidad en sus rendimientos, con el propósito de obtener información más determinante y valedera para recomendarlo a los agricultores.
11. Para futuros trabajos se recomienda realizar siembras en -- otras localidades de la zona Centro del Estado de Nuevo --- León para probar los cultivares que hayan obtenido los mejores rendimientos y con buena calidad, así como incorporar otros; además, probar diferentes densidades de siembra, fer tilización, riegos y aplicación de pesticidas.
12. Se recomienda realizar experimentos comparando la siembra - directa con el transplante en diferentes arreglos topológi- cos.
13. Para futuros trabajos se recomienda realizar una clasifica- ción en cuanto a la calidad del producto cosechado, de ---- acuerdo a estándares establecidos, principalmente para el mercado de exportación en fresco y para producto congelado.

VI. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el período verano-invierno de 1986-87, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., ubicado en el municipio de Marín, N.L.

El objetivo fué el de obtener información sobre la adaptación y rendimiento de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis); siendo estos: Snow March, White Rock, Snow Pak, Snow Crown, Snow Ball, Snow Ball Y Improved y Snow-Ball 76.

El diseño experimental fué un bloques al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones, con una distancia entre surcos de 0.8 m y entre plantas de 0.4 m. Cada unidad experimental estaba constituida de 4 surcos de 8 m de longitud de los cuales los dos del centro se utilizaron como parcela útil-eliminándose 1 m de cada cabecera y cosechándose solamente plantas con competencia completa.

Las variables que se analizaron fueron: altura de planta, diámetro de la cabeza, peso de la cabeza y peso total de cabezas por parcela.

Para las variables altura de planta y peso total de cabezas se encontró diferencia altamente significativa, y para las variables diámetro de la cabeza y peso de la cabeza no se reportó diferencia estadística significativa.

Para la variable altura de planta, el cultivar White Rock

presentó el mayor valor, con 27.14 cm, siendo estadísticamente igual a Snow March con 24.11 cm y este último es estadísticamente igual a los restantes cultivares: Snow Ball Y Improved con 23.10 cm, Snow Ball 76 con 22.64 cm, Snow Crown con 22.63 cm, Snow Pak con 22.50 cm y Snow Ball con 21.76 cm.

Para la variable diámetro de la cabeza, no hubo diferencia estadística significativa entre los cultivares, siendo sus valores: Snow Crown con 14.26 cm, Snow Pak con 14.00 cm, Snow Ball con 12.40 cm, Snow Ball 76 con 12.22 cm, White Rock con 12.00 cm, Snow Ball Y Improved con 11.77 cm y Snow March con 11.31 cm.

Para la variable peso de la cabeza, no hubo diferencia estadística significativa entre los cultivares, siendo sus valores: Snow Crown con 615.58 gr, Snow Pak con 576.64 gr, Snow Ball con 482.83 gr, White Rock con 444.57 gr, Snow Ball 76 con 435.96 gr, Snow March con 425.93 gr y Snow Ball Y Improved con 394.61 gr.

Para la variable peso total de cabezas por parcela, el cultivar Snow Crown presentó el más alto rendimiento con 25.02 kg, siendo estadísticamente igual a Snow Pak con 23.72 kg, Snow Ball con 19.55 kg, White Rock con 17.46 kg y Snow Ball Y Improved con 15.80 kg, éstos a su vez fueron estadísticamente iguales a Snow March con 14.62 kg y a Snow Ball 76 con 14.42 kg.

Para la variable peso total de cabezas por parcela, se obtuvo una correlación altamente significativa y positiva con el

número de plantas, diámetro de cabeza y peso de la cabeza y no significativa y negativa con respecto a altura de planta.

VII. SUMMARY

The present work was developed during the Summer-Winter term of 1986-87, on the fields of Experimental Agriculture of the Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. (School of Agriculture), which is located in Marín, Nuevo León.

The goal of this research was to obtain information on the adaptability and production of seven varieties of cauliflowers (Brassica oleracea var. botrytis). These seven varieties were: Snow March, White Rock, Snow Pak, Snow Crown, Snow Ball, Snow Ball Y Improved and Snow Ball 76.

The experimental plan was a random block with seven treatments and four repetitions; with a distance of 0.8 m between two furrows and 0.4 m between two plants. Each experimental unit consisted of 4 furrows which were 8 m long each; and of those 8 meters the two central ones were used; 1 meter on each side was eliminated and only completely competent plants were harvested.

The factors analyzed were: height of the plant, diameter of head, weight of the head and total weight of all the heads per piece of land.

A highly significant difference was found in the height of the plants and the weight of the head but no statistically important difference was reported for the diameter of head and the weight of the head.

The White Rock cultivation had the highest result for the variable "height of plant": 27.14 cm, result that was statistically equal to that of Snow March with 24.11 cm and the later

is statistically the same as all the other cultivations: Snow - Ball Y Improved with 23.10 cm, Snow Ball 76 with 22.64 cm, Snow Crown with 22.63 cm, Snow Pak with 22.50 cm and Snow Ball with 21.76 cm.

For the variable "diameter of head" there were no statistically important differences among the cultivations; their results were: Snow Crown 14.26 cm, Snow Pak 14.00 cm, Snow Ball - 12.40 cm, Snow Ball 76 with 12.22 cm, White Rock 12.00 cm, Snow-Ball Y Improved 11.77 cm and Snow March with 11.31 cm.

For the variable "weight of the head" there were no statistically important differences among the cultivations; their results were: Snow Crown 615.58 gr, Snow Pak 576.64 gr, Snow Ball 482.83 gr, White Rock with 444.57 gr, Snow Ball 76 435.96 gr, - Snow March with 425.93 gr and Snow Ball Y Improved with 394.61 gr.

The plantation of Snow Crown gave the highest produce for the variable "total weight of heads per piece of land", it was 25.02 kg, and it was statistically the same as Snow Pak with -- 23.72 kg, Snow Ball with 19.55 kg, White Rock with 17.46 kg and Snow Ball Y Improved with 15.80 kg. These were statistically - the same as Snow March with 14.62 kg and Snow Ball 76 with ---- 14.42 kg.

A highly significant and positive correlation was found -- for the number of plants, "diameter of head" and "weight of the head"; and the variable "total weight of the heads per piece of land". A non-significant and negative correlation was established between this variable and the "height of the plant".

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Aguillón G., A. 1985. Apuntes de hortalizas. Facultad de -
Agronomía. U.A.N.L.
2. Anónimo. 1966. Agua. Ed. Herrero. México, D.F. pp. 491 y -
599.
3. Anónimo. 1978. Anuario estadístico del comercio exterior -
de los E.U.M. 1978. S.P.P. México, D.F. p. 519.
4. Anónimo. 1988. Brócoli y coliflor de Sakata. Síntesis hor-
tícola 2(5). pp. 22 y 23.
5. Anónimo. 1972. Cartilla de horticultura. S.E.P. México, D.
F. pp. 21-23.
6. Anónimo. Commercial vegetable growers seed guide. Harris -
Moran, Seed Company. Salinas. Cal. p. 15.
7. Anónimo. 1988. Control de temperatura=mayor vida de ana---
quel. Síntesis hortícola 2(6). pp. 33 y 42.
8. Anónimo. 1984. Cultivo de la coliflor (Brassica oleracea).
Prácticas de Prod. Agrop. IV Fitotecnia. F.A.U.A.N.L.-
pp. 1-4.

9. Anónimo. 1976. Día del agricultor. C.I.A.N.O. México. p.10.
10. Anónimo. 1970. Dictionary of horticulture. Elsevier Publishing Company. Amsterdam, The Netherlands. p. 50.
11. Anónimo. 1980. Enciclopedia agrícola y de conocimientos -- afines. pp. 827 y 828.
12. Anónimo. 1957. Enciclopedia cultural. UTEHA. Tomo 4. p. - 710.
13. Anónimo. 1976. Enciclopedia Salvat Diccionario. Tomo 3. -- Salvat Editores, S.A. Barcelona, España. p. 806.
14. Anónimo. 1979. Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo— Americana. Tomo XIV. Espasa-Calpe, S.A. Madrid, España. pp. 59-61.
15. Anónimo. 1988. Evases recomendados. Síntesis hortícola 2 - (2). p. 20.
16. Anónimo. 1976. Evolution of crop plants. Longman Group Ltd., Bristol, Great Britain. pp. 49-52.
17. Anónimo. 1980. Experimentos de investigación de hortalizas. CAEPAB 1969-80. S.A.R.H.-I.N.I.A.-C.I.A.N.O.C.-C.A.E. PAB. Pabellón, Ags., México. pp. 8, 71-72 y 84.

18. Anónimo. 1977. Food, agriculture and nutrition. 4a. Edición. Mc Graw-Hill Book Company, New York, U.S.A. pp. 158-178.
19. Anónimo. 1979. Gran Diccionario Enciclopédico Durvan, S.A. Bilbao, España. pp. 432 y 433.
20. Anónimo. 1983. Guía para producir hortalizas en el Valle de Mexicali. S.A.R.H. pp. 8, 9, 15, 16 y 17.
21. Anónimo. 1960. Index of plant diseases in the United States. U.S.D.A. Washington, D.C. pp. 98-100.
22. Anónimo. 1964. Manual de agricultura. 1a. Edición en español. Departamento de Agricultura de Iowa State University. p. 272.
23. Anónimo. 1982. Manual de plaguicidas autorizados en cultivos de hortalizas para 1982. S.A.R.H. Dirección Gral. de Sanidad Vegetal. México, D.F. pp. 38-40 y 87.
24. Anónimo. 1987. Manual de plaguicidas autorizados 1987. S.A.R.H. Dirección Gral. de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal. México. pp. 42-47, 257 y 325.
25. Anónimo. 1985. Manual de protección para las hortalizas. Bayer de México, S.A. de C.V. México, D.F. 52p.

26. Anónimo, 1987. Mercados. Síntesis hortícola 1(9). p. 44.
27. Anónimo. 1988. Mercados. Síntesis hortícola 2(1). p. 42.
28. Anónimo. 1988. Mercados. Síntesis hortícola 2(2). p. 18.
29. Anónimo. 1978. Organic Gardening Magazine 1978. The encyclopedia of organic gardening. Rodale Press, Emmaus, - Pennsylvania, U.S.A. pp. 179-181.
30. Anónimo. 1976. Plantas hortícolas. Floraprint España, S.A. Valencia, España. pp. 114-115.
31. Anónimo. 1982. Producción comercial de coliflores y coles-de Bruselas por Hume. Revista El Campo. Año LVIII ---- (1984).
32. Anónimo. 1984. ¿Qué pasa con las crucíferas en México? --- Agrosíntesis 15(10). pp. 48-52.
33. Anónimo, 1985. Seed Catalog. Ferry Morse, Seed Company. Mc Allen, Texas.
34. Anónimo. 1970. Semana del agricultor. C.I.A.N.O. México. - pp. 34 y 36.
35. Anónimo . Vegetable Seed Guide. Northrup King Co., Gilroy, California. pp. 26-28 y 62-64.

36. Ayala A., J.A. 1987. Adaptación de seis cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. brotytis) en la región de Marín, N.L. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L., Marín, N.L., México.
37. Bailey, L.H. 1963. The Standard Cyclopedia of Horticulture Volume I. 20a. Edition. The MacMillan Company, New York, U.S.A. pp. 693-695.
38. Barnes, E.H. 1979. Atlas and manual of plant pathology. Plenum Press, New York, U.S.A. pp. 138 y 225.
39. Barrera R., R. y et. al. 1968. Diez temas sobre la huerta. Publicaciones de Capacitación Agraria, Madrid, España. pp. 17-19, 116, 117, 166-169 y 180-185.
40. Barrera R., R. y et. al. 1977. La huerta IV. 2a. Edición. Ministerio de Agricultura, Madrid, España. pp. 18 y 19.
41. Berlijn, J.D. y C. Brower. 1983. Riego y drenaje. 1a. Edición, Ed. S.E.P. Trillas, México, D.F. pp. 40 y 41.
42. Bianchin, F. 1973. Frutos de la tierra. Ed. AEDOS, España. pp. 64 y 65.
43. Bonar, A. 1981. Como cultivar las hortalizas. 1a. Edición, Ed. Blume, Barcelona, España. pp. 56 y 57.

