

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ADAPTACION DE CINCO CULTIVARES DE
COLIFLOR (Brassica oleracea var. botrytis)
EN LA REGION DE MARIN, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:
TERESO EDUARDO ORTEGA DUARTE

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1987

T

SB333

07

c.1



1080062220

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ADAPTACION DE CINCO CULTIVARES DE
COLIFLOR (Brassica oleracea var. botrytis)
EN LA REGION DE MARIN, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:

TERESO EDUARDO ORTEGA DUARTE

MARIN, MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1987

07632

T
SB 3
07

040.6

1 7


Biblioteca Central
Magna Solidaridad
F. tesis

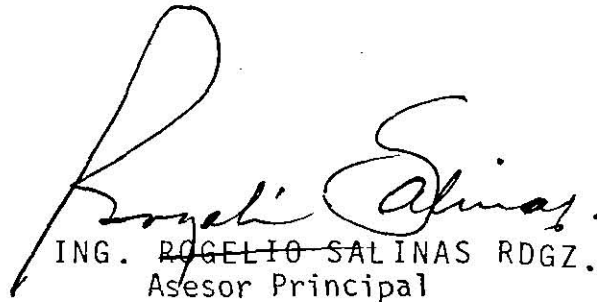

BURAGI RANGG/FILES
U NL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

" Adaptación de Cinco Cultivares de Coliflor (Brassica oleracea var.
botrytis) en la Región de Marín, N.L."

Tesis que presenta TERESO EDUARDO ORTEGA DUARTE como requisito parcial
para optar por el Título de INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA.

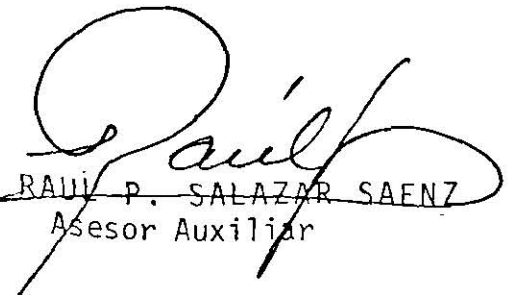
COMISION DE TESIS



ING. ROGELIO SALINAS RDGZ.
Asesor Principal



ING. M.Sc. FERMIN MONTES C.
Asesor Auxiliar



ING. RAUL P. SALAZAR SAENZ
Asesor Auxiliar

MARIN, N.L.

DICIEMBRE DE 1987.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Eliseo Ortega Ortíz

Ma. del Jesús Duarte de Ortega

Brindo este trabajo; fruto de su amor, confianza y
consejos que siempre he recibido de ustedes.

Gracias por apoyarme

Gracias por lo que son

Que Dios los bendiga

A MIS HERMANOS:

Por ser un ejemplo a seguir

Jesús

Eliseo

Petra

Especialmente a Rosa María, por
no escatimar esfuerzos en mi
formación

Gracias.

AGRADECIMIENTOS

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

Ing. Rogelio Salinas Rodríguez

Por su amistad, participación y asesoría en la elaboración del presente trabajo.

Ing. M.Sc. Fermín Montes Cavazos

Ing. M. C. Nahúm Espinoza Moreno

Ing. Raúl P. Salazar Saenz

Por su interés y su valiosa revisión al presente escrito.

A los trabajadores del Proyecto Producción de Semillas de Hortalizas del CIA-FAUANL, principalmente al Ing. Austreberto Martínez Graciano y al T.A. J. Alejandro Peña Charles por su asesoramiento en el trabajo de campo.

A todos mis compañeros y amigos, especialmente a: Ayala A., J. Alfredo; Delgado R., Irma; González C., F. Enrique; Muñiz C., J. José, Ochoa C., Martín; Pérez C., Emilio; Quiróz G., L. Lauro; Tovar J., Miguel A.; Valdez L., Eusebio; Vargas G., J. Gerardo y Zapata B., Pablo.

A TODOS GRACIAS.

INDICE

	Página
I. INTRODUCCION.	1
II. REVISION DE LITERATURA.	3
2.1. Generalidades.	3
2.1.1. Origen y Distribución.	3
2.1.2. Valor alimenticio.	4
2.2. Clasificación Taxonómica.	5
2.3. Descripción Botánica.	7
2.3.1. Sistema radicular.	7
2.3.2. Tallo.	7
2.3.3. Hojas.	7
2.3.4. Flores.	8
2.3.5. Fruto.	8
2.3.6. Semilla.	9
2.4. Causas de la Floración Prematura.	9
2.5. Requerimientos Ecológicos.	10
2.5.1. Clima.	10
2.5.2. Daños por frío.	11
2.5.3. Requerimientos de luz.	12
2.5.4. Requerimientos de humedad.	12
2.5.5. Suelo.	13
2.5.6. Deficiencias de elementos.	13
2.6. Requerimientos Técnicos.	14
2.6.1. Siembra.	14

	Página
2.6.2. Transplante.	15
2.6.3. Fertilización.	16
2.6.4. Cosecha.	19
2.6.5. Clasificación comercial.	20
2.6.6. Empaque.	22
2.6.7. Almacenamiento.	22
2.7. Plagas.	24
2.8. Enfermedades.	26
III. MATERIALES Y METODOS.	29
3.1. Localidad.	29
3.2. Clima de la Región.	29
3.3. Materiales.	30
3.4. Especificaciones del Experimento.	31
3.5. Desarrollo del Experimento.	32
3.5.1. Preparación y siembra del almácigo.	32
3.5.2. Preparación del terreno.	33
3.5.3. Transplante.	33
3.5.4. Fertilización.	34
3.5.5. Riegos.	35
3.5.6. Labores de cultivo.	36
3.5.7. Plagas y enfermedades.	36
3.5.8. Amarre.	36
3.5.9. Cosecha.	36
3.6. Variables Evaluadas.	37

	Página
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.	40
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	48
VI. RESUMEN.	50
VII. BIBLIOGRAFIA.	52
VIII. APENDICE.	54

INDICE DE FIGURAS

<u>Figuras del Texto</u>	Página
1 Respuesta de los tratamientos a la variable <u>Altu</u> <u>ra de Planta</u> en el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (<u>Brassica olera-</u> <u>cea var. botrytis</u>) en Marín, N.L. Ciclo Invierno -Primavera 1986-87.	43
2 Respuesta de los tratamientos a la variable <u>Peso</u> <u>de la Cabeza</u> en el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (<u>Brassica olera-</u> <u>cea var botrytis</u>) en Marín, N.L. Ciclo Invierno- Primavera 1986-87.	44
3 Respuesta de los tratamientos a la variable <u>Diá-</u> <u>metro de la Cabeza</u> en el experimento sobre adap- tación de cinco cultivares de coliflor (<u>Brassica</u> <u>oleracea var. botrytis</u>) en Marín, N.L. Ciclo In- vierno-Primavera 1986-87.	45
4 Respuesta de los tratamientos a la variable <u>Peso</u> <u>Total de Cabezas</u> en el experimento sobre adapta- ción de cinco cultivares de coliflor (<u>Brassica</u> <u>oleracea var. botrytis</u>) en Marín, N.L. Ciclo In- vierno-Primavera 1986-87.	46

1 Croquis de la distribución al azar de los tratamientos en el campo sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. Ciclo Invierno-Primavera 1986-87. 60

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadros del Texto</u>	Página
1 Consumo per-cápita de hortalizas fresca en E.U. A. (Libras/habitante).	4
2 Cantidad de elementos por cada 100 g de materia comestible fresca de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var botrytis).	5
3 Sustancias nutritivas extraídas del suelo por la coliflor, variedad Snowball (13).	18
4 Sustancias nutritivas extraídas del suelo por la coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. botrytis) (18).	18
5 Categorías comerciales, diámetros mínimos medidos en los puntos de máxima circunferencia de las inflorescencias, tolerancia máxima para cada diámetro (10).	20
6 Número de inflorescencias de coliflor contenidas en cada empaque, diámetros mínimos y máximos (cm) de las inflorescencias (10).	21
7 Tipos de empaque, número de inflorescencias por empaque, dimensiones interiores de las cajas.	23

- 8 Fechas de aplicación, producto químico y dosis utilizada de los fungicidas e insecticidas que se aplicaron al almácigo durante el desarrollo del experimento de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el Ciclo Invierno-Primavera 1986-87. 34
- 9 Fechas e intervalos de riego en el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el Ciclo Invierno-Primavera 1986-87. 35
- 10 Fechas de aplicación, plagas, producto químico y dosis utilizadas para el control de plagas que se presentaron en el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo Invierno-Primavera 1986-87. 36
- 11 Peso total de la cabeza (g) de los diferentes cultivares en cada uno de los cortes en el cultivo de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el Ciclo Invierno-Primavera 1986-87. 38

Cuadros del Texto

Página

12	Resumen de los resultados de los análisis de <u>va</u> <u>rianza</u> efectuados para las variables estudiadas en el experimento de adaptación de cinco culti- vares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>botry</u> <u>tis</u>) en Marín, N.L. Ciclo Invierno-Primavera 1986-87.	42
----	---	----

Cuadros del Apéndice

1	Resumen de los estadísticos de las variables <u>es</u> <u>tudiadas</u> en el total de plantas cosechadas en el experimento sobre adaptación de cinco culti- vares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>botry</u> <u>tis</u>) en Marín, N.L. en el Ciclo Invierno-Prima- vera 1986-87.	55
2	Presentación de medias y resumen de la compara- ción de medias para las variables evaluadas, utilizando el método Tukey (5%) en el experimen- to sobre adaptación de cinco cultivares de coli- flor (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u>) en Marín N.L. en el Ciclo Invierno-Primavera 1986-87. ..	56
3	Coefficientes de correlación entre las variables ignorando los cultivares en el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (<u>Bra</u> - <u>ssica oleracea</u> var. <u>botrytis</u>) en Marín, N.L. en el Ciclo Invierno-Primavera 1986-87.	57
4	Condiciones ambientales que prevalecieron duran- te el desarrollo del experimento sobre adapta- ción de cinco cultivares de coliflor (<u>Brassica</u>	

	Página
<u>oleracea</u> var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo Invierno-Primavera 1986-87.	58
5 Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (<u>Bra-</u> <u>ssica oleracea</u> var. botrytis) en Marín, N.L. en el Ciclo Invierno-Primavera 1986-87. . . .	59

I. INTRODUCCION

En México una parte importante de la población no cuenta con suficientes recursos económicos para poder alimentarse debidamente. Por esta razón se hace indispensable producir alimentos de tipo vegetal que contengan una cantidad considerable de energía, tales como proteínas, vitaminas, minerales y carbohidratos.

Dentro de los alimentos vegetales que nos proporcionan energías tenemos la coliflor (Brassica oleracea var botrytis) que es una hortaliza importante de la familia crucífera, ésta es más rica en sustancias nutritivas que la col o repollo y especialmente, las vitaminas y proteínas son de fácil asimilación.

Su cultivo es fácil, sus rendimientos son considerables y principalmente que su precio es bajo en relación con otros vegetales, de tal manera que está al alcance de la gente de escasos recursos económicos.

En los municipios del centro y sur del estado de Nuevo León, algunos horticultores llevan ya varios ciclos cultivando esta especie y se han encontrado con diferentes problemas como son: las características propias de las variedades que cultivan, esto fue en gran parte la razón principal para que se efectuara una prueba de adaptación y rendimiento con cinco variedades de coliflor.

