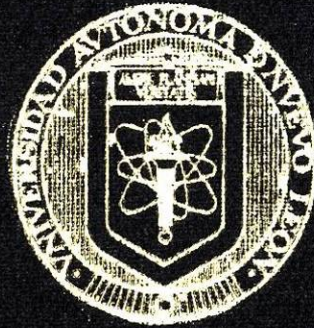


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



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

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

MAGALIEL LEDEZMA MARTINEZ

MARIN, N. L.

AGOSTO DE 1989

T

SB333

L4

c.1



1080061971

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



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

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

MAGALIEL LEDEZMA MARTINEZ

MARIN, N. L.

AGOSTO DE 1989

09975

T
SB
4

00.63
T
9
.5



Biblioteca Central
Magna Solidaria

F. tesis



FON
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA

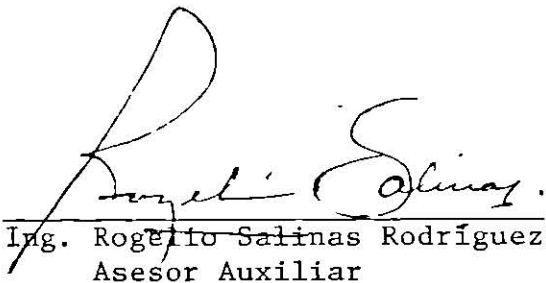
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

Adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis)
en la región de Marín, N.L.

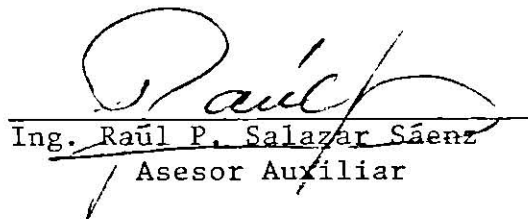
TESIS elaborada por **MAGALIEL LEDEZMA MARTINEZ** aceptada y aprobada como requi
sito parcial para obtener el título de **INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA.**

COMITE SUPERVISOR DE TESIS

Ing. M.Sc. Fermín Montes Cavazos
Asesor Principal



Ing. Rogelio Salinas Rodríguez
Asesor Auxiliar



Ing. Raúl P. Salazar Sáenz
Asesor Auxiliar

AGRADECIMIENTO

A mi asesor Ing. Fermín Montes Cavazos

Por su ayuda para la elaboración del presente tratado, por su amistad y orientación.

A los maestros Ing. Rogelio Salinas R. e Ing. Raúl P. Salazar Sáenz.

Por su valiosa colaboración en la revisión de este trabajo.

A todos los trabajadores del Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas del CIA-FAUANL, especialmente al Ing. Austreberto Martínez Graciano por el asesoramiento en todo el trabajo.

A toda persona omitida y que contribuyó de una forma u otra en la realización de este trabajo, **A TODOS GRACIAS.-**

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Sr. Salvador Ledezma Bulnes

Sra. Rufina Martínez de Ledezma

Con amor y respeto, para ustedes mi eterno agradecimiento, gracias por la confianza y todos los sacrificios que por mí hicieron.

A MIS HERMANOS:

Arnoldo

Milca

Sara

Damaris

Martha

Noe

Con mucho cariño para ellos, por toda la ayuda que me brindaron para la culminación de mi carrera.

I N D I C E

	Página
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Generalidades.....	3
2.1.1. Historia de la coliflor.....	3
2.1.2. Origen y distribución.....	3
2.1.3. Valor alimenticio.....	5
2.2. Clasificación taxonómica.....	5
2.3. Descripción botánica.....	6
2.4. Clasificación de variedades.....	8
2.5. Requerimientos ecológicos.....	10
2.5.1. Temperatura.....	10
2.5.2. Luz.....	11
2.5.3. Humedad.....	11
2.5.4. Suelo.....	12
2.6. Requerimientos técnicos.....	12
2.6.1. Siembra.....	12
2.6.2. Transplante.....	14
2.6.3. Riego.....	15
2.6.4. Fertilización.....	15
2.6.5. Control de malezas.....	16
2.6.6. Enfermedades y plagas.....	16
2.6.7. Labores culturales y prácticas especiales..	21
2.6.8. Cosecha.....	22
2.7. Anormalidades.....	23
2.8. Clasificación comercial.....	25
2.9. Empaque.....	27
2.10. Almacenamiento y conservación.....	28
III. MATERIALES Y METODOS.....	32
3.1. Localidad.....	32
3.2. Clima de la región.....	32
3.3. Materiales.....	33