44. Brauer, O. 1978. Fitogenética aplicada. 1a. Edición, Ed. - LIMUSA. México, D.F. pp. 190, 191, 277, 291 y 343.
45. Casseres, E. 1966. Producción de hortalizas. 1a. Edición, I.I.C.A., Lima, Perú. pp. 114-119 y 166.
46. Casseres, E. 1981. Producción de hortalizas. 3a. Edición, I.I.C.A., San José, Costa Rica. pp. 169 y 170.
47. Cendrero C., O. 1931. Botánica. 8a. Edición. Santan-- der, España. pp. 268 y 269.
48. Contreras M.O., N.I. . Manual de conservación e in-- dustrialización de productos agrícolas. Facultad de A-- gronomía, U.A.N.L. pp. 17 y 18.
49. Cotrina V., F. 1982. Cultivo de la coliflor. Publicaciones de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura y Pes-- ca, Madrid, España. 28 p.
50. Cronquist, A. 1957. Introducción a la botánica. C.E.C.S.A., México. p. 627.
51. Cronquist, A. 1981. Introducción a la botánica. 2a. Edición, C.E.C.S.A., México, D.F. p. 664.
52. Chapman H., D. 1966. Diagnostic criteria for plants and --

soils. División of Agricultural Sciences, University - of California. pp. 33, 310, 324, 362 y 365.

53. Chupp, C. y A.F. Shert. 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald Press Company, New York, U.S.A. pp. 12, 241-243 y 284-285.
54. Denisen, E.L. y H.E. Nichols. 1964. Manual de horticultura 5a. Edición, Ed. C.E.C.S.A., México, D.F. pp. 22 y 110.
55. Dixon, G.R. 1981. Vegetable crop diseases. Mac Millan Publishers Ltd., Hong Kong. pp. 143 y 144.
56. Edmond, J.B., T.L. Senn y F.S. Andrews. 1967. Principios de horticultura. 3a. Edición, C.E.C.S.A., México, D.F. pp. 443, 444 y 448.
57. Edmond, J.B., T.L. Senn y F.S. Andrews. 1984. Principios de horticultura. 3a. Edición, C.E.C.S.A., México, D.F. p 448.
58. Elizondo G., L. 1987. Prueba de adaptación y rendimiento de cinco cultivares de brócoli (Brassica oleracea var. italica Plenck) en Marín, N.L. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Marín, N.L., México.
59. Espinosa R., P. 1985. Estudio valorativo del establecimien

to de huertos familiares en hidroponia bajo invernadero. Tesis Profesional. Chapingo, México.

60. Estrada A., R. 1980. Efecto de diámetro de amarre en pella de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Pabellón de Arteaga, Estado de Aguascalientes. Tesis Profesional. E.S.A.Z., Universidad Juárez del Estado de Durango.
61. Ferrán L., J. 1975. Horticultura actual. 1a. Edición, Ed.-AEDOS, Barcelona, España. pp. 103 y 104.
62. Fersini, A. 1976. Horticultura práctica. 2a. Edición, Ed.-DIANA. México, D.F. pp. 284-290.
63. García G., J.M. 1986. Adaptación de cuatro cultivares de col (Brassica oleracea var. capitata L.) bajo tres espaciamientos entre plantas y dos sistemas de siembra en Marín, N.L., Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Marín, N.L, México.
64. García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana) 2a. Edición corr. y -aum., U.N.A.M., México. p. 246.
65. García R., A. 1959. Horticultura. 2a. Edición, Salvat Edi-

- tores, Barcelona, España. pp. 348-353.
66. Gill, N.T. y K.C. Vear. 1965. Botánica agrícola. Ed. Acri-
bia, Zaragoza, España. pp. 128-130, 135 y 142-145.
67. Gola G., G. Negri y C. Cappelletti. 1965. Tratado de botá-
nica. 2a. Edición, Editorial Labor, S.A., Barcelona, Es-
paña. pp. 927 y 928.
68. González C., F.E. 1987. Adaptación de seis cultivares de -
coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la re---
gión de Marín, N.L., Tesis Profesional. Facultad de ---
Agronomía, U.A.N.L. Marín, N.L, México.
69. Graetz, H.A. 1982. Suelos y fertilización. 1a. Edición, Ed
S.E.P.-Trillas, México, D.F. p. 48.
70. Guenkov, G. 1980. Fundamentos de la horticultura cubana. Ed.
Pueblo y Educación, La Habana, Cuba. pp. 226-231.
71. Guerrero M., A. y J.A. Laborde C. 1977. Evaluación y ca--
racterísticas de nuevos cultivares hortícolas comercia-
les. I.N.I.A.-S.A.R.H., Celaya, Gto. p. 34.
72. Halfacre, R.G. y J.A. Barden. 1984. Horticuultura. 1a. Edi--
ción, AGT Editor, S.A., México, D.F. pp. 328, 329, 333,
351, 470-472, 519, 521, 555 y 556.

73. Halfacre, R.G. y J.A. Barden. 1979. Horticulture. McGraw-Hill Book Company, U.S.A. pp. 546 y 547.
74. Hall, H., S. Wada y R.E. Voss. 1976. Vegetable gardening ---- (growing cole crops). Division of Agricultural Sciences, University of California, California, U.S.A. (Leaflet).
75. Hartmann, H.T. y D.E. Kester. 1984. Propagación de plantas. C.E.C.S.A., México, D.F. p. 158.
76. Hill, A.F. 1965. Botánica económica. Ediciones Omega, S.A., Barcelona, España. pp. 330, 424 y 425.
77. Holle, M. y A. Montes. 1982. Manual de enseñanza práctica de producción de hortalizas. I.I.C.A., San José, Costa Rica. pp. 46, 48, 52, 55, 79, 80, 86, 114, 115, 141, - 142, 163, 164 y 187.
78. Hudson, J.P. 1967. Control del medio ambiente de la planta. Ediciones Omega, S.A., Barcelona, España. pp. 271 y 272.
79. Huerres P., C. y N. Caraballo Ll. 1985. Hortalizas. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central de las Villas, La Habana, Cuba. pp. 53, 55, 56 y 58.
80. Hume, W.G. 1971. Producción comercial de coliflores y co--

les de Bruselas y otros cultivares afines. Ed. Acribia, Zaragoza, España. pp. 15-21.

81. Japón Q., J. 1983. Cultivo extensivo de la coliflor. Publicaciones de Extensión Agraria, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, España. 24 p.
82. Johnson, J.D. . Disease prevention in the home garden. Texas Agricultural Extension Service the Texas A & M - University System.
83. Juscafresa, B. 1966. Cultivos de huerta, verduras, ensaladas y plantas raíces. Serrahima y Urpi, S. L., Barcelona, España. pp. 47-52.
84. Knott J., E. 1980. Producción de hortalizas. 3a. Edición, I.I.C.A., San José, Costa Rica. pp. 165 y 179.
85. Lagunes T., A. y J.C. Rodríguez M. 1988. Combate químico - de plagas agrícolas de México. Colegio de Postgraduados. México. pp. 25-27.
86. Langer, R.W. 1978. Aprendan a cultivar. 1a. Edición, Ed. - DIANA. México, D.F. p. 146.
87. Lawrence, G.H.M. 1951. Taxonomy of vascular plants. Mac Millan Publishing Co., Inc., New York, U.S.A. pp 520 y 521.

88. Lawrence, G.H.M. 1971. Taxonomy of vascular plants. 1a. --
Edition, The Mac Millan Company, New York, U.S.A. pp.
520 - 524.
89. Leñano, F. 1973. Como se cultivan las hortalizas de hoja.-
Ed. De Vecchi, S.A., Barcelona, España. pp. 96-111.
90. Lerena G., A. 1975. Enciclopedia de la huerta. 3a. Edición,
Ediciones Mundo Técnico, Buenos Aires, Argentina. pp.
230 y 231.
91. Limongelli, J.C.H. 1979. El repollo y otras crucíferas de
importancia comercial. 1a. Edición, Ed. Hemisferio Sur,
Buenos Aires, Argentina. pp. 57-76.
92. López L., V. 1976. Conservación de frutas y hortalizas. Ed.
Acribia, Zaragoza, España. pp. 108 y 109.
93. Mac Gregor, R. y O. Gutiérrez. 1983. Guía de insectos noci
vos para la agricultura en México. Ed. Alhambra, S.A.
México.
94. Maroto B., J.V. 1986. Horticultura herbácea especial. 2a.-
Edición, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. pp. -
327-343.
95. Maynard, D.N., D.C. Warner y J.C. Howell. 1981. Cauliflo--

wer leaf tipburn: a calcium deficiency disorder. Hort-
Science 16:193-195.

96. Mc Gregor, S.E. 1981. La apicultura en los Estados Unidos. 1a. Edición, Ed. LIMUSA, México, D.F. pp. 84 y 88.
97. Menchaca R., H. 1987. Ensayo de adaptación y rendimiento - de 10 genotipos de coliflor, en el ciclo O-I 87-88, bajo condiciones de riego. I.N.I.F.A.P.-S.A.R.H. General Terán, N.L., México.
98. Messiaen, C.M. 1979. Las hortalizas. 1a. Edición, Ed. Blume, México, D.F. pp. 32, 274-277, 279 y 280.
99. Messiaen, C.M. 1975. Las hortalizas, técnicas agrícolas y - prácticas tropicales. 1a. Edición, Ed. Blume, México, - D.F. pp. 279 y 280.
100. Metcalf, C.L. y W.P. Flint. 1966. Insectos destructivos e - insectos útiles. Ed. Continental, México. pp. 747-750.
101. Metcalf, C.L. y W.P. Flint. 1977. Insectos destructivos e - insectos útiles. Ed. Continental, México. pp. 747-758.
102. Montes C., F. 1984. Guía para la construcción de almácigos en las zonas bajas del Estado de Nuevo León. Proyecto - de Producción de Semillas de Hortalizas. Facultad de - Agronomía, U.A.N.L. 8 p.

103. Montes C., F. 1975. Guía para el cultivo de hortalizas en las zonas bajas del Estado de Nuevo León. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp. 5, 6 y 7.
104. Mortensen, E. y E.T. Bullard. 1966. Handbook of tropical- and subtropical horticulture. U.S.A.I.D., Washington, D. C. pp. 105, 108, 109, 113, 128 y 173.
105. Mortensen, E. y E.T. Bullard. 1967. Horticultura tropical y subtropical. Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.), México. pp. 130 y 131.
106. Mortensen, E. 1971. Horticultura tropical y subtropical. 2a. Edición, Editorial Pax-México, México. pp. 76, 86, 87, 113, 114 y 144.
107. Mortvedt, J.J., P.M. Giordano y W.L. Lindsay. 1983. Micro nutrientes en agricultura. 1a. Edición, AGT Editor, S. A., México, D.F. pp. 379-383.
108. Nelson, A. 1952. Botánica Agrícola. Ed. Salvat, S.A., Barcelona, España. p. 88.
109. Nieuwhog, M. 1969. Cole cultivation and utilitiation world crop book, Leanar Hill Book, London. pp. 218-228.

110. Nijdam, J. 1961. Horticultural Dictionary in Eight Languages. 2a. Edition, John Wiley and Sons, Ltd., New York, - U.S.A. p. 56.
111. Noailles, M.C. 1969. La evolución botánica. Ed. Martínez Roca, S.A., Barcelona. pp. 8, 13, 14, 18, 26 y 27.
112. N.P.F.I. 1974. Manual de fertilizantes. 2a. Edición, Ed.- LIMUSA, México, D.F. pp. 55-63.
113. Ogden, S. 1983. Cultivo natural de las hortalizas. 1a. -- Edición, Ed. DIANA, México, D.F. pp. 158 y 159.
114. Ogilvie, L. 1964. Enfermedades de las hortalizas. Ed. --- Acribia, Zaragoza, España. pp. 4-29.
115. Ortega D., T.E. 1987. Adaptación de cinco cultivares de - coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la re--- gión de Marín, N.L. Tesis Profesional. Facultad de --- Agronomía, U.A.N.L. Marín, N.L, México.
116. Ortiz S., C.A. 1987. Elementos de agrometeorología cuanti- tativa. 3a. Edición, U.A.Ch., Chapingo, México. p. 70.
117. Pérez T., A. 1936. El cultivo de las plantas de hortalizas. S.E.P., México, D.F. pp. 94-95.

118. Raymond, D. 1982. Cultivo práctico de hortalizas. 1a. Edición, C.E.C.S.A., México, D.F. pp. 118 y 174.
119. Reiley, H.E. y C.L. Shry, Jr. 1979. Introductory horticulture. Delmar Publishers, U.S.A. pp. 486 y 487.
120. Riotte, . 1981. Cultivos de huertos pequeños, una guía para la horticultura intensiva. C.E.C.S.A., México.
121. Robles S., R. 1982. Producción de oleaginosas y textiles. 1a. Edición, Ed. LIMUSA, México, D.F. pp. 37 y 38.
122. Rodale, J.I. 1961. How to grow vegetables and fruits by the organic method. Rodale Press, Emmaus, Pennsylvania. pp. 434-436.
123. Rodríguez G., C.M. 1986. Estudio fenológico de tres materiales de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis L.) cultivares Snow Ball-X, Snow Ball-Y e Híbrido Imperial 10-6 en la zona de Chapingo, México. Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Chapingo.
124. Rojas G., M. 1984. Fisiología vegetal aplicada. 2a. Edición, Libros Mc Graw-Hill, México. pp. 197 y 198.
125. Rojas C.M. 1959. Principios de fisiología vegetal. U.N.A.M., México. p. 191.