Esta investigación forma parte de una serie de trabajos experimentales similares con cuatro fechas de siembra, de los cuales el presente representa a la última de ellas (31-Oct-1986).

Los objetivos de este trabajo fueron los de conocer, cuál es la varieu

dad o variedades que mejor se adaptan a la región, produciendo los más altos rendimientos y teniendo las normas mínimas de calidad para su mercado.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Generalidades

2.1.1. Origen y Distribución

El origen de la coliflor no ha sido determinado con precisión. Tampoco han sido determinadas y encontradas sus formas originales, a pesar de que se han hecho algunas suposiciones con respecto a su origen (13).

Gates (1953) citado por Sarli (24), sostiene la hipótesis siguiente: El repollo silvestre que crece en las costas del este de Europa, potencialmente es capaz de producir coles, repollo de Bruselas o el repollo propiamente dicho, pero hay una evidencia histórica que permite suponer que tanto el repollo como las coles se han originado en Italia de Brassica oleracea, que allí crece silvestre. Cree que el brócoli y la coliflor derivan de B. cretica LAM., especie muy próxima a B. oleracea, que crece en las costas orientales del Mediterráneo.

Jones y Rosa (1928), creen que el brócoli y la coliflor son de origen reciente y el brócoli italiano (B. oleracea var. itálica) habría dado origen al brócoli de cabeza (var. botrytis), y éste a su vez a la coliflor (24).

Boiss (1927), sostiene que el brócoli italiano sería la forma intermedia entre la coliflor y el brócoli de cabeza (24).

Se considera originaria de la costa oriental mediterránea, siendo cultivado primero en Italia e introducida en Francia a mitad del Siglo XVIII, extendiéndose luego rápidamente por todos los países meridionales de la costa mediterránea (16).

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 (14).

En México en 1983, se cosecharon 1,184 ha, de las cuales se obtuvo una producción de 14,635 ton, siendo los principales estados productores Aguas calientes, Distrito Federal y Baja California Norte entre otros (2).

2.1.2. Valor alimenticio

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 el Cuadro 1, el consumo por habitante de brócoli, zanahoria y coliflor han crecido significativamente, mientras que los consumos per-cápita de las llamadas hortalizas tradicionales (lechuga, cebolla y tomate) están prácticamente estancadas (2).

CUADRO 1. Consumo per-cápita de hortalizas frescas en E.U.A. (Libras/habitante).

Hortalizas	A ñ o s		
	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

(2)

En el Cuadro 2 podemos observar la cantidad de elementos por cada

100 g de materia comestible fresca de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) (21).

CUADRO 2. Cantidad de elementos por cada 100 g de materia comestible fresca de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis).

Coliflor	
Composición	
Promedio energético	22 calorías
Agua	91 g
Proteínas	2.2 g
Grasa	0.1 g
Azúcar total	2.3 g
Otros carbohidratos	0.9 g
Vitaminas:	
"A"	50 U.I.
Tiamina	0.09 mg
Riboflavina	0.02 mg
Niacina	0.6 mg
"C"	71 mg
Minerales:	
Ca	30 mg
Fe	0.5 mg
Mg	12 mg
P	45 mg
K	230 mg
Na	20 mg

U.I. = Unidades Internacionales

2.2. Clasificación Taxonómica

La coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) pertenece a la familia de las crucíferas, la cual comprende un pequeño grupo de capital importancia como cultivos agrícolas. Tiene como parte comestible la inflorescencia hipertrofiada que nos da la coliflor (12).

La clasificación taxonómica de la coliflor es la siguiente:

Reino	Vegetal
División:	Embriophyta
Subdivisión:	Angiospermae
Clase:	Dicotiledonea
Subclase:	Archichlamydae
Orden:	Rhoeadales
Familia:	Cruciferae
Género:	<u>Brassica</u>
Especie:	<u>oleracea</u>
Variedad:	botrytis

La familia comprende como 4,000 especies de crucíferas pertenecientes a más de 350 géneros.

En el siguiente cuadro se dá una referencia de las diferentes especies de la familia.:

Género	Especie	Variedad	Nómbre común
<u>Brassica</u>	<u>oleracea</u>	sylvestris	col espontánea
"	"	acephala	berza común o kales
"	"	capitata	col o repollo
"	"	bullata	berza de hojas arrugadas o savoy
"	"	gemmifera	col de Bruselas
"	"	botrytis	coliflor
"	"	itálica	brécol o brócoli
"	"	caulorapa	colirrábano

2.3. Descripción Botánica

2.3.1. Sistema radicular

La coliflor presenta raíz pivotante muy ramificada y en las ramificaciones más 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. Algunas raíces llegan a alcanzar la profundidad de 90-100 cm.

Las raíces laterales se dispersan hasta 50-60 cm del tallo.

Las raíces se recuperan fácilmente y se forman 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 (13).

2.3.2. Tallo

El tallo no se ramifica. Su altura es variable dependiendo de las propiedades de las variedades y las condiciones en que se cultivan las plantas. Sobre las axilas de las hojas del tallo no existen yemas en reposo como en la col o repollo y otros tipos de coles (13).

2.3.3. Hojas

Generalmente son largas y lanceoladas, más o menos estrechas o anchas. Frecuentemente poseen pecíolos cortos con filetes de hojas en ellas, o casi son sentadas. El limbo está cubierto por una fina película de cera que a veces no existe.

En la parte no ramificada (tronco), por debajo de la cabeza se forman comúnmente 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, especialmente en proteína digerible y vitaminas, y las mismas son muy apreciadas como forraje verde para el ganado (13).

2.3.4. Flores

La parte comestible de la coliflor consiste en una inflorescencia (pella) anormalmente desarrollada, globosa, carnosa y compacta formada por una serie de cabezuelas o grumitos, por lo general de color blanco que se desarrolla en el ápice del escapo o tallo floral; cuando la cabeza está lista para cosecharse los primordios florales no están aún presentes (22).

La fórmula floral de la coliflor es la siguiente:

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

La cual nos indica que la flor tiene dos verticilos de dos sépalos, un verticilo formado con cuatro pétalos, seis estambres de los cuales dos son diferentes de los restantes y finalmente dos carpelos (23).

Las flores son perfectas, en su mayoría polinizadas por los insectos, y las variedades se cruzan fácilmente, éstas se presentan en racimos terminales (12).

2.3.5. Fruto

El fruto de la coliflor es una vaina larga y angosta llamada silicua, se encuentra en racimos en el extremo superior del vástago floral (12).

La silicua es confundida muy a menudo con los frutos de las leguminosas, pero si se observa detenidamente, se verá que la silicua está dividida en dos partes por un tabique central (falso tabique) la división es lon

gitudinal, característica con la que no cuentan las leguminosas (23).

2.3.6. 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 de 1-2 mm de diámetro.

En un medio favorable, la semilla tarda de 2 a 5 días en germinar (23).

Su poder germinativo se conserva por un período de 3 a 4 años (13).

2.4. Causas de la 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:

Si durante la primera parte del desarrollo de la planta el frío es muy intenso, forma prematuramente una pequeña cabeza. Cuando ésta se halla en formación, si la temperatura es elevada, se torna amarillenta, pierde compacidad y la planta suele florecer prematuramente (24).

Las plantas sufren mucho cuando se encuentran cultivadas a alta temperatura y especialmente, cuando ésta última está combinada con bajas de humedad del suelo y del aire y acompañada de insuficiencia de nitrógeno en el suelo. Esto trae como consecuencia, la disminución de la efectividad de la fotosíntesis, la notable languidez del crecimiento, la prematura y rá-

pida formación y disgregación de las cabezas (13, 27).

En general, las temperaturas inferiores a la variación óptima durante las primeras etapas de crecimiento inducen la formación prematura de cabezas, y las temperaturas extremadamente altas durante el período de formación de la cabeza inducen una condición "ahilada" y el desarrollo de hojas en las cabezas (9).

2.5. Requerimientos Ecológicos

2.5.1. Clima

La coliflor se desarrolla mejor en climas fríos y húmedos, pues es muy sensible a la falta de humedad y aún más si está formando la cabeza. Al estado de cosecha no resiste temperaturas tan elevadas ni tan bajas como el repollo (24, 18).

La temperatura óptima es de 16 a 18°C promedio, con una máxima de 30°C y un mínimo de 4.4°C (temperaturas que dependen del cultivar). El número de hojas depende de la temperatura; con temperaturas elevadas la planta permanece vegetativa y continúa formando nuevo follaje (18).

De acuerdo con las observaciones de Natzentov, citado por Guenkoy (13), afirma que las semillas comienzan a germinar a la temperatura de 5 a 6°C. A 8°C, se manifiestan las primeras plántulas a los 15 días; a 18°C, a los 4 a 5 días; y a temperatura sobre los 30°C, las semillas germinan a los 3 días de su siembra.

De las semillas germinadas a alta temperatura crecen plantas muy delicadas, con el sistema de raíces subdesarrollado y con un tallo fino y alargado, el cual fácilmente se inclina y es atacado por las enfermedades (13).

La formación de la cabeza se reduce a alta temperatura (sobre los 20 a 25°C), y se acelera el crecimiento de las cabezuelas, precisamente por lo que durante el verano las cabezas se disgregan muy rápidamente (13).

2.5.2. Daños por frío

J.H. Mac Gillivray, citado por Limingelli (18), ubica a la coliflor en los cultivos de estación fría que son dañados por heladas cuando están cerca de la cosecha.

La cabeza o pella resiste a heladas según la protección que les den las hojas interiores. Para poder cosechar coliflores en invierno, la temperatura media promedio no debe ser menor de 6 a 7°C.

Las plantas jóvenes pueden resistir -5°C, aunque es mejor que la temperatura no sea inferior a los -3°C.

Según P.J. Salter, citado por Limingelli (18), 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, en consecuencia, las plantas no producirán una cabeza comercial. Pues aunque se desarrollen yemas axilares, que no es muy común en la coliflor, aquellas solo llegarían a producir una cabeza pequeña.

Además P.J. Salter y col. en la misma cita, determinaron que 2°C durante dos semanas no producen la muerte de la yema apical. Las bajas temperaturas no tienen influencia sobre las plantas que ya han formado siete hojas.

A bajas temperaturas (6 a 10 °C) la ramificación del tallo continúa (formación de la cabeza), pero las ramificaciones (cabezuelas) se alargan muy poco. Por consiguiente, en tales condiciones las cabezas se forman más lentamente, pueden ser más pequeñas, pero mucho más compactas, tiernas y pesadas (13).

2.5.3. Requerimientos de luz

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 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.

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 incluso antes de tiempo y con rapidez se prolongan las ramificaciones por lo que éstas se disgregan.

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 (13).

2.5.4. Requerimientos de humedad

La coliflor entre las plantas de coles es la más exigente con respecto a los requerimientos 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.

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 (13).

2.5.5. Suelo

La coliflor puede cultivarse satisfactoriamente sobre diferentes suelos, basta que sean lo suficientemente fértiles y que no sean muy ligeros o muy pesados (13).

Sin embargo, prefiere los suelos franco arenoso y limoso con bastante materia orgánica y bien drenados. Es muy sensible a suelos muy ácidos y prefiere un pH de 5.5 a 6.6. Si éste es menor de 5.5, deberá encalarse. Es preferible usar cal que contenga magnesio, debido a que este elemento puede faltar en el suelo (21).