126. Rosenstein, E. 1986. Diccionario de especialidades agroquímicas. 2a. Edición, Ediciones PLM, S.A. de C.V., México, D.F. 500 p.
127. Ruiz O., M. 1975. Tratado elemental de botánica. 13a. Edición, E.C.L.A.L.S.A., Porrúa. pp. 635 y 636.
128. Ruiz O., M., D. Nieto Roaro y I. Larios R. 1979. Tratado elemental de botánica. 15a. Edición, E.C.L.A.L.S.A., México, D.F. pp. 633-637.
129. Ryall, A.L. y W.J. Lipton. 1979. Handling, transportation and storage of fruits and vegetables, Volumen I. 2a. Edición, The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut. pp. 6, 14, 48, 89, 90, 120, 143-145, 151, 250, 251, 260, 385-387 y 562.
130. Salinas G., J.R. 1976. Prueba de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en nueve diferentes fechas de siembra en la región de General Escobedo, N.L. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L., México.
131. Salinas R., R. 1986. Cultivos hortícolas de invierno en las zonas bajas del Estado de Nuevo León. Facultad de Agronomía, U.A.N.L., Marín, N.L. pp. 19-34.

132. Sánchez del C., F. y E.R. Escalante, R. 1983. Hidroponia. 2a. Edición, Patronato Universitario, U.A.Ch., Texcoco, México. pp. 149-158.
133. Sánchez G., L. 1979. Guía del agricultor. 3a. Edición, Ed. AEDOS, Barcelona, España. pp. 192 y 193.
134. Sánchez S., O. 1976. La flora del Valle de México. 3a. -- Edición, Ed. Herrera, S.A. México. pp. 174-186.
135. Sarli, A.E. . Horticultura. Ed. ACME, S.A.C.I., Buenos Aires, Argentina. pp. 115, 147 y 155.
136. Schery, R.W. 1956. Plantas útiles al hombre. 1a. Edición, Salvat Editores, S.A., Barcelona, España. p. 593.
137. Schuphan, W. 1968. Calidad y valor nutritivo de los alimentos vegetales. Ed. Acribia, Zaragoza, España. pp. - 214-217.
138. Senn A., E. 1967. Principios de horticultura. 3a. Edición, C.E.C.S.A., México p. 448.
139. Seymour, J. 1980. El horticultor autosuficiente 2. 1a. -- Edición, Ed. Blume, Barcelona, España. pp. 34, 127 y - 151.

140. Shoemaker, J.S. 1949. Vegetable growing. John Wiley and Sons, Inc., New York, U.S.A. pp. 41, 42, 61, 289-300 y 472.
141. Simmonds, N.W. 1976. Evolution of crop plants. 1a. Edition, Longman Inc., New York, U.S.A. pp. 49-52.
142. Skene, M.C. 1938. The biology of flowering plants. 1a. Edition, Sidgwick and Jackson, Ltd., London, England. p. 427.
143. Thompson, H.C. y W.C. Kelly. 1957. Vegetable crops. 5a. Edition, Mc Graw-Hill Book Company, New York, U.S.A. pp. 295-307.
144. Tinoco A., C.A. y A. Rebolledo, M. 1983. Adaptación de cinco genotipos de col (Brassica oleracea var. capitata L.) bajo tres densidades y tres fechas de siembra en la región de Marín, N.L. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Marín, N.L., México.
145. Tiscornia, J.R. 1975. Hortalizas de hojas. Editorial Albatros, Buenos Aires, Argentina. pp. 157-166.
146. U.S.D.A. 1973. Cultivo de la coliflor y del brecol. Centro Regional de Ayuda Técnica (A.I.D.) México/Buenos Aires. 11 p.

147. U.S.D.A. 1975. Growing cauliflower and broccoli. U.S.D.A., Washington, D.C. pp. 2-11.
148. U.S.D.A. 1988. La guerra del brócoli y la coliflor. Síntesis hortícola 2(5): 18, 19 y 20.
149. Van Haeff, J.N.M. 1983. Horticultura. 1a. Edición, Ed. -- S.E.P.-Trillas, México, D.F. pp. 11-13, 17, 21, 22, 28, 56, 72 y 104-106.
150. Vavilov, N.I. 1951. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. The Ronald Press Company, New York. p. 36.
151. Walker, J.C. 1959. Enfermedades de las hortalizas. 1a. -- Edición, Salvat Editores, Barcelona, España. pp. 159-161.
152. Watts, R.L. y G.S. Watts. 1954. The vegetable growing business. Orange Judd Publishing Company, New York, U.S.A. pp. 236-241.
153. Weaver, R.J. 1976. Reguladores del crecimiento de las --- plantas en la agricultura. 1a. Edición, Ed. Trillas, - S.A., México, D.F. pp. 338 y 339.
154. Weier, T.C., C.R. Stocking y M.G. Barbour. 1979. Botánica.

5a. Edición, Ed. LIMUSA, México, D.F. p. 649.

155. Welch, N.C. y K.B. Tyler y D. Ririe. 1987. Split nitrogen applications best for cauliflower. California Agriculture . pp. 21 y 22.
156. Wescott, C. 1967. Plant disease handbook.2a. Edition, D. Van Nostrand Company, Inc, Princenton, New Jersey, U.S.A.- pp. 199, 416, 498 y 497.
157. Wescott, C. 1964. The gardener's bug book. 3a. Edition, - Doubleday and Company, Inc., Garden City, N.Y. U.S.A. - p. 466.
158. Williams, W. 1965. Principios de genética y mejora de las plantas. Ed. Acribia, Zaragoza, España. pp. 102, 139, - 140, 279 y 377.
159. Wilsie, C.P. 1966. Cultivos: aclimatación y distribución. 1a. Edición, Ed. Acribia, Zaragoza, España. pp. 107, - 251 y 252.

IX. APENDICE

Tabla 1. Resumen de los estadísticos de las variables estudiadas en el total de plantas cosechadas en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

Variable	Media	Mínimo	Máximo	Rango	S	S ²	C.V. %
Número de plantas	38.607143	24	48	24	5.705	32.544	0.1360854
Altura de plantas (cm)	23.409	20.760	29.350	8.590	2.048	4.193	0.0568655
Diámetro de cabeza (cm)	12.565	10.320	15.380	5.060	1.521	2.313	0.0990839
Peso de la cabeza (gr)	482.300	288.590	711.960	423.370	118.799	14,113.096	0.223688
Peso total de cabezas por parcela (kg)	18.65593	10.77868	28.27567	17.49699	5.608759	31.458178	0.2268147

Tabla 2. Análisis de varianza correspondiente a la variable número de plantas en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. - en el ciclo verano-invierno 1986-87.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcal.	F.tab.	
					.05	.01
Bloques	3	154.39328	51.464427	1.8644403 ^{NS}	3.16	5.09
Tratamientos	6	227.429	37.904833	1.3732067 ^{NS}	3.66	4.01
Error	18	496.85672	27.603151			
Total	27	878.679				

** = Altamente significativo

* = Significativo

NS = No Significativo

Tabla 3. Análisis de varianza correspondiente a la variable altura de planta (cm) en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcal.	F.tab.	
					.05	.01
Bloques	3	4.341	1.447	0.816 ^{NS}	3.16	5.09
Tratamientos	6	76.970	12.828	7.238 ^{**}	3.66	4.01
Error	18	31.901	1.772			
Total	27	113.212				

** = Altamente Significativo

* = Significativo

NS = No Significativo

Tabla 4. Análisis de varianza correspondiente a la variable -- diámetro de la cabeza (cm) en el experimento sobre -- evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcal.	F.tab.	
					.05	.01
Bloques	3	4.081	1.360	0.878 ^{NS}	3.16	5.09
Tratamientos	6	30.466	5.078	3.276 ^{NS}	3.66	4.01
Error	18	27.895	1.550			
Total	27	62.443				

** = Altamente significativo

* = Significativo

NS = No Significativo

Tabla 5. Análisis de varianza correspondiente a la variable peso de la cabeza (gr) en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcal.	F.tab.	
					.05	.01
Bloques	3	7,129.798	2376.599	0.204 ^{NS}	3.16	5.09
Tratamientos	6	164,419.625	27403.271	2.354 ^{NS}	3.66	4.01
Error	18	209,504.125	11639.118			
Total	27	381,053.563				

** = Altamente significativo

* = Significativo

NS = No Significativo

Tabla 6. Análisis de varianza correspondiente a la variable peso total de cabezas por parcela (kg) en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivos de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno-1986-87.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcal.	F.tab.	
					.05	.01
Bloques	3	84.1566	28.052	1.566 ^{NS}	3.16	5.09
Tratamientos	6	442.922	73.820	4.122 ^{**}	3.66	4.01
Error	18	322.291	17.905			
Total	27	849.370				

** = Altamente significativo

* = Significativo

NS = No Significativo

Tabla 7. Resumen de comparación de medias para las variables con significancia al 5% utilizando el método Tukey en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. botrytis) en la región de Marfn, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

Variables	DMSH(0.05)	C U L T I V A R E S						
		Snow March	White Rock	Snow Pak	Snow Crown	Snow Ball	Snow Y Improved	Snow Ball 76
Número de plantas		34.25	39.00	41.50	41.00	40.25	40.00	34.25
Altura de plantas(cm)	3.11	24.11 ab	27.14 a	22.50 b	22.63 b	21.76 b	23.10 b	22.64 b
Diámetro de cabeza (cm)		11.31	12.00	14.00	14.26	12.40	11.77	12.22
Peso de la cabeza(gr)		425.93	444.57	576.64	615.58	482.83	394.61	435.96
Peso total de cabezas por parcela (kg)	9.88	14.62 b	17.46 ab	23.72 ab	25.02 a	19.55 ab	15.80 ab	14.42 b

Tabla 8. Rendimientos obtenidos y ajustados por número de plantas cosechadas con competencia completa en el área de la parcela útil en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

Tratamiento	Peso total de cabezas por parcela útil (kg)		Rendimiento en kg/ha	
	sin ajustar	ajustado	sin ajustar	ajustado
1. Snow March	14.62	16.94388	11,421.875	13,237.406
2. White Rock	17.46	17.25213	13,640.625	13,478.227
3. Snow Pak	23.72	22.17963	18,531.25	17,327.836
4. Snow Crown	25.02	23.74613	19,546.875	18,551.664
5. Snow Ball	19.55	18.67588	15,273.438	14,590.531
6. Snow Ball Y Improved	15.80	15.05913	12,343.75	11,764.945
7. Snow Ball 76	14.42	16.74388	11,265.625	13,081.156

Tabla 9. Coeficientes de correlación entre las variables ignorando los cultivares en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor -- (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano invierno 1986-87.

Variable	Nº de plantas	Altura de planta	Diámetro de cabeza	Peso de la cabeza	Peso total de cabezas
Nº de plantas	1.000				
Altura de planta	-0.0980401 ^{NS}	1.000			
Diámetro de cabeza	0.0405618 ^{NS}	-0.158984 ^{NS}	1.000		
Peso de la cabeza	0.0546355 ^{NS}	-0.1029473 ^{NS}	0.8790372 ^{**}	1.000	
Peso total de cabezas	0.5428701 ^{**}	-0.106505 ^{NS}	0.7392642 ^{**}	0.861072 ^{**}	1.000

** = Altamente Significativo

* = Significativo

NS = No Significativo

Tabla 11. Resumen del número de plantas, número de cortes, peso promedio por cabeza (gr) peso total (kg/38.4 m²), rendimiento (ton/ha) por tratamiento o variedad en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo vera no-invierno 1986-87.

Trat.	Variedad	# plantas	# cortes	Peso promedio por cabeza(gr)	Peso total por trat.(kg)	Rendimiento/ha (ton)
1	Snow March	137	2	425.925	58.490	15.231
2	White Rock	156	4	444.565	69.846	18.189
3	Snow Pak	166	4	576.640	94.884	24.709
4	Snow Crown	164	6	615.582	100.076	26.061
5	Snow Ball	161	4	482.827	78.180	20.359
6	Snow Ball Y Improved	160	4	394.605	63.219	16.463
7	Snow Ball 76	137	4	435.955	57.667	15.017

Tabla 12. Resultados de rendimiento de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en diferentes épocas de siembra, variedades; así como diversas localidades de México. (36,68,97,115,130).