2.5.6. Deficiencias de elementos

Nitrógeno. Las hojas jóvenes tienen un color verde pálido, las viejas una coloración naranja, roja o púrpura, luego se desprenden.

Fósforo. 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 venas.

Potasio. Las hojas tienen un color verde obscuro, las hojas viejas presentan un amarillamiento y además un color pardo en los márgenes y área intervenal.

Boro. La cabeza y márgenes de las hojas presentan descoloración marrón mohoso. Las nervaduras medias jóvenes presentan descoloramiento acu

so, seguido por necrosis en las hojas,

Magnesio. Las hojas viejas presentan manchas 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 (8).

2.6. Requerimientos Técnicos

2.6.1. Siembra

El cultivo de la coliflor comienza con la siembra para la obtención de las plántulas. Un factor de importancia capital para el buen éxito del cultivo es la selección de las semillas, la cual debe haber sido cuidadosa y meticulosamente seleccionada (17).

La siembra de la coliflor puede realizarse depositando la semilla directamente en el terreno, o bien, sembrando en almácigo para después transplantar.

- a). Siembra directa. La semilla es colocada directamente en el lugar definitivo en que se desarrollará el cultivo. El terreno deberá estar bien preparado al momento de la siembra, para una buena emergencia de planta. Este tipo de siembra implica una mayor cantidad de semilla por unidad de superficie, dependiendo de su porcentaje de germinación, tipo de suelo, etc.; para asegurar el número de plantas requerido, es necesario usar de 1.5 a 2 kg de semilla por hectárea y aclarar posteriormente (15).
- b). Siembra en almácigo. Método que se emplea con hortalizas que se propagan por semilla y que soportan un transplante. La razón principal para el uso de almácigo es que las semillas de estas hortalizas son bastan-

te pequeñas; por lo tanto, para su germinación y desarrollo uniforme se requiere una capa de tierra fina, que difícilmente se puede obtener en toda la superficie de la parcela (5).

Para que las semillas germinen rápidamente y al máximo es necesario asegurar en el período que va desde la siembra a la germinación, una contigua humedad en el semillero. Sin embargo, los riegos deberán efectuarse con grandes precauciones para que la semilla no quede al descubierto; como mínimo deberá ser enterrada a medio centímetro de profundidad. Es preciso, también evitar que en la superficie del terreno se forme una costra de tierra que dificulta la emergencia de las plántulas (17).

Para la siembra del almácigo se pueden seguir dos criterios: el primero es esparcir a voleo 3 a 4 g de semilla por m^2 , la otra forma es hacer pequeños surcos, depositando a chorrillo ligero la semilla, utilizando de 4 a 8 g de semilla por m^2 de donde se obtiene un promedio de 500 plantas. Para una hectárea se requieren de 400 a 500 g de semilla (17, 21).

2.6.2. Transplante

Los trasplantes se harán cuando las plantas hayan echado la cuarta o quinta hojita y alcanzado 15 a 20 cm de altura (10).

Las condiciones ideales para transplantar se resumen así: baja temperatura, baja intensidad de luz, humedad relativa alta, poco viento y transplantar con los surcos llenos de agua. Esto no siempre se puede tener, por lo que la recomendación sería solamente evitar transplantar en las horas más calientes del día (12 A.M. - 4 P.M.) (20).

Se debe procurar que el transplantador no dañe las raíces de la plántu

La cuando las coloca en el suelo y de que apriete el suelo sobre la raíz para evitar bolsas de aire que la secarían (20).

Los distanciamientos recomendados para los Valles del Yaqui, del Mayo y de Guaymas, Sonora; son de 92 cm entre surcos, con una separación entre plantas de 50 cm (6).

Para el Valle de Mexicali, Baja California Norte, se recomienda la misma separación entre surcos (92 cm), disminuyendo a 40 cm entre plantas (4).

En la coliflor el tamaño al transplante es más importante que en otras crucíferas, pues si las plantas son demasiado grandes se formarán las cabezas prematuramente, conocido este fenómeno como "abotonamiento". Las plantas presentan menor número de hojas, y éstas son más pequeñas que lo normal y las cabezas son de menor tamaño y florecen rápidamente.

El "abotonamiento" es el resultado de varios factores:

- a). Atraso en el transplante
- b). Transplante de plántulas de tamaño superior al normal
- c). Un bajo contenido de nitrógeno
- d). Deficiencias nutricionales en general
- e). Un período de sequía después del transplante
- f). Bajas temperaturas
- g). Concentraciones elevadas de sal
- h). Crecimiento excesivo de malezas (18).

2.6.3. Fertilización

La coliflor es muy exigente con respecto a la fertilidad del suelo.

En el crecimiento más lento, durante las fases tempranas, la planta absorbe pequeñas cantidades de sustancias nutritivas. Sólo durante el primer mes del trasplante se asimila entre el 5 y 10% del total de nutrientes (13, 18).

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) (13).

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, en la labranza entre hileras (13).

De las sustancias nutritivas que la coliflor absorbe del suelo, la mayor cantidad la representa el nitrógeno. Esto se puede observar claramente en las investigaciones de Zhurbitzki, citado por Guenkov que aparecen en el Cuadro 3.

Por su parte, J.E. Knott citado por Limingelli (18), es más conservador en las cantidades absorbidas como se observa en el Cuadro 4.

Tan pronto comience a formarse la cabeza conjuntamente con el nitrógeno, deben recibir también suficiente cantidad de fósforo y potasio, considerando que el P y K no son lavados del suelo, es práctico aplicarlos en la primer aplicación; sin embargo, y especialmente el fósforo, no deben sobrepasar bajo ninguna circunstancia la cantidad de nitrógeno aplicada,

CUADRO 3. Sustancias nutritivas extraídas del suelo por la coliflor, variedad Snowball (13).

Total	Rendimiento (kg/ha)	Cantidad de sustancias nutritivas absorbidas con el rendimiento total (kg/ha)			
	Solamente las cabezas	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
25,100	8,800	68	28	81	97
47,500	13,300	155	42	15	18
50,200	19,200	168	53	154	167

CUADRO 4. Sustancias nutritivas extraídas del suelo por la coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) (18).

Solamente las cabezas	Rendimiento (kg/ha)	Cantidad de sustancias nutritivas absorbidas con el rendimiento total (kg/ha)				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
15,000 a 20,000		42-75	15-24	50	6-14	3-9

ya que cuando la cantidad de fósforo supera al nitrógeno durante las fases iniciales del desarrollo de las plantas, éstas se desarrollan prematuramente y forman temprano las cabezas, por lo que éstas son pequeñas, poco compactas, toscas y de baja calidad (13).

En general, la coliflor responde a la aplicación de nitrógeno en dosis de 120 a 240 kg/ha, principalmente cuando se aplica también fósforo (50 a 210 Kg P₂O₅) (18).

Las dosis de fertilización recomendadas por el CIANO 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 (6, 4).

2.6.4. Cosecha

Es importante cosechar la coliflor inmediatamente de formada la cabeza o pella, si lo que se quiere es un producto de buena calidad. La calidad de la cabeza está dada por los siguientes factores: debe ser blanca, sin manchas y sin hojas en el interior; debe ser firme y compacta; la superficie externa tendrá que ser lo más uniforme posible. Cuando no se cosecha a tiempo, ramifica, se torna desuniforme y disminuye la calidad (18).

El tamaño de la cabeza es muy importante y varía con el cultivar y las condiciones de cultivo. En las variedades más precoces la pella deberá ofrecer un diámetro mínimo de 12 cm; en las variedades más tardías, se exigen mayores dimensiones, tanto para ser comercializadas en el mercado interior como para poder ser exportadas (18 cm de diámetro) (17).

Cuando la cabeza es pequeña está protegida por las hojas interiores que se doblan sobre ella; pero cuando se aproxima la cosecha, esto no ocurre. En consecuencia, las cabezas se pueden cubrir con dos hojas grandes arrancadas del mismo cultivo o atando varias de las hojas exteriores de la misma planta a manera de cubrir la cabeza (blanqueo). Esto para evitar que el sol la queme y proporcione al producto un color amarillo que disminuye su valor en el mercado (18).

Si se blanquean atando las hojas con hilos de colores, es necesario revisar con frecuencia las plantas marcadas con un mismo color, para evitar que pase de su punto óptimo de madurez. Por lo común, hay que observarlas cada día si hace calor y cada 3 ó 4 en caso contrario, cuidando de cosechar antes de que se manchen o abran las cabezas. Revisando unas pocas

plantas se tiene la idea del estado en que se encuentra el conjunto, salvo que el desarrollo sea poco uniforme (24).

La duración de la cosecha depende de la época del año y del cultivar. Es diaria en tiempo caluroso y cada 2 ó 3 días con tiempo frío.

La cosecha se efectúa comúnmente a cuchillo. Las cabezas se cortan con un poco de tallo y se eliminan las hojas exteriores, dejando de 3 a 4 hojas interiores para su protección. Otra forma de presentar las coliflores, es el llamado "coronado" o de "corona", se eliminan totalmente las hojas externas de la pella, mientras que las más próximas se reducen aproximadamente a la mitad, de forma que las hojas lleguen a la altura del máximo diámetro de aquella (17).

2.6.5. Clasificación comercial

El calibrage 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 provisional categoría III, con una tolerancia entre las diferencias de los diámetros de las coliflores de un mismo empaque no mayor de 4 cm, como puede verse en el Cuadro 5.

CUADRO 5. Categorías comerciales, diámetros mínimos medidos en los puntos de máxima circunferencia de las inflorescencias, tolerancias máximas para cada diámetro (10).

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

Todayía el producto se valúa con base en el tamaño de las inflorescencias contenidas en cada empaque, según el Cuadro 6.

CUADRO 6. Número de inflorescencias de coliflor contenidas en cada empaque diámetros mínimos y máximos (cm) de las inflorescencias (10).

Inflorescencias/ empaque (número)	Diámetros equivalentes (cm)		
	Mínimos		Máximos
9	18	y	más
12	15.5	y	18
18	13	y	15.5
24	11	y	13

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 del 5% de coliflores de categoría I; por lo que respecta al calibre se consiente la presencia del 10% de inflorescencias cuyos diámetros resultan de medidas inmediatamente superiores o inferiores a los de la propia clase. Pero de todas maneras, el diámetro mínimo no podrá resultar inferior a 10 cm.

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

Categoría II. Inflorescencias con ligeras deformaciones, poco compactas, de color amarillento, con leves manchas de sol, presencia de pelusa y hasta cinco hojas incorporadas. Además, siempre que no perjudiquen la consistencia y el aspecto, se toleran dos de los tres defectos siguientes: ligeras contusiones, trazas de daño por hielo, trazas de ataques 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.

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 inflorescencia.

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 (10).

2.6.6. Empaque

Dependiendo de que las inflorescencias se arreglen o no con hojas, se podrán utilizar los siguientes empaques (Cuadro 7) (10).

2.6.7. Almacenamiento

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

CUADRO 7. Tipos de empaque, número de inflorescencias por empaque, dimensiones interiores de las cajas.

Tipos de Empaques	Inflorescencias (Número)	Dimensiones interiores (cm)
a). Productos 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

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; con resultados excelentes.

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 frigorífico. Por ello, es aconsejable reducir en lo posible el período de conservación (17).