Cultivar	75		86		87	
	Sept.	Oct.	Agosto	Sept.	Oct.	Nov. Otoño
Snow Pak			29	18.5	10.7	9.3
Snow March			15	11.7	12.2	-
White Rock			22	13.6	7.5	12.15 11.475
Snow Ball Y Improved			21	1.8	6.5	8.5
Snow Ball			20	15.3	6.7	11.1
Snow Ball 76			19	11.2	6.7	8.9
Snow Crown			-	19.6	-	-
Nov-Dic	45.08	31.76				
Snow Ball E	35.72	35.85				
Snow Ball X	35.11	33.90				10.112
Snow Ball Y	37.36	39.48				

Tabla 13. Condiciones ambientales que prevalecieron durante el desarrollo del experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var *botrytis*) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno-1986-87.

	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ENERO	FEBRERO
Temperatura media mínima	23.7°C	22.2°C	17.0°C	7.3°C	8°C	3.9°C	7.5°C
Temperatura media mensual	31.3°C	27.5°C	22.0°C	15.4°C	12.5°C	11.8°C	14.7°C
Temperatura media máxima	38.9°C	32.8°C	27.0°C	23.5°C	17°C	19.8°C	22.3°C
Oscilación media mensual	15.2°C	10.6°C	9°C	16.2°C	9°C	15.7°C	14.6°C
Temperatura extrema mínima	20.0°C día 22	20.0°C día 16	10°C	1.0°C día 15	0.5°C día 2	-3°C día 23	1.5°C día 8
Temperatura extrema máxima	41.0°C día 20	37.0°C día 2	37.5°C	32.0°C día 8	27.5°C día 7	31.5°C día 28	32°C día 14
Humedad relativa promedio diaria	65.0%	71.0%		78.0%	85.6%	74.6%	73.0%
Evaporación total	280mm	167.28mm	113.6mm	77.34mm	45.85mm	70.96mm	90.28mm
Evaporación promedio diaria	9.03mm	5.57mm		2.58mm	1.45mm	2.28mm	3.22mm
Precipitación total	12.1mm	189.70mm	88.9mm	24.6mm	77.0mm	16.8mm	17.7mm
Días de precipitación	22,23,29	3,4,6,7,8		1,2,3,4, 5,6,9,11 12,13,14 15,16,19 23	excepto días 1, 21 2,3,7,12, 22	12,13,20 21	5,18,19, 22,23,24, 25,26
Precipitación máxima (24 horas)	7.7mm día 29	128.7mm día 6	34.0mm	6.4mm día 12	25.7mm día 10	9.5mm día 20	17.7mm día 25
Insolación total mensual	212 hr/luz			104 hr 25 min	85 hr 25 min	177.16 hr/luz	163 hr 9 min.
Promedio diario de insolación	8 hr 50 min			3 hr 29 min	2 hr 45 min	5.7 hr/luz	5 hr 5 min
Helada				NO		SI	SI
Granizo				NO		NO	NO

Fuente: Departamento de meteorología y climatología de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Marín, N.L. 1986-87.

Tabla 14. Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

Determinación	Análisis		Clasificación agronómica	
	Suelo(0-30 cm)	Subsuelo (30-60 cm)	Suelo (0-30 cm)	Subsuelo (30-60 cm)
Color (Escala Munsell)	seco 10YR 6/2 húmedo 10YR 3/2	seco 10YR 5/2 húmedo 10YR 4/2	Gris cafésáceo claro Café grisáceo muy obscuro	Café grisáceo Café grisáceo obscuro
Reacción (relación suelo:agua 1:2)	pH 7.8	pH 7.7	Ligeramente alcalino	Ligeramente alcalino
Textura (Método del hidrómetro)	arena-32.60% limo -23.72% arcilla-43.68%	arena-29.88% limo-25.44% arcilla-44.68%	Arcilloso	Arcilloso
Materia orgánica (Método Walkley y Black)	0.414%	0.345%	Extremadamente pobre	Extremadamente pobre
Nitrógeno total (Método Kjeldahl)	0.2070%	0.01725%	Extremadamente pobre	Extremadamente pobre
Fósforo aprovechable (Método Olsen)	1.180ppm	1.19489ppm	Bajo	Bajo
Potasio aprovechable (Método Peech y English)	283.72 kg/ha	247.807 kg/ha	Medianamente rico	Mediano
Sales solubles totales (Puente Wheatstone)	Conductividad Eléctrica 1.3 mmhos/cm	0.5 mmhos/cm	No salino	No salino
	a 25°C (CEx10 ⁶)			

Tabla 15. Descripción de algunas variedades de coliflor, fuente de la semilla, días a la primera cosecha, grado de blanqueado, características de la cabeza y uniformidad.

Variedad	Fuente de la semilla	Días a la 1a. cosecha	Grado de blanqueado	Características de la cabeza	Uniformidad
Self Blanch-Improved	Moran	120	3.5	2.5	3.0
Snow Ball Self Blanch	Dessert	120	3.0	2.5	3.0
Snow Ball T-1	Dessert	118	1.0	2.0	1.5
Snow Ball T-5	Dessert	120	1.0	2.5	2.0
Snow Crown	Moran	110	1.0	3.5	3.5
Snow Ball 76	Ferry Morse	118	2.5	3.0	2.5
Danova	Pacific	124	2.5	3.0	3.0
Snow Ball Y Improved	Moran	120	3.0	3.0	3.0
Snow March *	Takii	-	-	-	-
November-December	Petoseed V.P.L.	110-130 **			
Snow White	Petoseed V.P.L.	60-70 **			
Snow Ball X	Petoseed V.P.L.	60-70 **			
Snow Pak	Petoseed V.P.L.	80-90 **			
Super Snow Ball A	Petoseed V.P.L.	60-70 **			
Snow Ball Y Improved	Petoseed V.P.L.	65-75 **			
White Rock	Northrup King	77 **			

* Nunca forma cabeza deseable.
 ** Días después del transplante.

Rango: 1= pobre
 2= excelente

Tabla 16. Superficie, producción y valor de las cosechas del cultivo de la coliflor.
Año Agrícola 1981(3).

CICLO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA.)			SUPERFICIE COSECHADA (HA.)			RENDIMIENTO (TON/HA.)			PRODUCCION (TON.)			PRODUCCION MEDIO RURAL (\$)			VALOR DE LA PRODUCCION (MILES \$)		
	Riego	Temporal	Total	Riego	Temporal	Total	Riego	Temporal	Total	RIEGO	TEMPORAL	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL	TOTAL
	2	3	4=2+3	5	6	7=5+6	8=11+5	9=12+6	10=13+7	11	12	13=11+12	14=17+11	15=18+12	16=19+13	17	18	19=17+18
AGRICOLA)	799	138	937	781	123	904	12.626	11.260	12.440	9 861	1 385	11 246	6 525	6 023	6 463	64 344	8 342	72 686
CHALIENTES	256	-	256	256	-	256	18.934	-	18.934	4 847	-	4 847	6 498	-	6 498	31 498	-	31 498
CALIFORNIA NTE.	89	-	89	89	-	89	8.494	-	8.494	756	-	756	11 500	-	11 500	8 694	-	8 694
CHILA	1	-	1	1	-	1	7.000	-	7.000	7	-	7	4 000	-	4 000	28	-	28
CRITO FEDERAL	-	16	16	-	16	16	-	14.000	-	-	224	224	-	5 000	5 000	-	1 120	1 120
GUAYATO	2	-	2	2	-	2	9.500	-	9.500	19	-	19	5 000	-	5 000	95	-	95
GUAYATO	273	-	273	273	-	273	8.209	-	8.209	2 241	-	2 241	6 469	-	6 469	14 497	-	14 497
GUAYATO	31	-	31	31	-	31	14.258	-	14.258	442	-	442	2 613	-	2 613	1 155	-	1 155
GUAYATO	8	-	8	8	-	8	30.000	-	30.000	240	-	240	5 000	-	5 000	1 200	-	1 200
GUAYATO	13	50	63	13	50	63	11.692	13.000	12.730	152	650	802	6 803	6 000	6 152	1 034	3 900	4 934
GUAYATO	6	-	6	1	-	1	8.000	-	8.000	8	-	8	5 500	-	5 500	44	-	44
GUAYATO	43	-	43	43	-	43	9.372	-	9.372	403	-	403	4 516	-	4 516	1 820	-	1 820
GUAYATO	2	-	2	2	-	2	13.500	-	13.500	27	-	27	7 037	-	7 037	190	-	190
GUAYATO	32	-	32	32	-	32	19.219	-	19.219	615	-	615	5 909	-	5 909	3 634	-	3 634
GUAYATO	3	-	3	3	-	3	8.000	-	8.000	24	-	24	5 000	-	5 000	120	-	120
GUAYATO	38	-	38	25	-	25	2.320	-	2.320	58	-	58	4 448	-	4 448	258	-	258
GUAYATO	2	-	2	2	-	2	11.000	-	11.000	22	-	22	3 500	-	3 500	77	-	77
GUAYATO	410	16	426	405	16	421	11.760	14.000	11.846	4 763	224	4 987	6 793	5 000	6 712	32 354	1 120	33 474
GUAYATO	99	-	99	99	-	99	17.182	-	17.182	1 701	-	1 701	5 750	-	5 750	9 781	-	9 781
GUAYATO	89	-	89	89	-	89	8.494	-	8.494	756	-	756	11 500	-	11 500	8 694	-	8 694
GUAYATO	-	16	-	-	16	16	-	14.000	-	-	224	224	-	5 000	5 000	-	1 120	1 120
GUAYATO	2	-	2	2	-	2	9.500	-	9.500	19	-	19	5 000	-	5 000	95	-	95
GUAYATO	145	-	145	145	-	145	8.614	-	8.614	1 249	-	1 249	7 154	-	7 154	8 935	-	8 935
GUAYATO	16	-	16	16	-	16	15.250	-	15.250	244	-	244	2 668	-	2 668	651	-	651
GUAYATO	8	-	8	8	-	8	30.000	-	30.000	240	-	240	5 000	-	5 000	1 200	-	1 200
GUAYATO	12	-	12	12	-	12	12.250	-	12.250	147	-	147	6 762	-	6 762	994	-	994
GUAYATO	6	-	6	1	-	1	8.000	-	8.000	8	-	8	5 500	-	5 500	44	-	44
GUAYATO	16	-	16	16	-	16	9.812	-	9.812	157	-	157	3 739	-	3 739	587	-	587
GUAYATO	1	-	1	1	-	1	9.000	-	9.000	9	-	9	12 000	-	12 000	108	-	108
GUAYATO	10	-	10	10	-	10	18.600	-	18.600	186	-	186	5 699	-	5 699	1 060	-	1 060
GUAYATO	3	-	3	3	-	3	8.000	-	8.000	24	-	24	5 000	-	5 000	120	-	120
GUAYATO	1	-	1	1	-	1	1.000	-	1.000	1	-	1	8 000	-	8 000	8	-	8
GUAYATO	2	-	2	2	-	2	11.000	-	11.000	22	-	22	3 500	-	3 500	77	-	77
GUAYATO	389	122	511	376	107	483	13.599	10.850	12.959	5 098	1 161	6 259	6 275	6 220	6 265	31 990	7 222	39 212
GUAYATO	157	-	157	157	-	157	20.038	-	20.038	3 146	-	3 146	6 903	-	6 903	21 717	-	21 717
GUAYATO	1	-	1	1	-	1	7.000	-	7.000	7	-	7	4 000	-	4 000	28	-	28
GUAYATO	-	72	72	-	57	57	-	8.965	8.965	-	511	511	-	6 501	6 501	-	3 322	3 322
GUAYATO	128	-	128	128	-	128	7.750	-	7.750	992	-	992	5 607	-	5 607	5 562	-	5 562
GUAYATO	15	-	15	15	-	15	13.200	-	13.200	198	-	198	2 545	-	2 545	504	-	504
GUAYATO	1	50	51	1	50	51	5.000	13.000	12.843	5	650	655	8 000	6 000	6 015	40	3 900	3 940
GUAYATO	27	-	27	27	-	27	9.111	-	9.111	246	-	246	5 012	-	5 012	1 233	-	1 233
GUAYATO	1	-	1	1	-	1	18.000	-	18.000	18	-	18	4 556	-	4 556	82	-	82
GUAYATO	22	-	22	22	-	22	19.500	-	19.500	429	-	429	6 000	-	6 000	2 574	-	2 574
GUAYATO	37	-	37	24	-	24	2.375	-	2.375	57	-	57	4 386	-	4 386	250	-	250

Tabla 17. Importaciones comparativas de semillas de coliflor por país, año, dado en volumen y valor en dolares.

PAIS	79		80		81		82		83	
	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor
E.U.A.	2,603	35,672	3,972	59,203	2,539	56,008	2,911	100,950	2,312	138,612
Japón	-	-	-	-	5	1,183	-	-	-	-
Holanda	-	-	-	-	-	-	-	-	5	817
Total	2,603	35,672	3,972	59,203	2,544	57,191	2,911	100,950	2,317	139,429

PAIS	84		85		86	
	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor (Ene-Jun)
E.U.A.	2,517	92,508	3,187	150,978	1,756	98,006
Japón	-	-	-	-	-	-
Holanda	-	-	-	-	-	-
Total	2,517	92,508	3,187	150,978	1,756	98,006

Fuente: Instituto Mexicano de Comercio Exterior (1987).
Dir. Servicios al Comercio Exterior.

Tabla 18. Calendario de actividades de campo realizadas en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

Fecha	AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ENERO		FEBRERO	
	SEMANA	1a2a3a4a	SEMANA	1a2a3a4a	SEMANA	1a2a3a4a	SEMANA	1a2a3a4a	SEMANA	1a2a3a4a	SEMANA	1a2a3a4a	SEMANA	1a2a3a4a
Preparación del almá- cigo														
Siembra del almá- cigo		*												
Preparación del terreno					*									
Transplante					*									
Tapapie					*									
Riegos	+	+	+	*	*	*	+	+	+	+	+	+	+	+
Aporques								*						
Fertilización										*	*			
Deshierbes														
Control de plagas			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Control de enfermedades			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cosecha														

+ Lluvia

* Se realizaron

Tabla 19. Grupos toxicológicos de insecticidas y acaricidas (85).

OC-Cd	Grupo de los ciclodienes.
FA-OM	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=O, dimetil.
FA-SM	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=S, dimetil.
FA-SE	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=S, dietil.
FC-SM	Grupo de los organofosforados cíclicos con enlace P=S, dimetil.
FC-SE	Grupo de los organofosforados cíclicos con enlace P=S, mono-dietil.
FH-SM	Grupo de los organofosforados heterocíclicos con enlace P=S, dimetil.
FH-SE	Grupo de los organofosforados heterocíclicos con enlace P=S, dietil.
F-CX	Grupo de los organofosforados con uno o dos grupos carboxietil.
CA-MM	Grupo de los carbamatos alifáticos monometil.
CC-MM	Grupo de los carbamatos cíclicos monometil.
PIRT	Grupo de los piretroides.
MICR	Grupo de los biológicos o microbiales.

TRATAMIENTOS

- 1: Snow March
- 2: White Rock
- 3: Snow Pak
- 4: Snow Crown
- 5: Snow Ball
- 6: Snow Ball Y Improved
- 7: Snow Ball 76

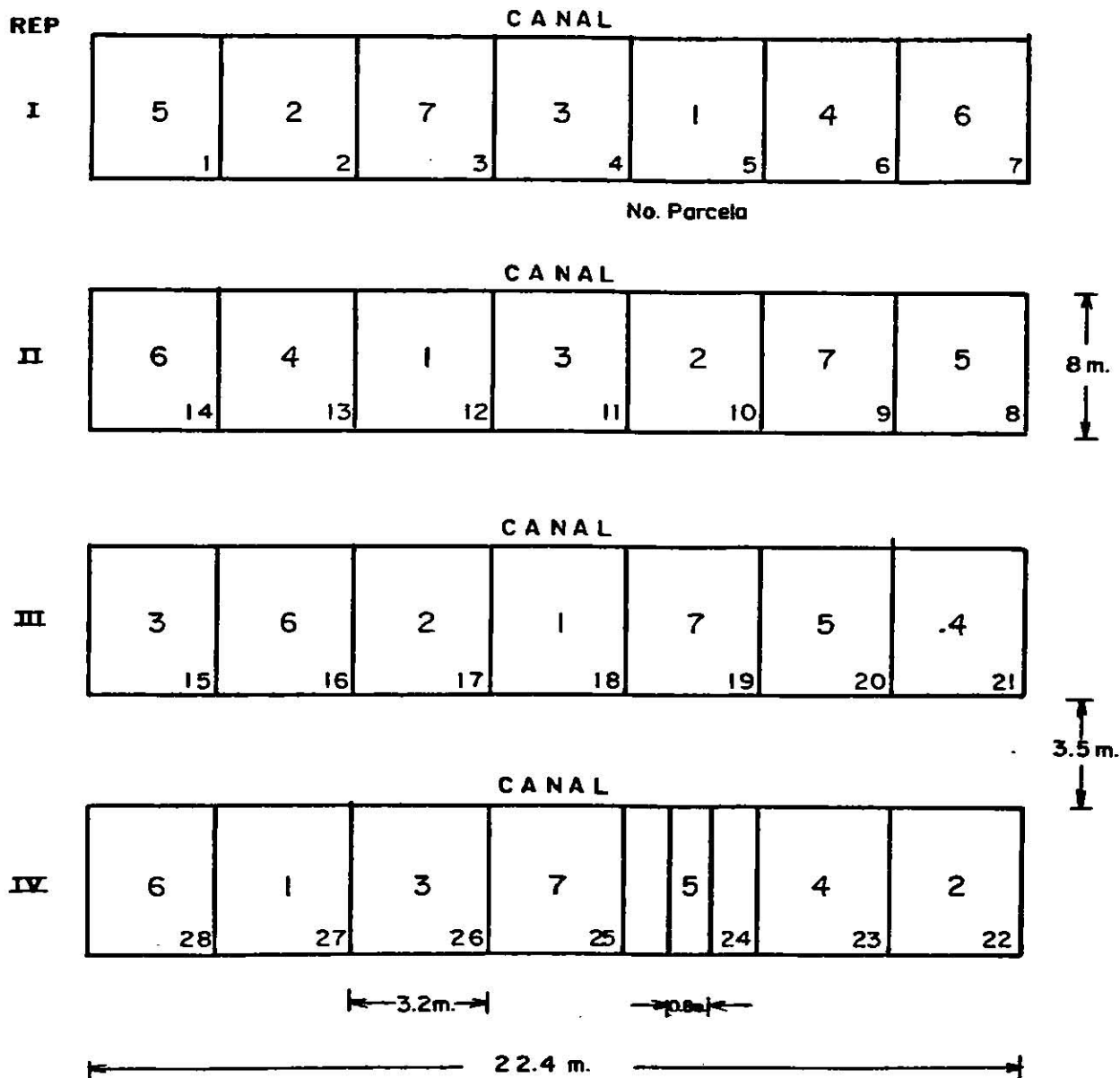
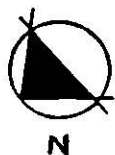


Figura 1. Croquis de la distribución al azar de los tratamientos en el campo en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

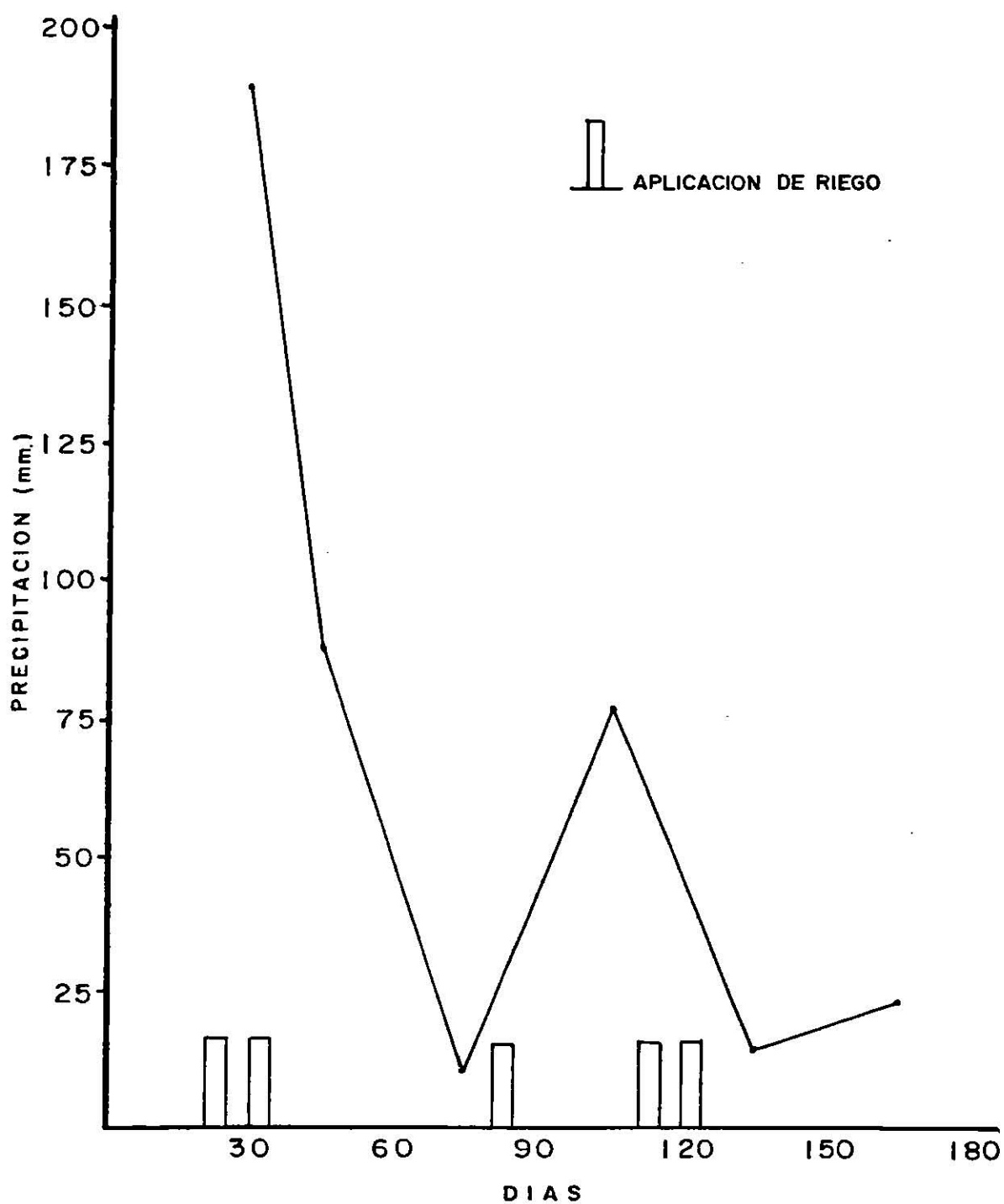


Figura 2. Distribución de los riegos y la precipitación en número de días durante el período del ciclo vegetativo del experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

Nota: la cantidad aplicada en los riegos no está expresada.