2.7. Plagas

Gusano importado de la col Pieris rapae (Linneé)

Son gusanos medidores de color verde aterciopelado, con una raya muy delgada de color anaranjado por el dorso en su parte media; de varios tamaños hasta 3.5 cm de largo y con ocho pares de patas y falsas patas, son insectos que comen haciendo agujeros en las hojas y en cabezas, rasgan las hojas y se abren camino entre las hojas exteriores, dejando acumulaciones de perdigones sucios en las axilas de las hojas; por el cultivo generalmente se encuentran mariposas blancas casi de 5 cm de largo de punta a punta de las alas extendidas, cada una de las cuales tiene unas cuantas manchas negras en ella (19).

Combate. Aplicar Metomyl PS 90% a razón de 0.3 a 0.4 kg/ha; Paratión metílico CE 50% a razón de 1 lt/ha; Endosulfan CE 35% con 2 a 3 lt/ha; Carbaryl PH 80% a dosis de 1 kg/ha (3).

Gusano falso medidor de la col Trichoplusia ni (Hubner)

Son gusanos medidores de tamaño y hábito similares al anterior, pero más rayados, el cuerpo terso y con solo seis pares de patas y falsas patas, caminan "midiendo" sobre la planta, formando una joroba alta en el dorso a cada paso. Los huevecillos son puestos en las noches por palomillas de color café sombrío, con una mancha plateada en la mitad de cada ala inferior (19).

Combate. Se puede combatir con Metomyl PS 90% a razón de 0.4 kg/ha; Metamidofos LM 50% a razón de 1 a 1.5 lt/ha; Endosulfan CE 35% con una dosis de 2 a 3 lt/ha; Azinfosmetil PH 50% a razón de 0.8 kg/ha; o bien Malatión CE 84% a una proporción de 1 lt/ha.

Palomilla dorso de diamante Plutella maculipennis (Curtis)

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, se retuercen activamente cuando son molestados (19).

Combate. Aplique Metomyl PS 90% a razón de 0.3 a 0.4 kg/ha, o bien Malatión CE 84% a dosis de 1 lt/ha; Paratión metílico CE 50% con 1 lt/ha; Metamidofos LM 50% a razón de 1 lt/ha; Carbaryl PH 80% a una dosis de 1.5 a 2.5 kg/ha (3).

Pulgones de la col Brevicoryne brassicae (Linné)

Son insectos que chupan la savia de las hojas y los tallos de las plantas, son muy pequeños, de color verde blanquizco, reposan en grupos, o en el envés de las hojas, ocasionando el que las hojas se acucharen y enchiñen, marchiten y se vuelvan amarillentas (19).

Combate. Se puede combatir satisfactoriamente por medio de la aspersion con Diazinón CE 60% a razón de 0.5 a 0.65 lt/ha; Mevinfos CE 47.16% a razón de 1 a 1.5 lt/ha; Paratión metílico CE 50% a dosis de 1 lt/ha; Malatión CE 84% a proporción de 1 lt/ha; o bien Dimetoato CE 38% a dosis de 1 lt/ha (3).

Chinche arlequín de la col Murgantia histrionica (Hahn)

Es un insecto que chupa la savia de las hojas y los tallos de las plantas, son vistosas chinches apestosas de color rojo y manchas negras, aplanadas y con forma de escudo, midiendo hasta 0.9 cm de largo, ocasionan que las plantas se marchiten y mueran (19).

Combate. Puede usarse cualquiera de los productos recomendados para la anterior plaga, bajo la misma formulación y dosis.

Otras plagas

Minador de la hoja Liriomyza brassicae (Riley)

Mosca de la col Hylemya brassicae (Bouché)

Gusano tejedor de la col Hellula rogatalis (Hulst) (19, 21)

2.8. Enfermedades

El éxito en el control de las enfermedades de las hortalizas requiere un programa integrado que incluya 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 selectiva de fungicidas, bactericidas y nematocidas (1).

Pierna negra Phoma lingam (Fr.) Desm.

Los primeros síntomas son en el almácigo, dos o tres semanas antes del transplante. Manchas indefinidas, pálidas en las hojas, con centros gris ceniza, en el tallo las manchas son más alargadas. El sistema radicular fibroso es destruido gradualmente. Las plantas se marchitan y mueren quedando las hojas adheridas al tallo. Es más intensa en tiempo de lluvia (26).

Control. Tratado de la semilla con agua caliente a 50°C durante 30 minutos (26).

Hernia de la col Plasmodiophora brassicae (Wor.)

La enfermedad progresa considerablemente antes que se manifiesten los síntomas en las partes aéreas.

El primer síntoma es una languidez temporal de las hojas en medio de los días más soleados, pudiendo marchitarse permanentemente. Las raíz-

ces afectadas se engruesan y dan lugar a un achaparramiento gradual no visible en la planta. Se presenta en las proporciones de campo pobremente drenadas (26).

Control. Encalado del terreno, rotación de cultivos.

Mildiú vellosa Peronospora parasitica (Pers)

El principal síntoma es la formación de una pelusa blanca en la superficie de las hojas.

Control. Utilización de variedades resistentes, aplicar Zineb PH 65% a razón de 1 a 3 kg/ha; Maneb PH 80% a razón de 2 a 3 kg/ha; compuestos de Cobre PH 87% a dosis de 3 a 4 kg/ha; o bien Clorothalonil PH 75% a dosis de 2 kg/ha (3).

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

Se presenta como manchas pequeñas, gris púrpureo pardusco, a veces de contorno irregular en ambas caras de las hojas. A mayor intensidad la hoja se arruga. Es más intensa en tiempo de frío y húmedo y es reprimida en tiempo cálido y soleado (26).

Control. Usar rotación de cultivos de 3 a 4 años o más. Usar sólo semilla tratada con agua caliente. Seleccionar con mucho cuidado el sitio para el almácigo (1).

Enfermedad por la Rhizoctonia Pellicularia filamentosa (Pat.) Rogers

Cuando afecta a las plantas jóvenes del semillero, en el hipocotíleo aparecen lesiones acuosas y el tejido se contrae, resultando una podredumbre húmeda. Los tallos de las plantitas son más pequeños que normalmente,

decolorados, rugosos y leñosos (26).

Control. Incorporar PCNB-Captán en los 7.5 cm superiores del suelo antes de sembrar o empapar el suelo después de la siembra (1).

Mancha anular Mycosphaerella brassicicola (Fr. ex. Duby) Lindau

En todas las partes aéreas aparecen manchas oscuras, de 20 mm de diámetro. En las hojas externas de las piñas (cabezas) 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 (26).

Otras enfermedades

Mancha negra de las hojas Alternaria brassicicola (Schw.) Wiltshire

Roya blanca Albugo candida (Pers. ex. Chev.) Kuntze

Antracnosis de la coliflor Gloeosporium concentricum (Grev.) Berk. y Br.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localidad

El presente trabajo se llevó a cabo durante el ciclo invierno-primavera de 1986-87 en la Estación Experimental Agropecuaria de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, la cual se encuentra localizada en el km 17.5 de la Carretera Zuazua-Marín, en el municipio de Marín, N.L.; siendo sus coordenadas geográficas 25°53' Latitud Norte y 100°03' Longitud Oeste del meridiano de Greenwich; con una elevación sobre el nivel del mar de 357 m.

3.2. Clima de la Región

El clima predominante en la región es semiárido $BS_1(h')hx'(e')$, de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (1973), 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 intermedios entre 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 (11).

La precipitación pluvial promedio anual es de 500 mm, con una máxima de 600 mm y mínima de 200 mm, donde la mayor parte se distribuye en los meses de agosto a octubre; el resto ocurre en forma eventual en el resto del año. La temperatura media anual es de 22°C; en los meses más fríos

(diciembre y enero) las temperaturas son menores a los 18°C, siendo extremosas, pues la oscilación entre el día y la noche es mayor de 14°C; las temperaturas más altas se presentan en los meses de julio y agosto, siendo mayores de 28°C. Las heladas tempranas se establecen en noviembre y las tardías hasta el mes de marzo, siendo las más severas las que se presentan en el mes de enero.

Las condiciones climatológicas que se presentaron en el período que comprendió la realización del experimento se muestran en el Cuadro 4 del Apéndice.

Las características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento aparecen en el Cuadro 5 del Apéndice.

3.3. Materiales

En el presente trabajo se utilizaron cinco cultivares de coliflor, los cuales son: Snowball, Snowball 76, Snow-Pak, White Rock, Snowball Y Improved. Siendo todos los cultivares variedades de polinización libre; cuya semilla fue proporcionada por el Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas del CIA-FAUANL. Además, se utilizaron la maquinaria y equipo agrícola necesarios para realizar las labores de labranza y de cultivo; implementos manuales, tales como palas, azadones, sifones, mochila áspersora, reglas de madera, balanza granataria, navajas y bolsas de papel, así como fertilizantes químicos, insecticidas y fungicidas.

3.4. Especificaciones del Experimento

El diseño experimental que se utilizó fue el de bloques al azar con cinco tratamientos (cultivares) y cuatro repeticiones, dando un total de 20 unidades experimentales, el modelo estadístico utilizado fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + T_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación de la variable bajo estudio en el bloque i , cultivo j .

μ = Media general

β_i = Efecto del i -ésimo bloque

T_j = Efecto del j -ésimo tratamiento

E_{ij} = Error experimental asociado a la observación de la unidad experimental localizada en el i -ésimo bloque y tratada con el j -ésimo tratamiento.

Los cultivares probados (tratamientos) fueron los siguientes:

1. Snowball
2. Snowball 76
3. Snow-Pak
4. White Rock
5. Snowball Y Improved

Las dimensiones del experimento fueron las siguientes:

Area total: 40 m x 18 m = 720 m²

Area efectiva: 32 m x 18 m = 576 m²

Area por repetición: 8 m x 18 m = 144 m²

Area por unidad experimental: $8 \text{ m} \times 3.6 \text{ m} = 28.8 \text{ m}^2$

Area por parcela útil: $7.2 \text{ m} \times 1.8 \text{ m} = 12.96 \text{ m}^2$

Cada unidad experimental estaba constituida por cuatro surcos de 8 m de longitud, espaciados a 0.9 m entre ellos, la distancia entre plantas fue de 0.40 m. De cada unidad experimental los dos surcos centrales a los cuales se les eliminó 0.4 m (una planta) de cada cabecera y que constituyó la parcela útil. Se cosecharon solamente plantas con competencia completa dentro de la parcela útil.

3.5. Desarrollo del Experimento

3.5.1. Preparación y siembra del almácigo

La preparación del almácigo se realizó tres días antes de la siembra consistiendo éste de un cajete rectangular de 1 m de ancho x 5 m de largo y aproximadamente 15 cm de espesor, formado por una mezcla previamente cribada de arena de río, estiércol seco de bovino y tierra del lugar en proporciones de 2:1:2 respectivamente, procurando nivelarlo lo mejor posible para favorecer un riego uniforme.

La siembra se realizó el día 31 de octubre de 1986, ésta se realizó en pequeños surcos espaciados a 10 cm; depositando la semilla a chorrillo ligero a una profundidad aproximada de 1 cm, tapándose manualmente con la misma mezcla (se dispuso de 1 m^2 de almácigo para cada uno de los cultivos probados); procediéndose posteriormente a proporcionar un riego pesado. No se realizó aplicación preventiva contra plagas y hongos del suelo al momento de la siembra, a pesar de lo cual no se presentaron problemas de tipo sanitario.