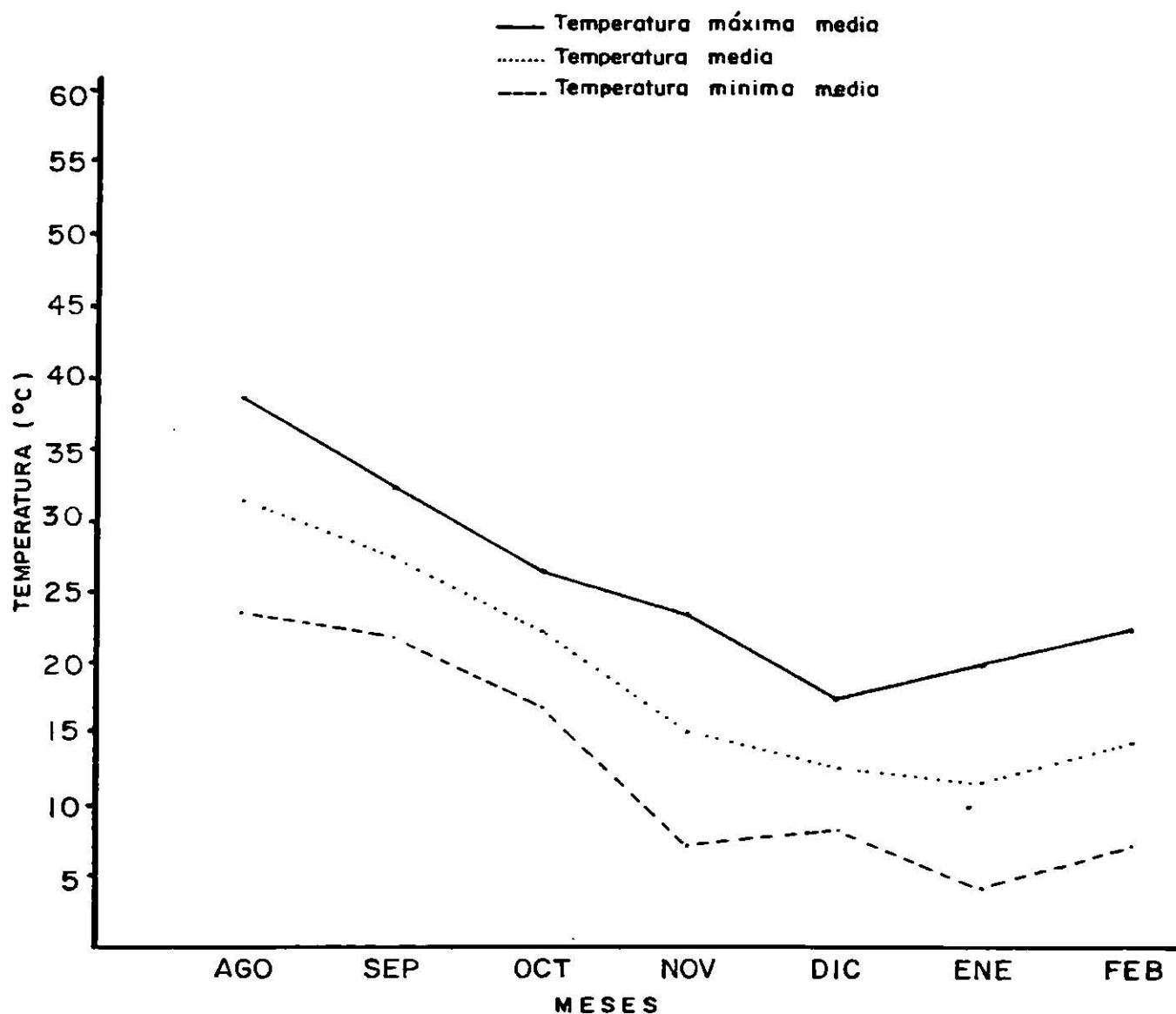


Figura 3. Temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales que prevalecieron durante el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87. Fuente: Departamento de Meteorología y Climatología de la F.A.U.A.N.L. Marín, N.L.

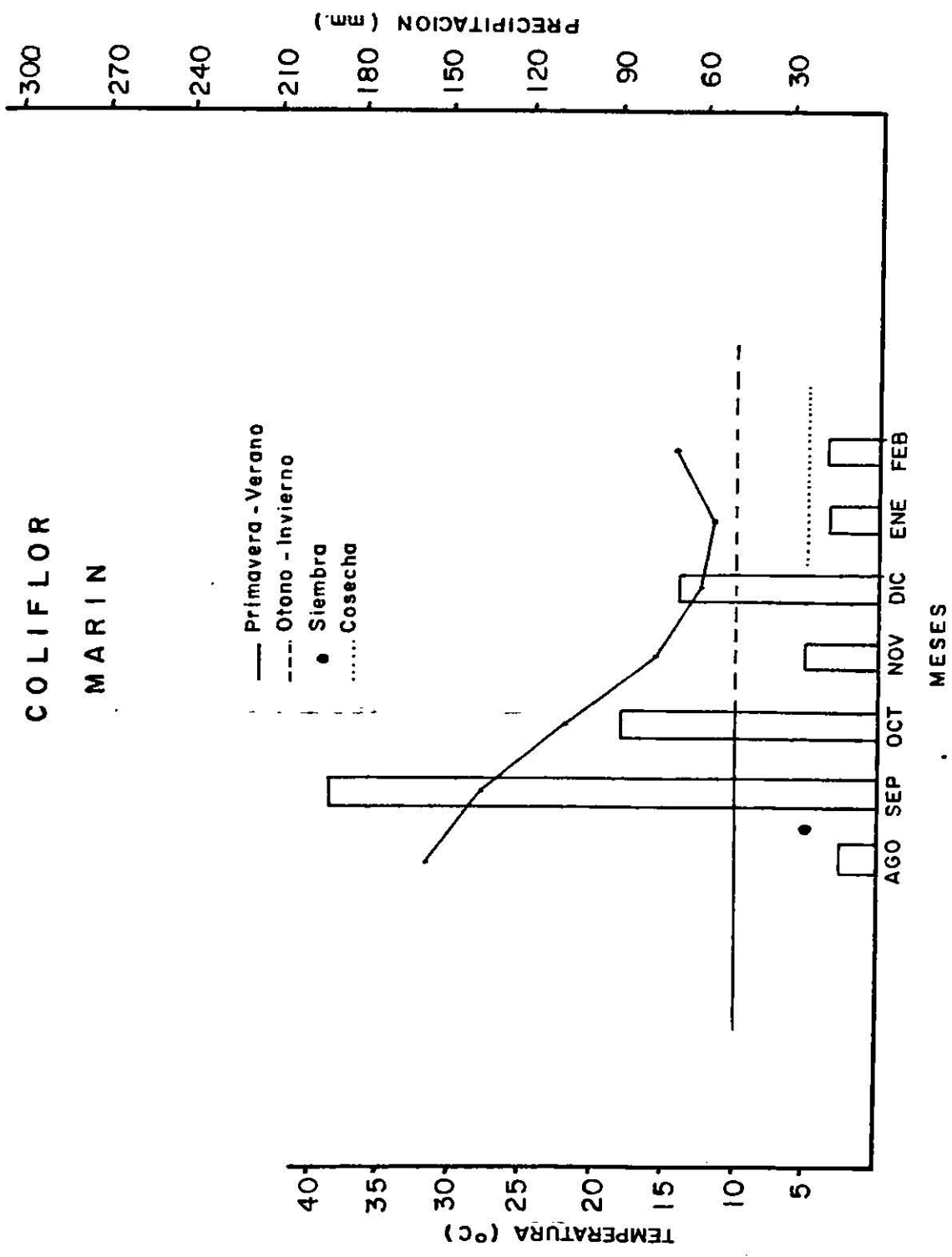


Figura 4. Temperatura y precipitación media mensual, época de siembra y cosecha en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87. Fuente: Departamento de Meteorología y Climatología de la F.A.U.A.N.L. Marín, N.L.

TRATAMIENTOS

- 1: SNOW MARCH
- 2: WHITE ROCK
- 3: SNOW PAK
- 4: SNOW CROWN
- 5: SNOW BALL
- 6: SNOW BALL Y IMPROVED
- 7: SNOW BALL 76

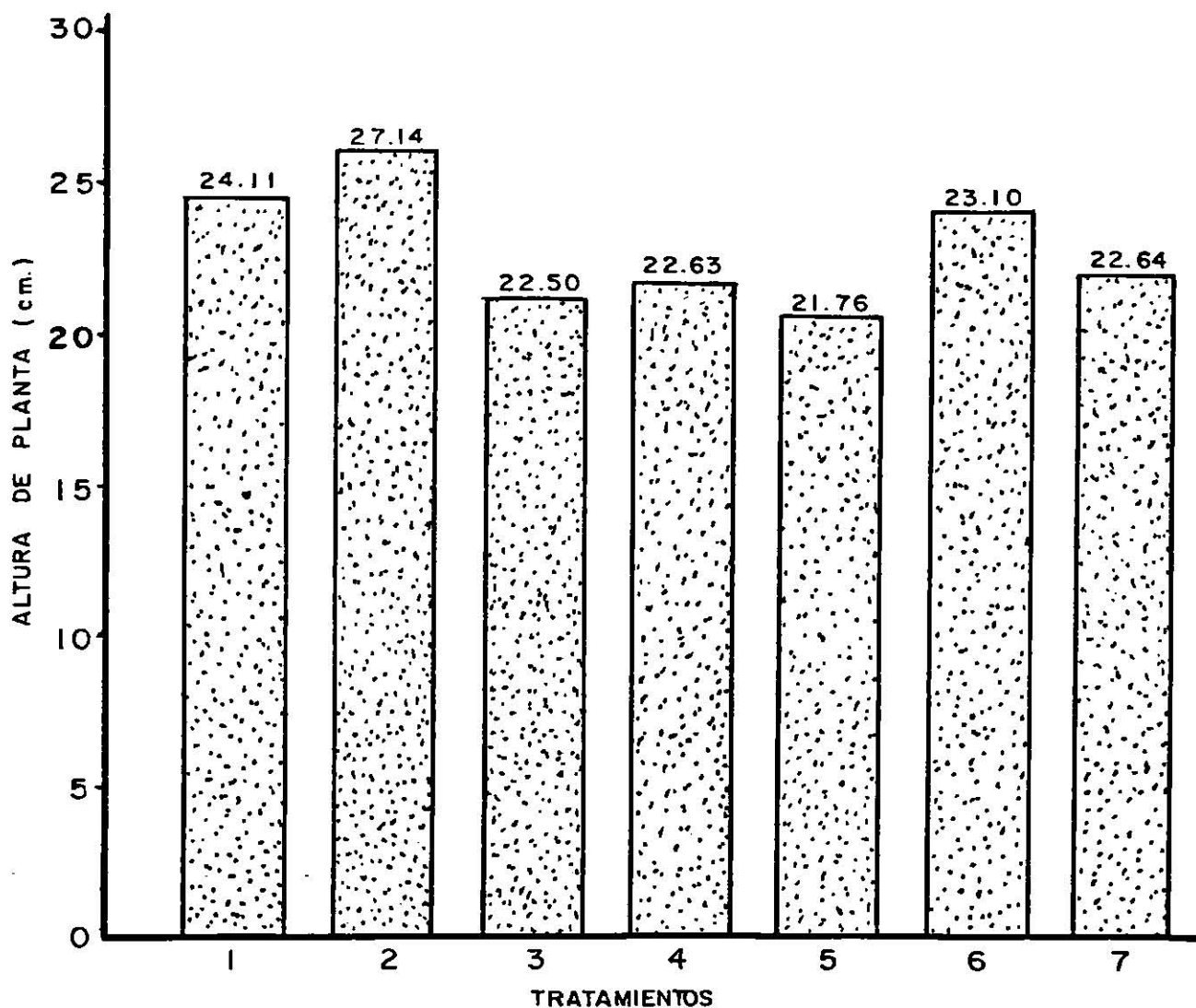


Figura 5. Respuesta de los tratamientos a la variable altura de planta en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la región de Marín, N.L. - en el ciclo verano-invierno 1986-87.

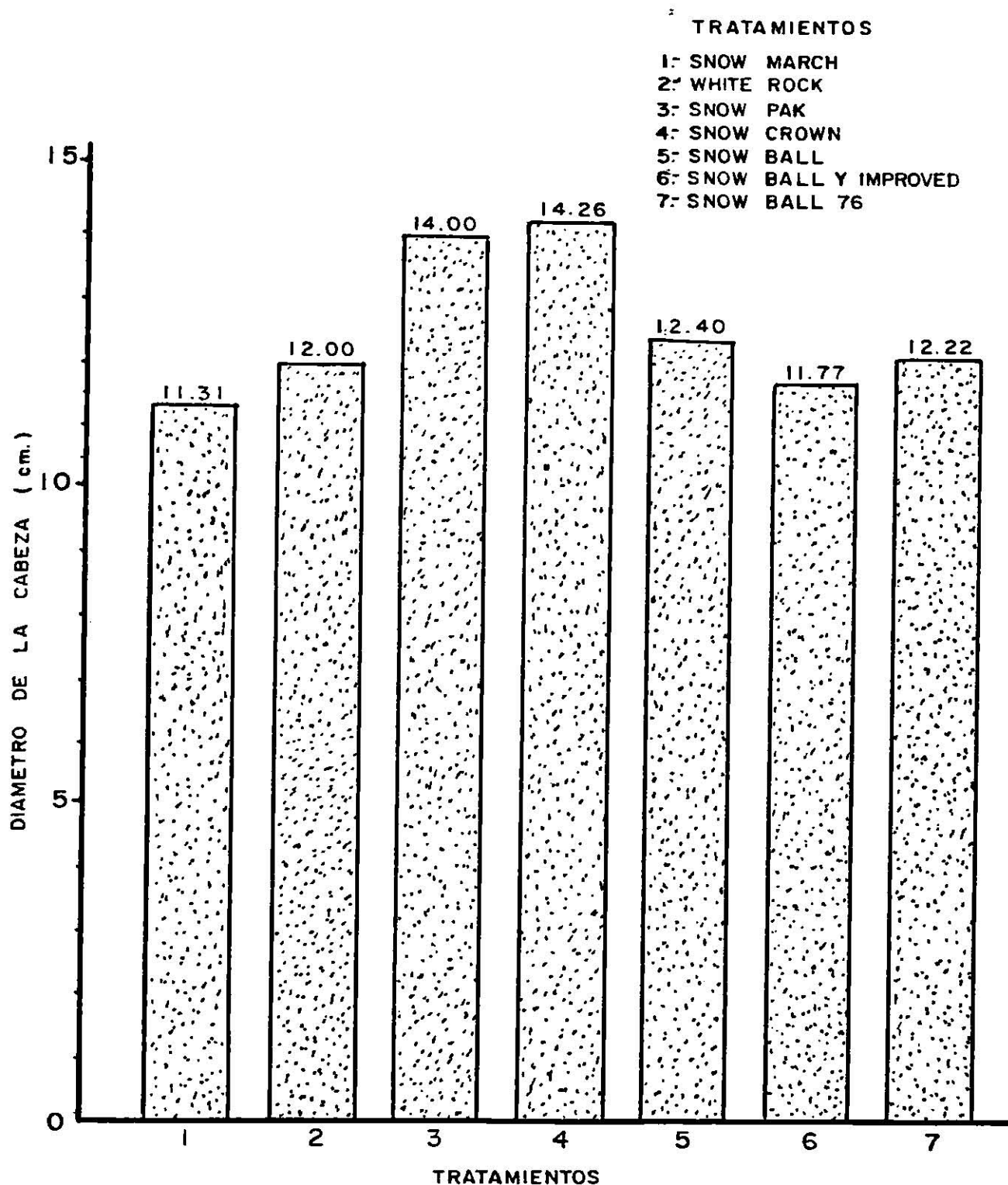


Figura 6. Respuesta de los tratamientos a la variable diámetro de la cabeza en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

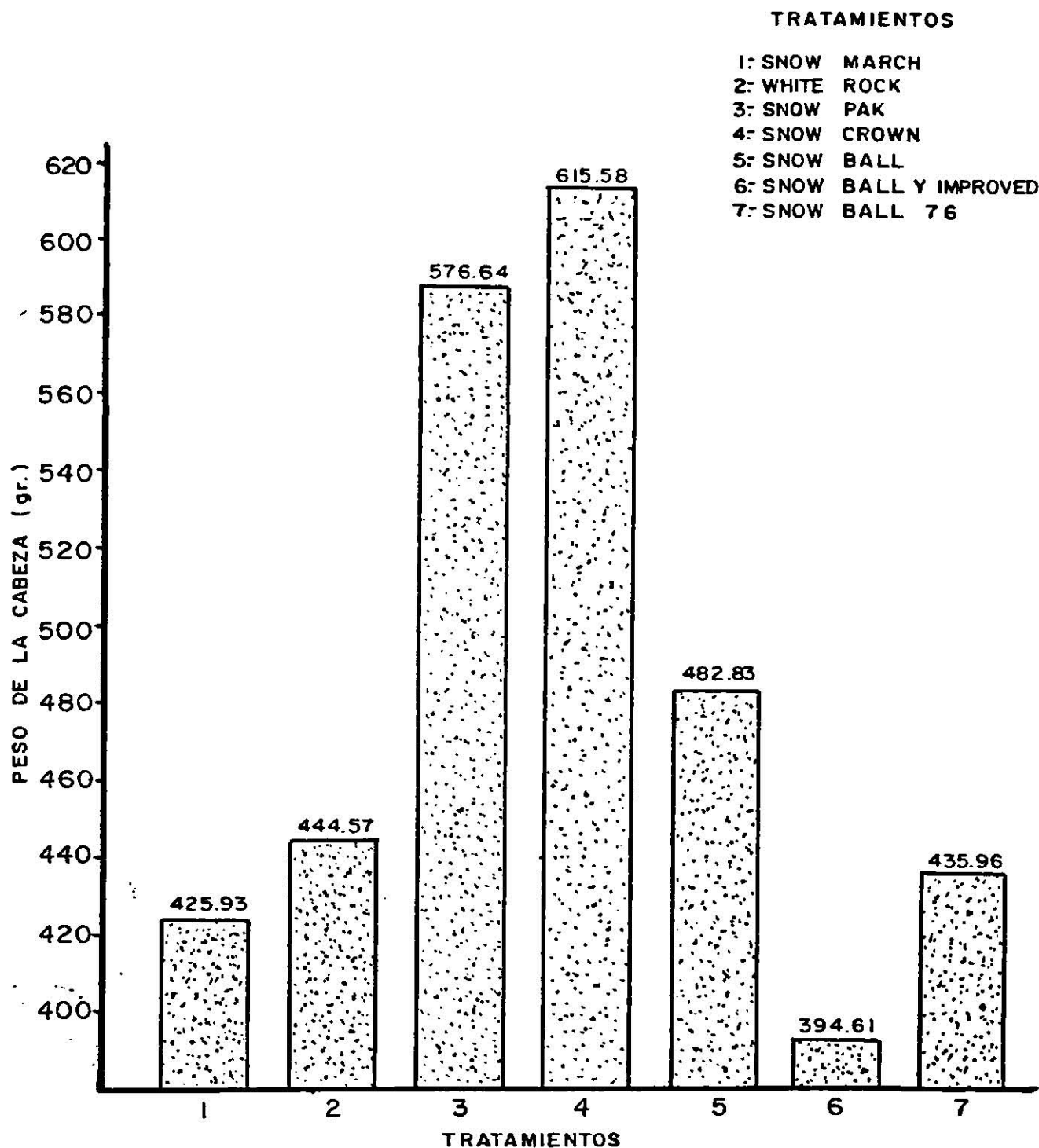


Figura 7. Respuesta de los tratamientos a la variable peso de la cabeza en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

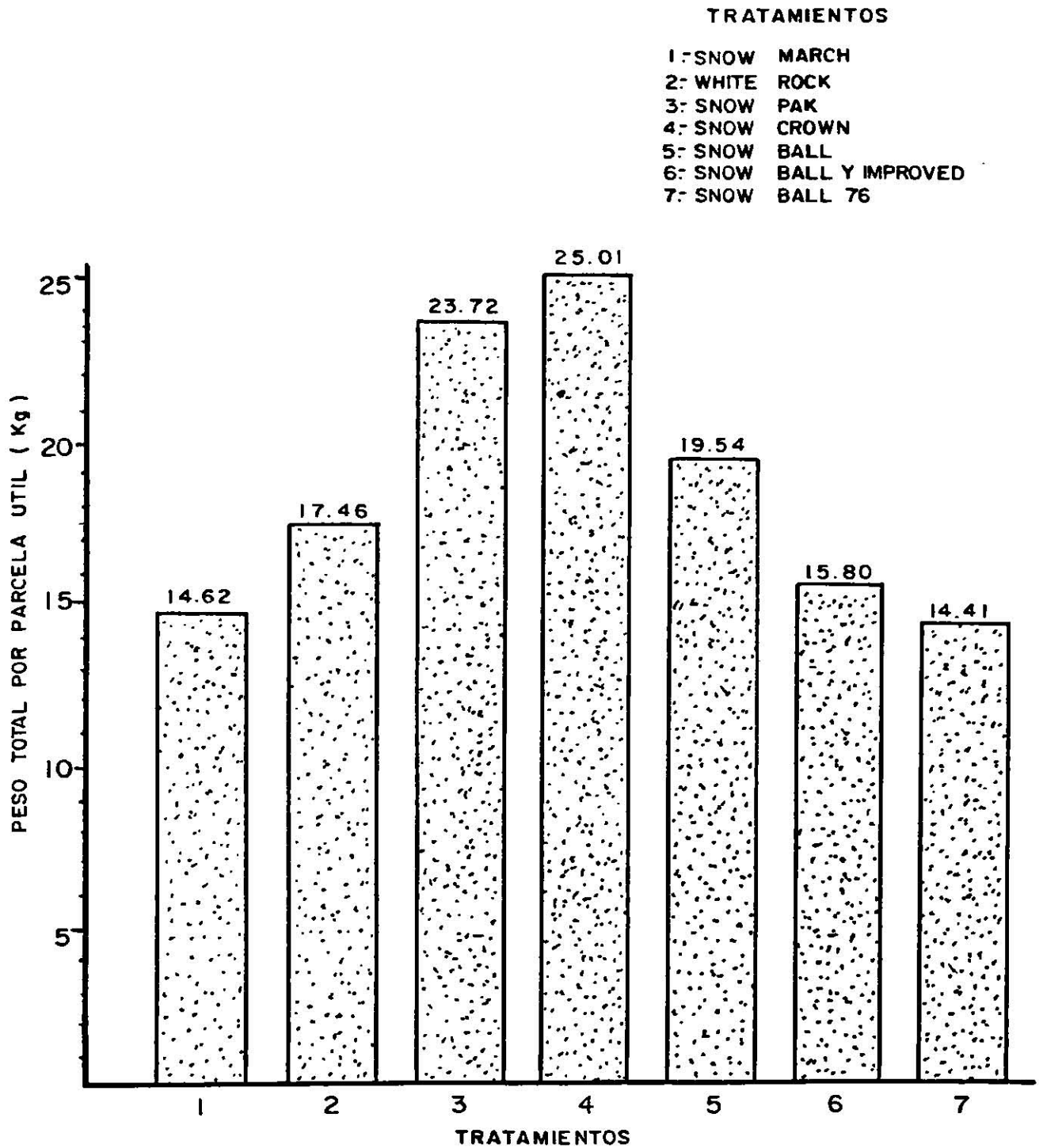


Figura 8. Respuesta de los tratamientos a la variable peso total por parcela útil en el experimento sobre evaluación de la adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno 1986-87.

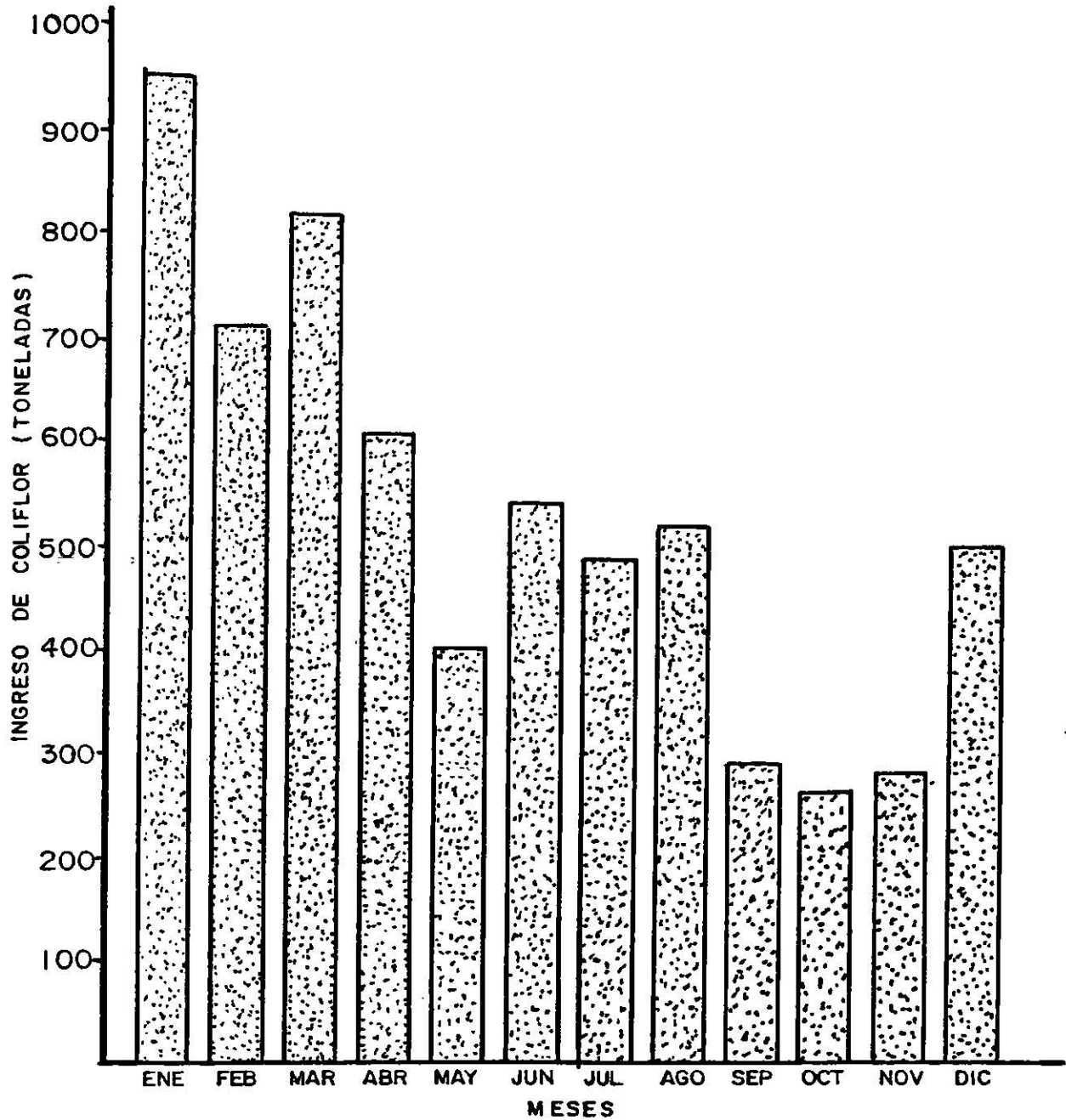


Figura 9. Ingreso de la coliflor a la Central de Abastos del -- Distrito Federal, período Enero-Diciembre 1987 (148). Fuente: Servicio Nacional de Información de Mercados.