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

Después de la siembra se proporcionaron los riegos necesarios para mantener a las plántulas con una humedad adecuada, también se hicieron aplicaciones de fertilizantes, una al suelo el día 24 de noviembre de 1986, utilizando el fertilizante Urea en dosis de 5 g/lt de agua, la otra aplicación fue foliar y se llevó a cabo tres días después en la cual se aplicó el fertilizante con el nombre comercial Tricel-20 (20-20-20) en dosis de 8 g/lt de agua, utilizando 1 lt de agua/m² en las dos fertilizaciones.

Como prevención a posibles ataques de plagas y hongos, se aplicaron fungicidas e insecticidas, los cuales se muestran en el Cuadro 8.

3.5.2. Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó con un mes de anticipación, consistiendo en una labor de barbecho y dos pasos de rastra en forma cruzada; cinco días antes del transplante se levantaron los surcos espaciados a 0.9 m, procediéndose inmediatamente después a la construcción de las regaderas.

3.5.3. Transplante

Este se realizó el día 18 de diciembre de 1986 a los 49 días después de la siembra. Este se hizo en forma manual a raíz lavada con los surcos inundados quedando el arreglo de las plantas según el tratamiento respectivo; se colocó solamente una planta por punto con un espaciamiento entre ellas de 0.4 m, lo cual nos arroja una densidad de población de 27,777 plantas/ha. Se efectuó solamente una labor de reposición de fallas, la cual se realizó 12 días después del transplante.

CUADRO 8. Fechas de aplicación, producto químico y dosis utilizada de los fungicidas e insecticidas que se aplicaron al almácigo durante el desarrollo del experimento de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en la región de Marín, N.L. en el ciclo Invierno-Primavera 1986-87.

A l m á c i g o		
Fecha	Fungicida	Dosis/lit de agua
8-Nov-86	Promyl	0.8 g
14-Nov-86	Agrimicin	0.6 g
24-Nov-86	Promyl	1.0 g
3-Dic-86	Daconil	5.0 g
15-Dic-86	PCNB 20% PH	1.25 cc
Fecha	Insecticida	Dosis/lit de agua
8-Nov-86	Parathión metílico	1.5 cc
14-Nov-86	Parathión metílico	2.0 cc
24-Nov-86	Lannate	1.0 g
3-Dic-86	Folimat	1.0 cc

El arreglo de los tratamientos se muestra en la Figura 1 del Apéndice.

3.5.4. Fertilización

En esta práctica se usó la fórmula 120-80-50, la cual fue dividida en dos aplicaciones, en la primera se empleó la fórmula 80-80-50 a los 43 días después del trasplante y en la segunda la fórmula 40-00-00 a los 77 días después del trasplante, usando como fuentes de elementos superfosfatotriple (46% P_2O_5), la fórmula compleja 17-17-17 y Urea (46% N). La forma de aplicar el fertilizante, fue abriendo una pequeña zanja con un azadón a

10 a 15 cm abajo del cuello de la planta y depositando el fertilizante a chorrillo, procediéndose luego a taparlo con el paso de un arado de doble vertedera de tracción animal en la primer fertilización, el cual sirvió a la vez de aporque; en la segunda fertilización, el tapado del fertilizante se hizo manualmente con azadón, en ambos casos se proporcionó inmediatamente después un riego para el mejor aprovechamiento del fertilizante.

3.5.5. Riegos

Los riegos dependieron de la necesidad del cultivo, éstos fueron por gravedad utilizando agua de pozo, cuya clasificación agronómica es C_3S_1 (altamente salina y baja en sodio). En total se proporcionaron siete riegos, cuya periodicidad y fechas de aplicación aparecen en el Cuadro 9.

CUADRO 9. Fechas e intervalos de riego en el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo invierno-primavera 1986-87.

Número de Riego	Fecha	Intervalo en días	Días Acumulados
1	18-Dic-86	0	0
2	9-Ene-87	22	22
3	18-Ene-87	9	31
4	30-Ene-87	12	43
5	13-Feb-87	14	57
6	5-Mar-87	20	77
7	9-Abr-87	35	112

3.5.6. Labores de cultivo

Se realizó solamente un aporque, que como ya se hizo referencia coincidió con la primera fertilización al cultivo.

3.5.7. Plagas y enfermedades

La incidencia de plagas fue muy baja, únicamente se presentó una pequeña incidencia de gusano falso medidor (*Trichoplusia ni* Hubner), el cual fue fácilmente controlado con tres aplicaciones de insecticida, cuyos productos, dosis y fechas de aplicación aparecen en el Cuadro 10.

CUADRO 10. Fechas de aplicación, plagas, producto químico y dosis utilizadas para el control de plagas que se presentaron en el experimento sobre adaptación de 5 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* Var botrytis) en la región de Marín, N.L. en el ciclo Invierno-Primavera 1986-87.

Fecha de Aplicación	Plagas	Producto químico	Dosis/lt de agua
7-Ene-87	Gusano falso medidor	Badecitrina 21% CE	0.8 cc
11-Feb-87	Gusano falso medidor	Folimat	1.0 cc
17-Mar-87	Gusano falso medidor	Badecitrina 21% CE	1.0 cc

En lo que se refiere a enfermedades, no se tuvo problemas ya que no se presentaron, pero se hizo una aplicación preventiva el 7 de enero de 1987, utilizando PCNB 20% PH a dosis de 1 cc/lt de agua.

3.5.8. Amarre

Una vez que empiezan 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). Se juntaron las hojas interiores sobre la cabeza y se procedió a atarse con una liga de goma.

3.5.9. Cosecha

Debido a la desuniformidad en el desarrollo de las plantas al inicio

de la cosecha, tanto entre las plantas de un mismo cultivar como entre cultivares, la cosecha se realizó en forma escalonada; el criterio que se tomó para realizar el corte fue que las cabezas presentaran una buena compactación sin llegar a florecerse, llevándose a cabo cortando el tallo debajo de la cabeza casi al ras de ésta y dejando de tres a cuatro hojas interiores para su protección.

El número total de cortes varió entre los cultivares, siendo de seis cortes para los cultivares Snowball 76, Snow-Pak y Snowball Y Improved, cinco cortes para el cultivar Snowball y cuatro cortes para el cultivar White Rock.

El número de cortes, fechas en que se realizaron y peso de cabezas por corte se presentan en el Cuadro 11.

3.6. Variables Evaluadas

Para la toma de los datos se cosecharon solamente las plantas con competencia completa existentes en el área de la parcela útil (varios cortes) a los cuales se les tomaron en forma individual los siguientes datos: altura de planta, peso y diámetro de la cabeza; además, se cuantificó la variable peso total de cabezas por parcela útil.

Altura de la planta. Se midió desde la parte basal del cuello de la planta hasta la máxima altura de la cabeza, utilizando un metro de madera y expresando el valor en centímetros.

Peso de la cabeza. Se pesó en una balanza granataria la cabeza, previamente recortadas las hojas al ras de la cabeza, redondeando el peso al gramo.

Diámetro de la cabeza. Se midió la cabeza en dos sentidos (en forma cruzada) tomándose la media de las 2 mediciones, expresando el valor en centímetros.

CUADRO 11. Peso total de la cabeza (g) de los diferentes cultivares en cada uno de los cortes en el cultivo de coliflor (Brassica oleracea var, botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo invierno-primavera 1986-87

No. de corte	1	2	3	4	5	6	Rendimiento Total (g)
Fecha	23-Feb-87	3-Mar-87	11-Mar-87	27-Mar-87	7-Abr-87	21-Abr-87	
Cultivares:							
Snowball	50	0	305	13162	46126	3323	62966
Snowball 76	624	975	1769	32619	13699	735	50421
Snow-Pak	276	290	2251	38656	11683	385	53541
White Rock	0	0	1014	4083	47829	17008	69934
Snowball Y Improved	128	27	793	20026	27445	501	48920

Peso total de cabezas. Consistió en la suma del total de cabezas cosechadas por parcela útil en todos los cortes, expresado en gramos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se muestran los resultados obtenidos en el experimento. En el Cuadro 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 de la cabeza, se encontró alta significancia entre los tratamientos, para la variable peso total de las cabezas se encontró diferencia significativa, mientras que para la variable diámetro de la cabeza no hubo significancia como se puede observar en el Cuadro 12.

Altura de Planta

Para la altura de planta, podemos observar sus resultados en el Cuadro 2 del Apéndice, en el que se presenta un resumen de las comparaciones de medias mediante la prueba de Tuckey; en donde se puede observar que el cultivar White Rock fue el que presentó el valor más alto (21.5 cm) y estadísticamente diferente al resto de los cultivares. Los cultivares Snowball (18 cm) Snowball 76 (17 cm) y Snow-Pak (15.75 cm) fueron estadísticamente iguales entre sí, siendo éstos dos últimos a su vez estadísticamente iguales a Snowball Y Improved (15.5 cm) que obtuvo la menor altura de planta ($P < 0.05$). La respuesta de los tratamientos a esta variable se puede observar en la Figura 1.

Peso de la cabeza

Para esta variable el cultivar White Rock fue el que alcanzó los mayores valores (454.5 g), siendo estadísticamente igual al cultivar Snowball (404.5 g), éste a su vez resultó estadísticamente igual al resto de los cu

tivares: Snowball 76 (331 g), Snow-Pak (329 g) y Snowball Y Improved (324.5 g). Estos resultados podemos observarlos en el Cuadro 2 del Apéndice. La respuesta de los tratamientos a esta variable se puede observar en la Figura 2.

Diámetro 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 el Cuadro 13. Sin embargo, se observó que el diámetro mayor de la cabeza se presentó en el cultivar Snowball con una media de 12 cm y los valores más bajos se presentaron en el cultivar Snowball Y Improved con una media de 10.5 cm. La respuesta de los tratamientos a esta variable se pueden observar en la Figura 3.

Peso total de cabezas

Podemos observar en el Cuadro 2 del Apéndice que el cultivar White Rock presentó el más alto rendimiento (17476.5 g), siendo estadísticamente igual a los cultivares Snowball (15741 g) y Snow-Pak (13378.5 g) y éstos a su vez fueron estadísticamente iguales a Snowball 76 (12605.5 g) y a Snowball Y Improved (12235.25 g), siendo éste último el que presentó los valores más bajos. La respuesta de los tratamientos a esta variable se puede observar en la Figura 4.

Los rendimiertos potenciales expresados en ton/ha considerando el peso promedio de la cabeza en cada caso y la densidad de la población de plantas de acuerdo a las utilizadas en el presente experimento (27,777 plantas/ha) arrojan los siguientes resultados: White Rock 12.62; Snowball 11.23; Snowball 76 9.19; Snow-Pak 9.14 y Snowball Y Improved con 9.01 ton/ha.

CUADRO 12. Resumen de los resultados de los análisis de varianza efectuados para las variables estudiadas en el experimento de adaptación de cinco cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. Ciclo Invierno-Primavera 1986-87.

g.l.	Altura (cm) S.C.	Peso de Cabeza (g) S.C.	Diámetro de Cabeza (cm) S.C.	Peso Total de Cabezas (g) S.C.
Bloques	3	6.550	5.350	31188926
Cultivares	4	94.200 **	54394.293 **	80598064 *
Error	12	12.200	6.400	50991760
Media General		17.55	11.15	14287.35
C.V. (%)		5.75	6.54	14.42

** Altamente significativo ($\alpha = 0.05$)

* Significativo

N.S. No significativo

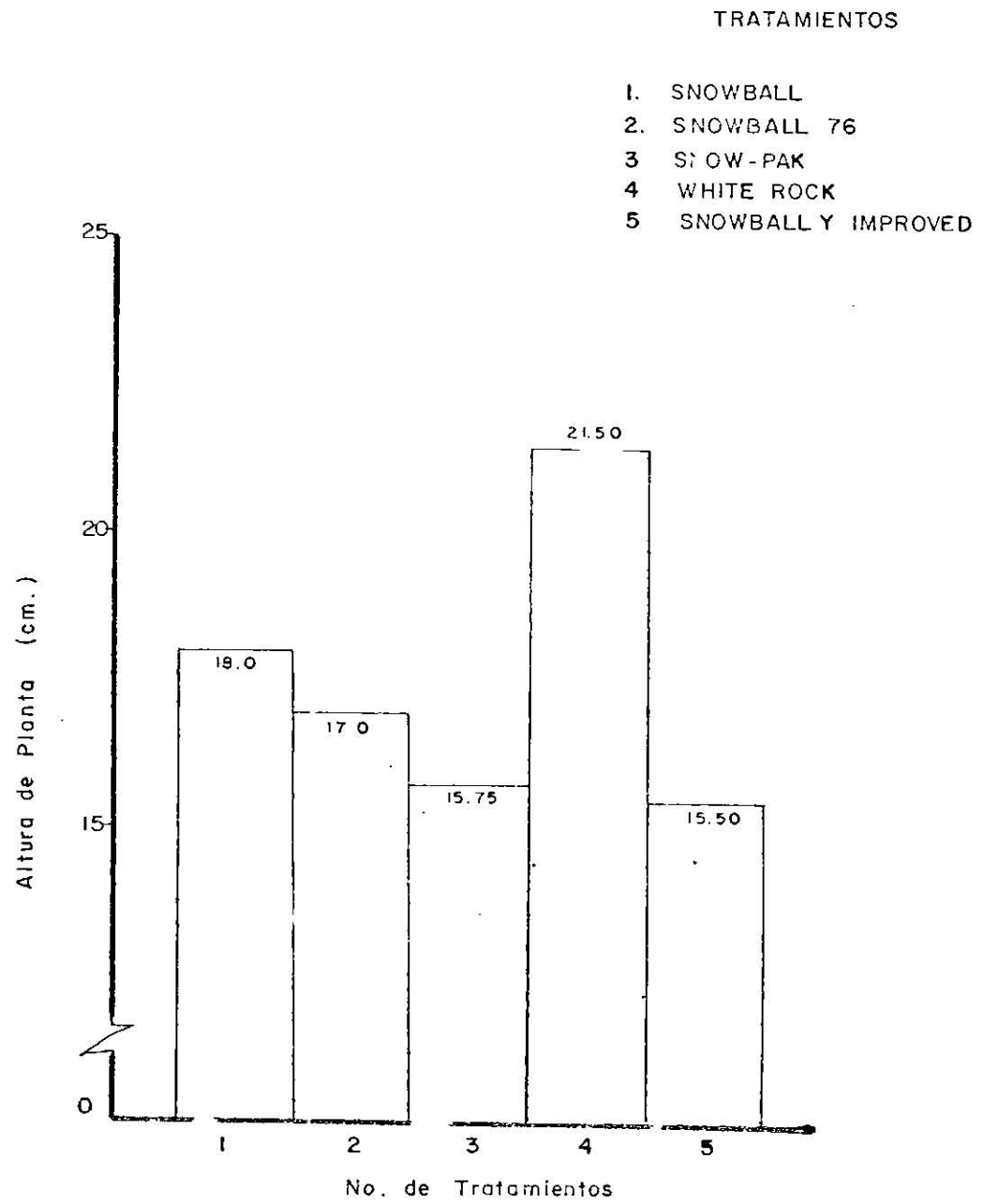


FIGURA 1. Respuesta de los tratamientos a la variable Altura de Planta en el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L. ciclo Invierno-Primavera 1986-87.

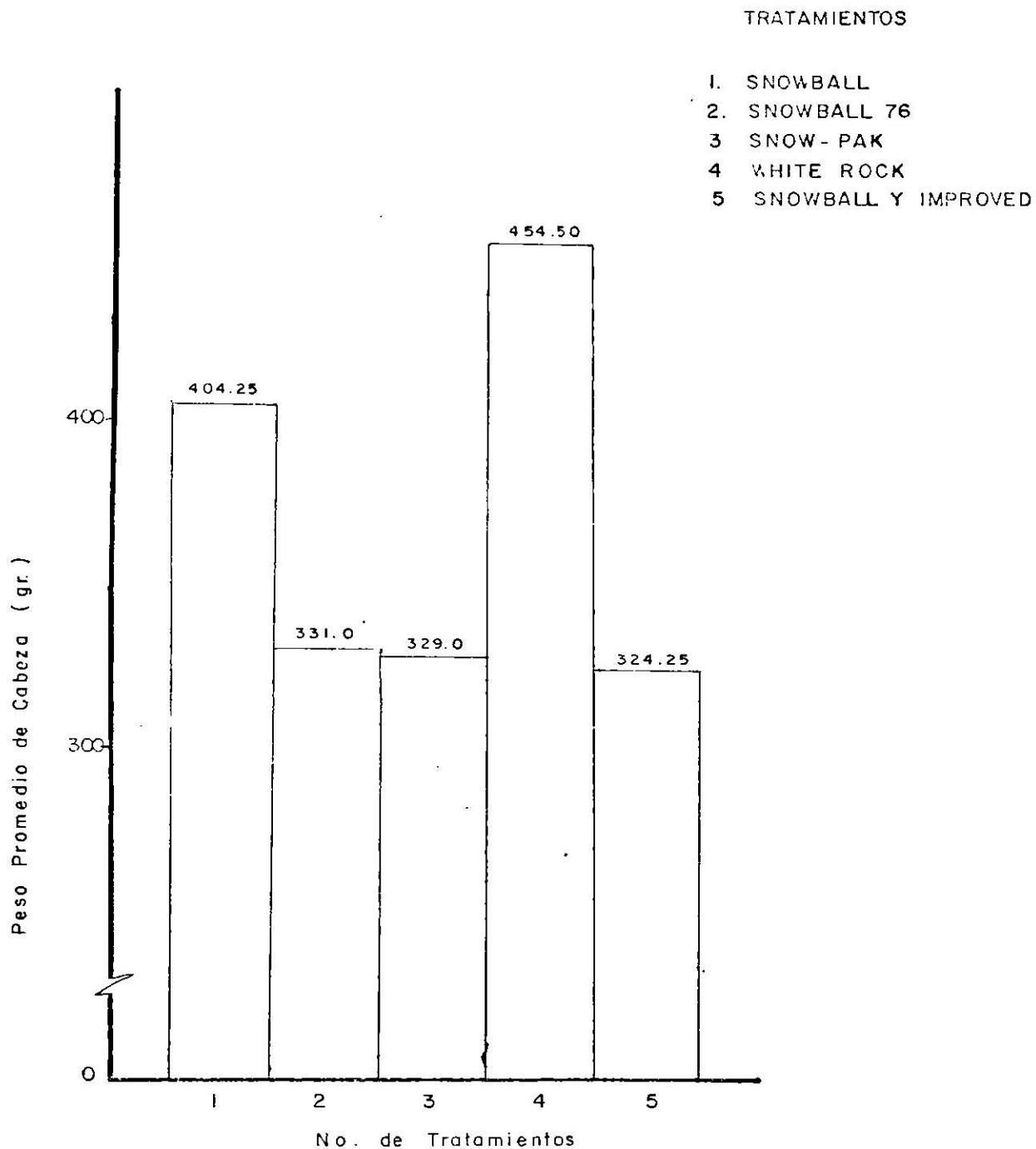


FIGURA 2. Respuesta de los tratamientos a la variable Peso de la Cabeza en el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L., ciclo Invierno-Primavera 1986-87.

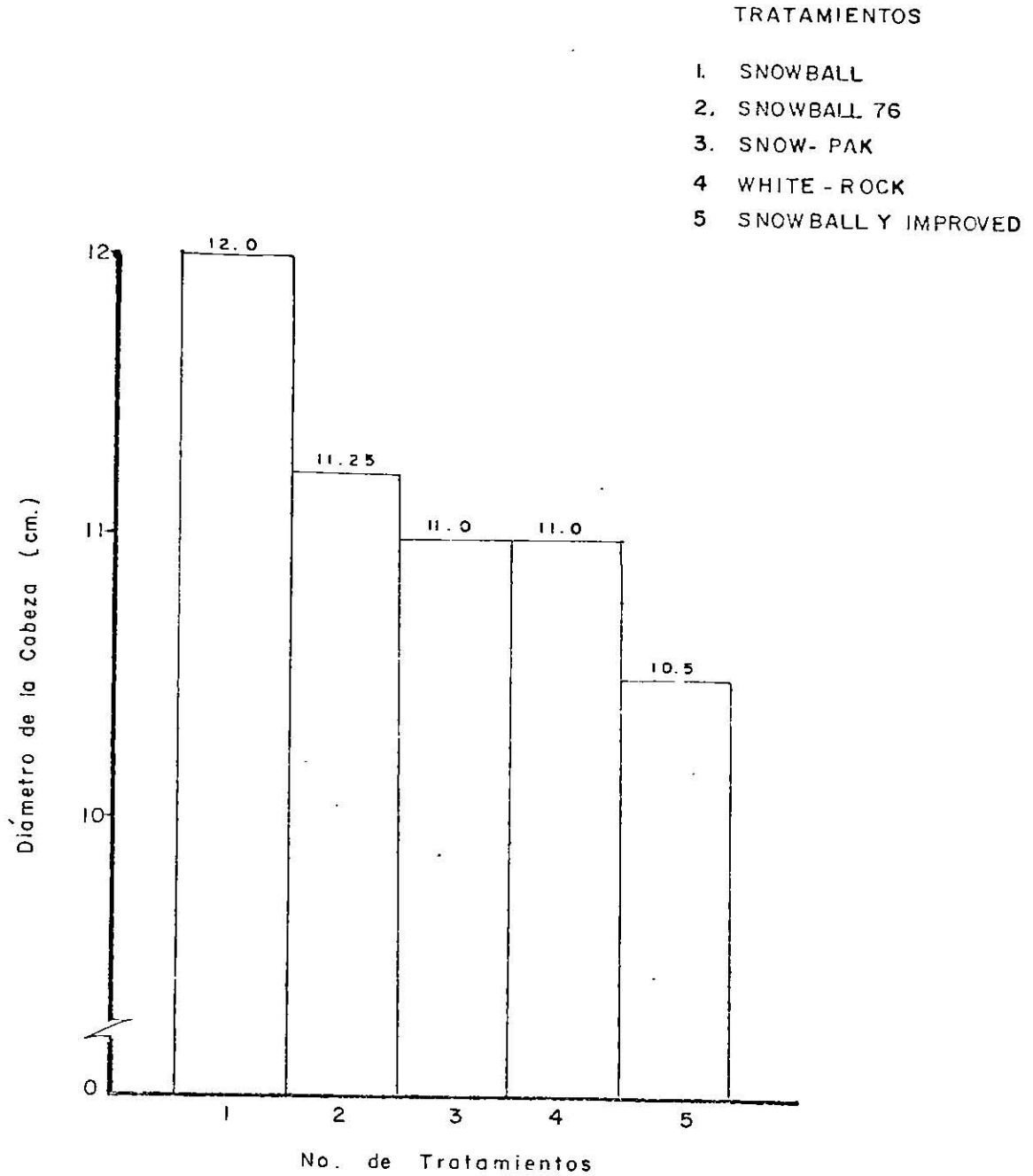


FIGURA 3. Respuesta de los tratamientos a la variable Diámetro de la Cabeza en el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var *botrytis*) en Marín, N.L. Ciclo Invierno-Primavera 1986-87.