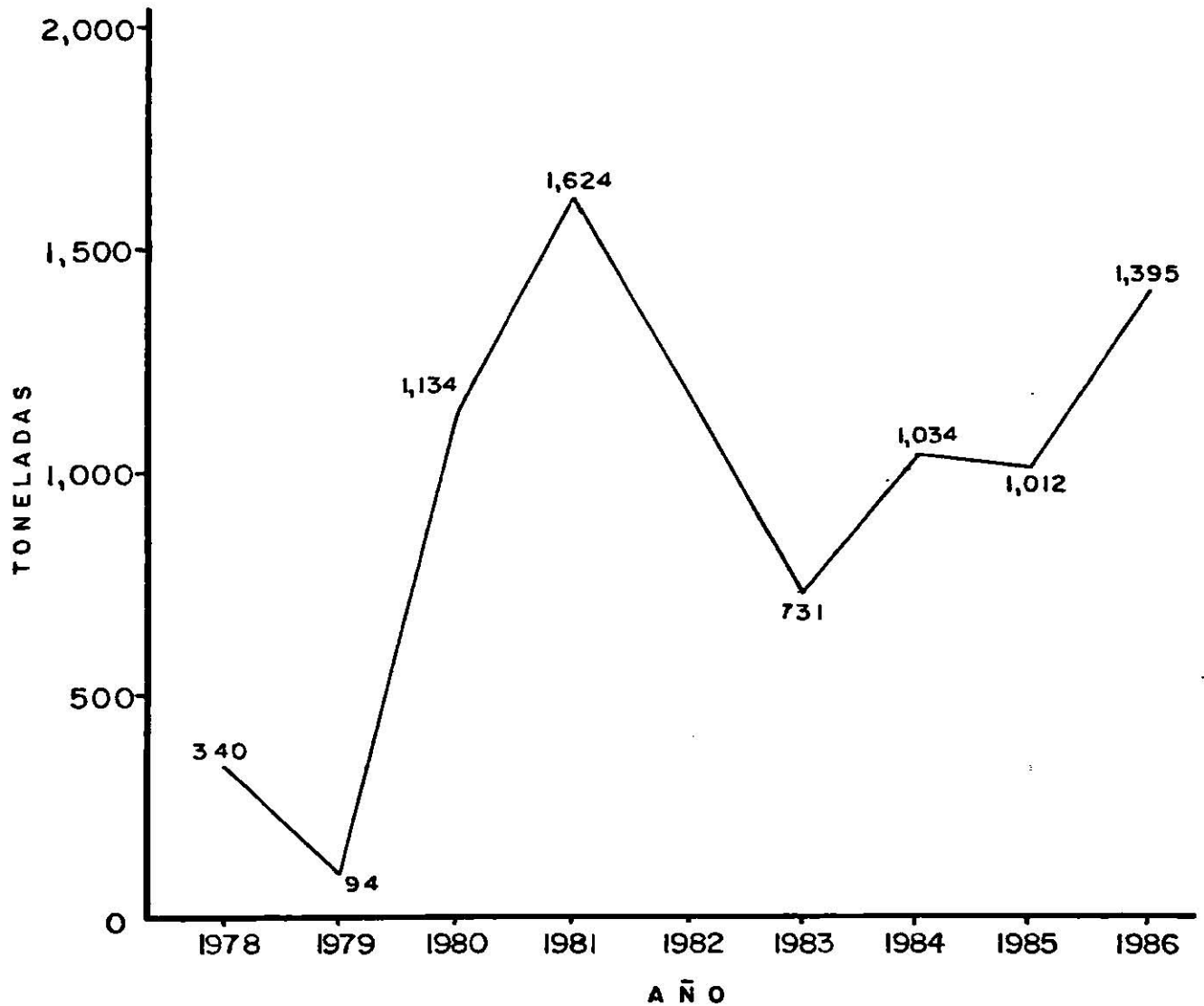


Figura 10. Importaciones de coliflor fresca mexicana a los Estados Unidos (148).
*Nota: No se tiene el dato de importación de coliflor del año 1982.

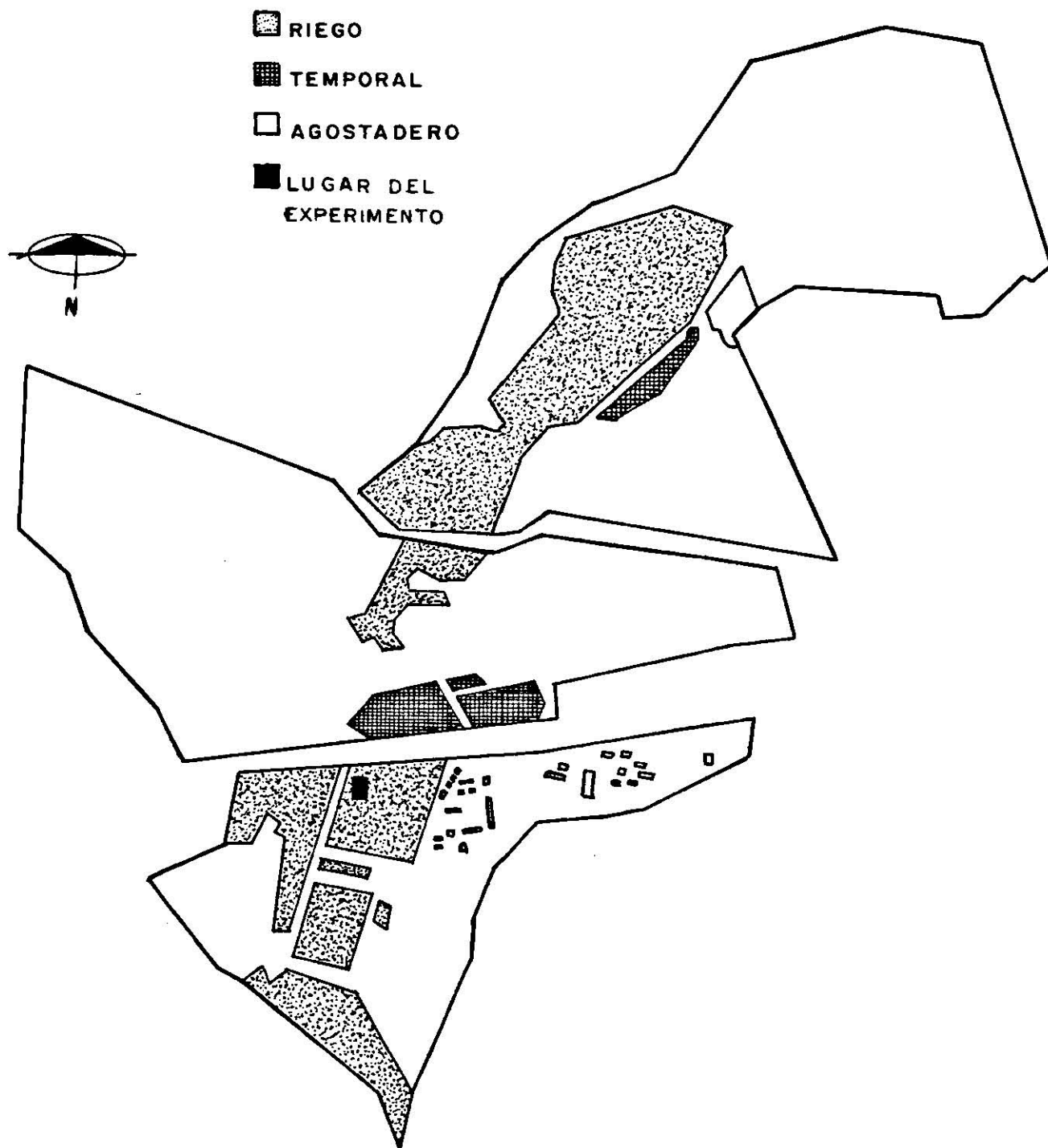


Figura 11. Localización en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía en Marín, N.L. del experimento sobre -- evaluación de la adaptación de siete cultivares de - coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la región de Marín, N.L. en el ciclo verano-invierno ---- 1986-87.

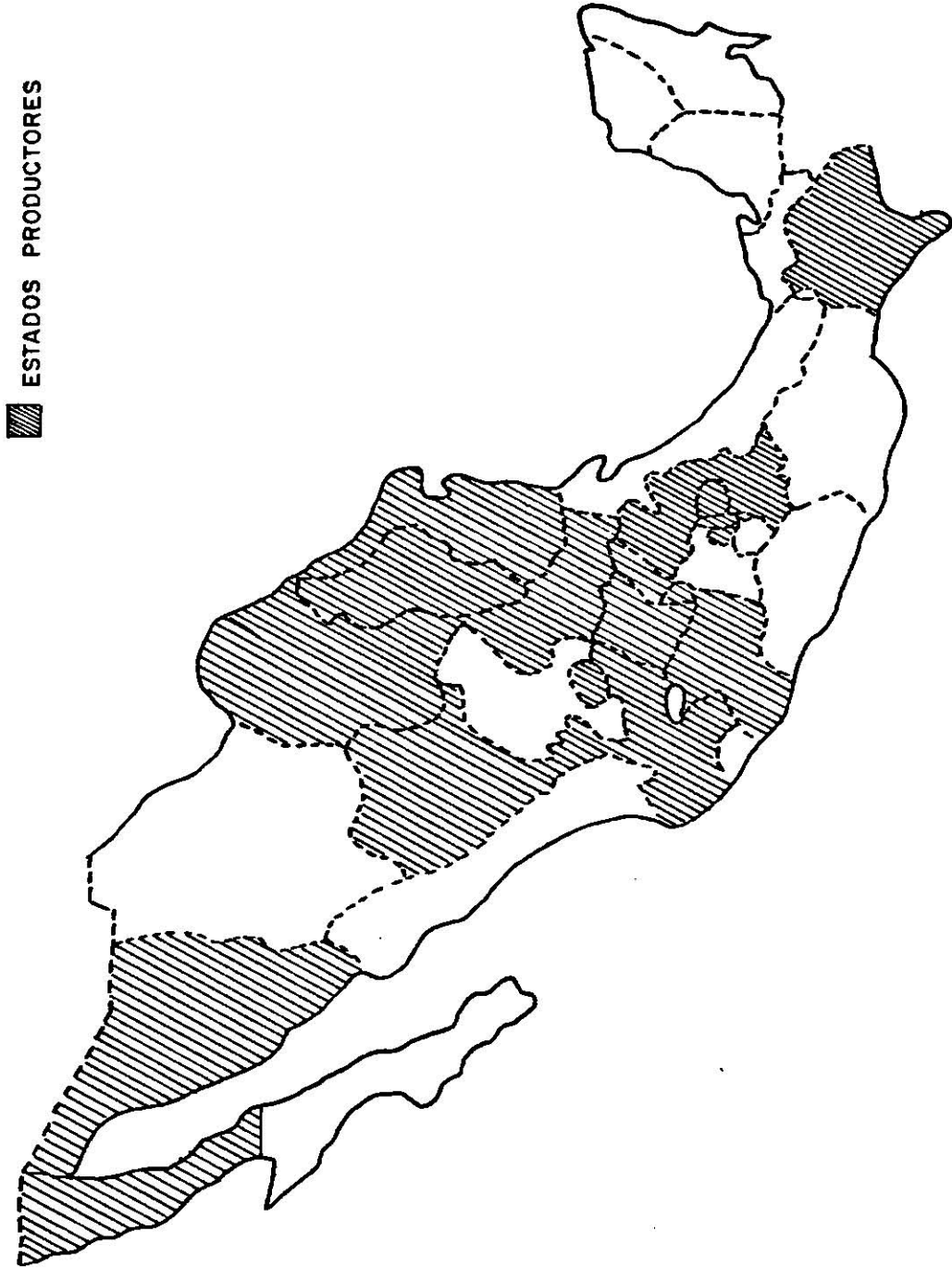


Figura 12. Mapa de los principales estados productores de coliflor en México.