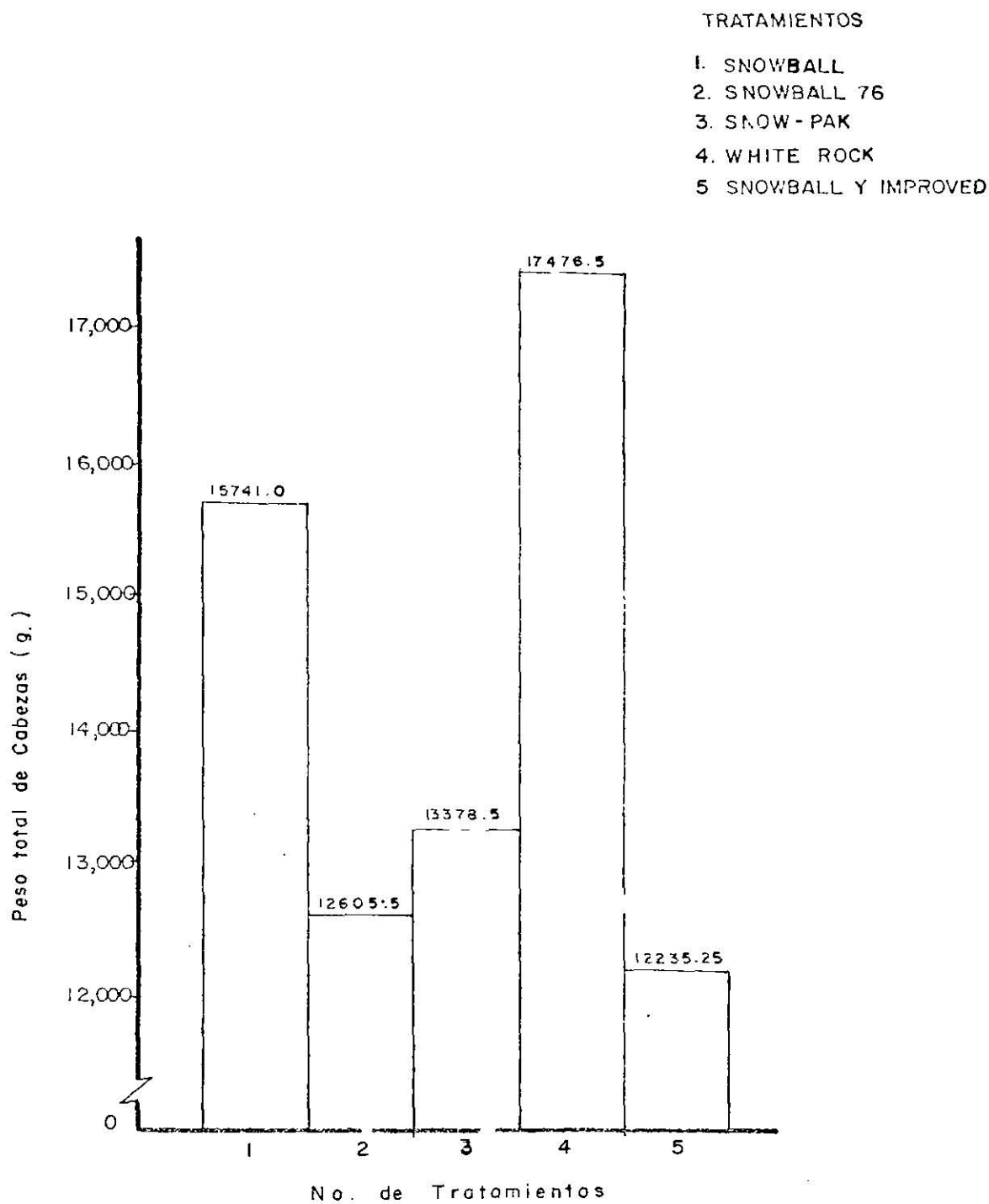


FIGURA 4. Respuesta de los tratamientos a la variable Peso Total de Cabezas en el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L. Ciclo Invierno-Primavera 1986-87.

Se realizó un análisis de varianza para el número de plantas cosechadas por parcela útil (ya que su número fue algo variable desde un mínimo de 152 a un máximo de 163) el resultado de esta prueba señala que la variación en el rendimiento es debido a tratamientos y no a la variación en el número de plantas cosechadas, por lo cual no se hizo necesario realizar un ajuste por covarianza para rendimiento.

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

En el Cuadro 3 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 altamente significativa-positiva con el peso de la cabeza y no significativa-positiva con el diámetro de la cabeza. El peso total de cabezas por parcela útil tiene una correlación altamente significativa-positiva con la altura de la planta, peso y diámetro de la cabeza y negativa-no significativa con el número de plantas cosechadas.

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 de la cabeza, diferencia significativa para la variable peso total de cabezas y no significativa para el diámetro de la cabeza.
2. Para la variable altura de planta, el cultivar White Rock presentó la mayor altura (21.50 cm), siendo estadísticamente superior al resto de los cultivares: Snowball con 18 cm; Snowball 76 con 17 cm, Snow-Pak con 15.75 cm; el cultivar Snowball Y Improved presentó los valores más bajos (15.50 cm).
3. Para la variable peso de la cabeza, el cultivar White Rock presentó los mayores valores (454.50 g) siendo estadísticamente igual al cultivar Snowball (404.25 g) y éste a su vez estadísticamente igual al resto de los cultivares: Snowball 76 (331.0 g), Snow-Pak (329.0 g), Snowball Y Improved (324.25 g).
4. Para la variable diámetro de la cabeza no se encontró diferencia estadística significativa entre los cultivares, siendo sus valores: Snowball 12.0 cm, Snowball 76 11.25 cm, Snow-Pak 11.0 cm, White Rock 11.0 cm y Snowball Y Improved 10.5 cm.
5. Para la variable peso total de cabezas, el cultivar White Rock presentó el más alto rendimiento (17476.50 g), siendo estadísticamente igual a los cultivares Snowball (15741.0 g) y Snow-Pak (13378.50 g), siendo los cultivares Snowball 76 (12605.50 g) y Snowball Y Improved (12235.35 g) los que presentaron los valores más bajos aunque con igualdad estadística entre sí con Snowball y Snow-Pak.

6. El peso total de cabezas por parcela útil tiene una correlación altamente significativa-positiva con la altura de la planta, peso y diámetro de la cabeza, negativa-no significativa con el número de plantas cosechadas.
7. Los rendimientos obtenidos en el presente experimento, aunque inferiores a los rendimientos promedios de la región para esta especie, podrían ser compensados (debido a las fechas de cosecha) por un mejor precio del producto en el mercado.
8. De acuerdo con los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se desarrolló el presente experimento, se recomienda utilizar para la región el cultivar White Rock, siendo alternativas posibles los cultivares Snowball y Snow-Pak.
9. Se recomienda hacer comparaciones de los resultados obtenidos con estos mismos materiales genéticos probados en otras fechas de siembra a fin de estar en la posibilidad de hacer recomendaciones que puedan tener mayor validez.
10. Se recomienda probar nuevamente en futuros trabajos los cultivares más sobresalientes resultantes en las diferentes fechas de siembra, así como de otros que puedan ser incluidos con el propósito de obtener información más determinante y valedera de recomendaciones para los agricultores.

VI. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el período invierno-primavera de 1986-87 en la Estación Experimental Agropecuaria de la Facultad de Agronomía de la UANL, ubicada en el municipio de Marín, N.L., cuya finalidad fue la de obtener información sobre la adaptación y rendimiento de cinco cultivares de coliflor: Snowball, Snowball 76. Snow-Pak, White Rock y Snowball Y Improved. Este trabajo forma parte de una serie de trabajos experimentales similares con cuatro fechas de siembra de los cuales, el presente representa la última de ellas (31-Oct-1986).

Los materiales genéticos evaluados fueron probados a una distancia entre surcos de 90 cm y 40 cm entre plantas, las parcelas experimentales estuvieron constituidas por cuatro surcos de 8 m de longitud; la parcela útil representada por los dos surcos centrales, a los cuales se les eliminó 0.4 cm (1 planta) de ambas cabeceras y tomándose en cuenta únicamente las plantas con competencia completa.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

Las variables estudiadas fueron: altura de planta, peso de la cabeza, diámetro de la cabeza y peso total de cabezas.

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

Para la variable altura de planta, el cultivar que presentó el mayor valor fue White Rock, con 21.5 cm; siguiéndole Snowball con 18 cm, esta-

dístiticamente igual a la anterior; le siguieron Snowball 76 con 17 cm, Snow-Pak con 15.75 cm, siendo Snowball Y Improved con 15.5 cm el que presentó los valores más bajos, pero estadísticamente igual a los anteriores ($\alpha=0.05$).

Para la variable peso promedio de la cabeza, el cultivar White Rock fue el que presentó el peso promedio más alto (454.5 g), aunque estadísticamente igual a Snowball (404.25 g) y éste a su vez estadísticamente igual a Snowball 76 (331 g), Snow-Pak (329 g) y a Snowball Y Improved (324.25 g) el cual obtuvo el valor más bajo ($\alpha=0.05$)

Para la variable diámetro de la cabeza, como ya se hizo referencia, no se encontró diferencia estadística significativa en los cultivares probados; sin embargo, el cultivar Snowball fue el que presentó el valor más alto (12 cm), siendo el cultivar Snowball Y Improved el que presentó los valores más bajos (10.5 cm).

Con respecto a la variable peso total de cabezas, los resultados (kg/parcela útil) fueron: el cultivar White Rock fue el que presentó los valores más altos 17476.5 kg/p.u., siendo estadísticamente igual a Snowball con 15741.0 kg/p.u. y a Snow-Pak con 13378.5 kg/p.u., siendo éstos dos estadísticamente iguales a Snowball 76 con 12605.5 kg/p.u. y a Snowball Y Improved con 12235.25 kg/p.u. siendo éste último el valor más bajo.

Para la variable peso total de cabezas por parcela útil, se obtuvo una correlación altamente significativa-positiva con la altura de la planta, peso y diámetro de la cabeza.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ANONIMO. 1983. Agricultura de la Américas, Vol. 32, No. 6, pp. 20, 21.
2. ANONIMO. 1985. Agro-Síntesis, Vol. 16, No. 11. pp. 28, 47.
3. ANONIMO. 1982. Manual de Plaguicidas autorizados para 1982. SARH., Dirección General de Sanidad Vegetal. México, D.F. pp. 40, 41, 42.
4. ANONIMO. 1976. Día del Agricultor. CIANO. México, p. 10.
5. ANONIMO. 1982. Horticultura. SEP. Ed. Trillas. México. p. 19.
6. ANONIMO. 1970. Semana del Agricultor. CIANO. México. pp. 34, 36.
7. CRONQUIST, A. 1975. Introducción a la botánica. 1a. edición. CECSA. México. p. 627.
8. CHAPMAN H., D. 1966. Diagnostic criteria for plants and soils. University of California. Division of Agricultural Sciences. pp. 33, 310, 324, 362, 365.
9. EDMOND, J.B.; SENN, T.L.; ANDREWS, F.S. 1967. Principios de horticultura. Ed. Continental. México-España. pp. 448, 443, 444.
10. FERSINI, A. 1976. Horticultura práctica. 2a. edición. Ed. Diana. México. pp. 273, 288, 289, 290.
11. GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). UNAM. p. 246.
12. GILL, N.T. y K.G. VEAR. 1965. Botánica Agrícola. Ed. Acribia, Zaragoza-España. pp. 128, 125 y 130.
13. GUENKOV, G. 1980. Fundamentos de la horticultura cubana. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. pp. 226-231.
14. HARTMAN, H.T. y D.E. KESTER. 1986. Propagación de Plantas. Compañía Editorial Continental, S.A. p. 31.
15. HUME, W.G. 1971. Producción comercial de coliflores y coles de Bruselas, y otros cultivares afines. Ed. Acribia, Zaragoza, España. pp. 15-21.
16. JUSCAFRESA, B. 1966. Cultivos de huerta, verduras, ensaladas y plantas raíces. Ed. Serrahima y Urpi. Barcelona, España. pp. 46-51.

17. LEÑANO, F. 1973. Como se cultivan las hortalizas de hoja. Ed. De Vecchi, S.A. Barcelona. pp. 96-111.
18. LIMENGELLI, J. 1979. El repollo y otras crucíferas de importancia comercial. 2a. edición. Ed. Hemisferio Sur, S.A. Buenos Aires, Argentina pp. 52-76.
19. METACALF, C.L. y FLINT, W.P. 1977. Insectos destructivos e insectos útiles. Ed. Continental. México-España. pp. 747-758.
20. MONTES C., F. 1975. Guía para el cultivo de las hortalizas en las zonas bajas del estado de Nuevo León. FAUANL. Boletín divulgatorio No. 1.
21. MORTENSEN, E. 1971. Horticultura Tropical y Subtropical. 2a. edición. Impresora Galve, S.A. México. pp. 76, 113, 114.
22. NELSON, A. 1952. Botánica Agrícola. Ed. Salvat, S.A. p. 88.
23. NOAILES, M.C. 1969. La evolución botánica. Ed. Du Sevil, Parts-Paris. pp. 8, 13, 14, 18, 26, 27.
24. SARLI, A.E. . Horticultura. Ed. Acme, S.A. C.I., Buenos Aires, Argentina. pp. 115, 147.
25. TISCORNI, J.R. 1975. Hortalizas de hoja. Ed. Albatros. Buenos Aires, Argentina. p. 161.
26. WALKER, J.C. 1959. Enfermedades de las hortalizas. Ed. Salvat. Barcelona-España. pp. 163, 163, 173, 183, 184, 194, 199, 202.
27. WATTS, R.L., SEARLE W., G. 1954. The vegetable growing business. New York. Orange Judd Publishing Company Inc. pp.237-241.

VIII. APENDICE

CUADRO 1. Resumen de los estadísticos de las variables estudiadas en el total de plantas cosechadas en el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo Invierno-Primavera 1986-87.

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	S	S ²	C.V.
Altura de planta (cm)	17.550	14.0	23.0	9	2.438	5.945	13.891
Peso de la cabeza (g)	368.60	232.0	514.0	282.0	79.799	6367.937	21.649
Diámetro de cabeza (cm)	11.150	10.0	13.0	3.0	0.933	0.871	8.36
Peso total (g)	14287.35	9280.0	19188.0	9908.0	2926.995	8567302.0	20.486
Plantas cosechadas	38.950	34.0	41.0	7.0	2.350	5.524	6.033

CUADRO 2. Presentación de medias y resumen de la comparación de medias para las variables evaluadas, utilizando el método Tukey (5%) en el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. ciclo Invierno-Primavera 1986-87

Variables	Cultivares					Snowball Y Improved
	DMSH (0.05)	Snowball	Snowball 76	Snow-Pak	White Rock	
Altura de la Planta	\bar{X} 2.274	18.00 b	17.00 bc	15.75 bc	21.50 a	15.50 c
Peso promedio de la cabeza (g)	\bar{X} 97.528	404.25 ab	331.00 b	329.00 b	454.50 a	324.25 b
Diámetro de la cabeza (cm)	\bar{X} 1.649	12.00	11.25	11.00	11.00	10.50
Peso total de cabezas (g)	\bar{X} 4648.426	15741.00 ab	12605.50 b	13378.50 ab	17476.50 a	12235.25 b

CUADRO 3. Coeficiente de correlación entre las variables ignorando los cultivares en el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (Brassica oleracea var botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo Invierno-Primavera 1986-87.

Variable	Altura de la planta	Peso de la cabeza	Diámetro de la cabeza	Peso Total de las cabezas	Número de plantas
Altura de la planta	1.000				
Peso de la cabeza	0.7510 **	1.000			
Diámetro de la cabeza	0.3550 NS	0.6941 **	1.000		
Peso total de las cabezas	0.7553 **	0.9518 **	0.6623 **	1.000	
Número de plantas	-0.1511 NS	-0.3907 *	-0.2603 NS	-0.0934 NS	1.000

** Altamente significativo

* Significativo

NS No significativo

CUADRO 4. Condiciones ambientales que prevalecieron durante el desarrollo del experimento sobre adaptación de cinco cultivos de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. ciclo Invierno-Primavera 1986-87.

D a t o s	M e s e s					
	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.
Temp. media máx. (°C)	23.5	17	19.8	22.3	22.3	29
Temp. media mín (°C)	7.3	8	3.9	7.5	9.8	12
Temp. media men. (°C)	15.4	12.5	11.8	14.7	16.1	20.5
Temp. extrema mín (°C)	1	0.5	-3	1.5	-2	1
Temp. extrema máx (°C)	32	27.5	31.5	32	31	42.5
Precip. Total (mm)	24.6	77	16.8	25.6	13.8	12.6
Precip. máx (mm) día de ocurrencia	6.4 (12)	25.7 (10)	9.5 (20)	17.7 (25)	10.0 (11)	4.8 (21)
Evaporación Total (mm)	77.34	45.85	70.96	90.28	140.96	185.63
Humedad relativa media (%)	78	85.6	74	73	70	67

CUADRO 5. Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. bortytis) en Marín, N.L. ciclo Invierno -Primavera 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 Humedo 10YR 3/2	Suelo 10YR 5/2 Humedo 10YR 4/2	Gris cafésáceo Café grisáceo	Café grisáceo Café grisáceo
Reacción (relación agua:suelo 1:2)	pH 7.8	pH 7.7	Ligeramente alcalino	Ligeramente alcalino
Textura (Método de Hidrómetro)	Arena 32.60% Limo 23.72% Arcilla 43.68%	Árëna 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)	1.180 ppm	1.19489 ppm	Bajo	Bajo
Potasio aprovechable (Método Peech y English)	283.72 kg/ha	247.807 kg/ha	Medianamente rico	Mediano
Salas solubles totales (Puente Wheatstone)	Conductividad Eléctrica 1.3 mmhos/cm	0.5 mmhos/cm	No salino	No salino
	a 25°C (CE x 10 ⁶)			

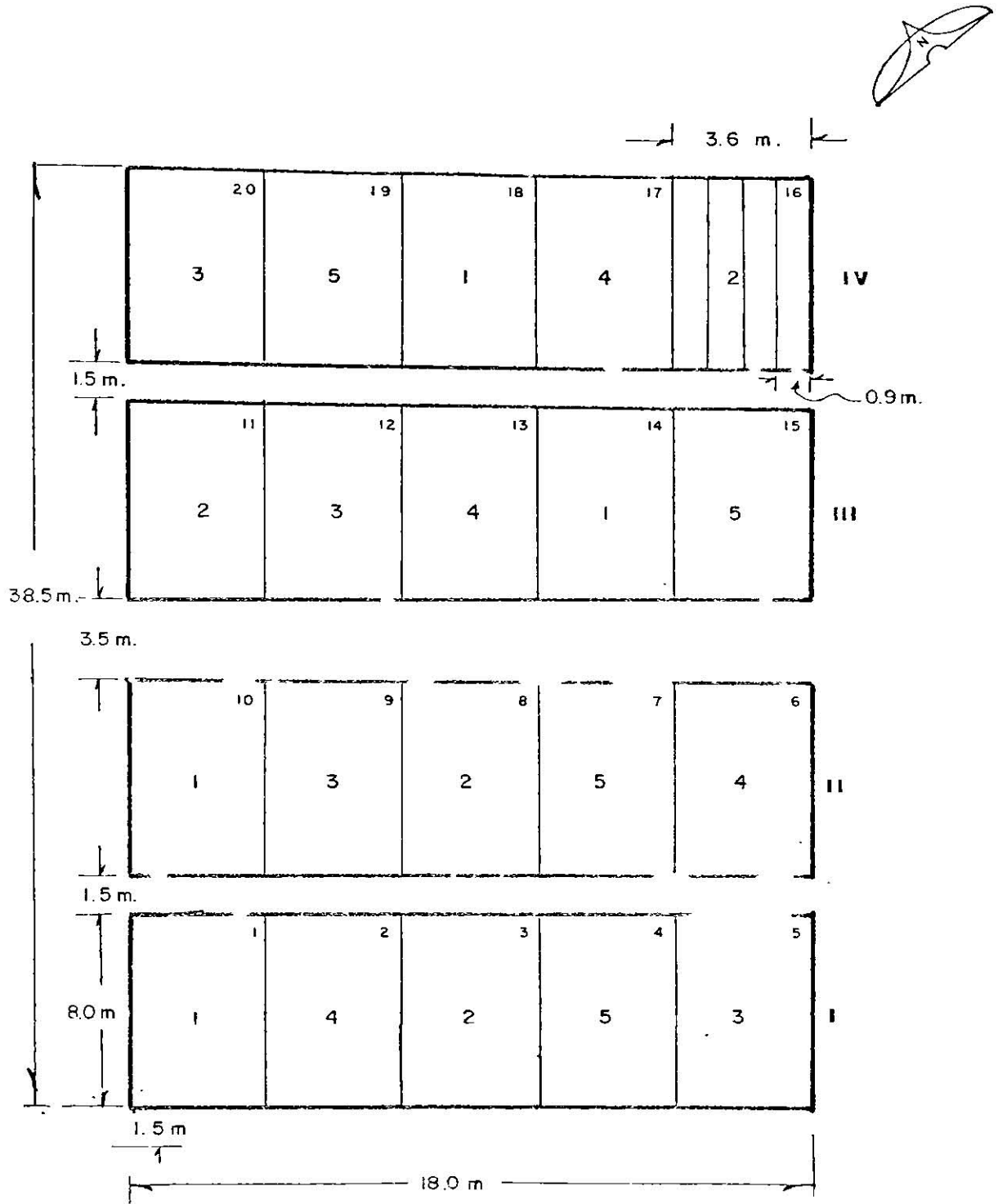


FIGURA 1. Croquis de la distribución al azar de los tratamientos en el campo sobre adaptación de cinco cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L. Ciclo Invierno-Primavera 1986-87.