3.4. Especificaciones del experimento.....	33
3.5. Descripción del experimento.....	34
3.6. Desarrollo del experimento.....	35
3.6.1. Preparación y siembra del almácigo.....	35
3.6.2. Preparación del terreno.....	36
3.6.3. Transplante.....	36
3.6.4. Fertilización.....	37
3.6.5. Riegos.....	37
3.6.6. Labores de cultivo.....	38
3.6.7. Plagas y enfermedades.....	38
3.6.8. Amarre.....	39
3.6.9. Cosecha.....	39
3.7. Variables evaluadas.....	40
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	42
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
VI. RESUMEN.....	58
VII. BIBLIOGRAFIA.....	60
VIII. APENDICE.....	63

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

<u>Cuadros del Texto</u>	Página
1 Composición nutritiva de la coliflor por 100 g de producto comestible fresco.....	5
2 Categorías comerciales, diámetros mínimos medidos en los puntos de máxima circunferencia de las inflorescencias, tolerancias máximas para cada diámetro.....	26
3 Número de inflorescencias de coliflor contenidas en cada empaque, diámetros mínimos y máximos (cm) de las inflorescencias.....	26
4 Fechas de aplicación, producto químico y dosis utilizada de los fungicidas e insecticidas que se aplicaron al almácigo en el experimento de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u>) en la región de Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.....	36
5 Fechas e intervalos de riego en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u>) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.....	38
6 Fechas de aplicación, producto químico y dosis utilizada para el control de plagas que se presentaron en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u>) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988.....	39
7 Resumen de los estadísticos de las variables estudiadas en el total de plantas cosechadas en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u>) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.....	43

8	Resumen de comparación de medias para las variables con significancia al 1%, utilizando el método DMS en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracera</u> var. <u>botrytis</u>) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.....	44
9	Análisis de varianza para el rendimiento total en kg/ha de cabezas en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u>) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.....	47
10	Análisis de varianza para diámetro de cabeza en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u>) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.....	47
11	Análisis de varianza para altura de planta en el experimento sobre adaptación de 7 cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracae</u> var. <u>botrytis</u>) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.....	50
12	Análisis de varianza para días a cosechar promedio en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u>) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.....	50
13	Coefficientes de correlación entre las variables, ignorando los cultivares en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u>) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.....	53

Cuadros del Apéndice

Página

- 1 Condiciones ambientales que prevalecieron durante el desarrollo del experimento sobre adaptación de siete cultivos de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L en el ciclo otoño-invierno 1987- 1988..... 64
- 2 Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento sobre adaptación de siete cultivos de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988..... 65

Figuras del Texto

- 1 Respuesta de los tratamientos para peso promedio de cabezas por hectárea en el experimento sobre adaptación de 7 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988..... 48
- 2 Respuesta de los tratamientos para diámetro promedio de de las cabezas en el experimento sobre adaptación de 7 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988..... 49
- 3 Respuesta de los tratamientos para la altura promedio de plantas en el experimento sobre adaptación de 7 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988..... 51
- 4 Respuesta de los tratamientos para días promedio a cosechar en el experimento sobre adaptación de 7 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988..... 52

1	Croquis y dimensiones en metros del diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones en el experimento de coliflor (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u>) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.....	66
---	--	----

I. INTRODUCCION

El apetito humano (en la mayoría de los casos) siempre ha tenido una fuerte preferencia por los alimentos de origen animal, es por eso que el hombre siempre ha estado dispuesto a hacer el mayor esfuerzo necesario a fin de satisfacer su apetito, en donde las condiciones naturales lo han permitido.

Pero en México un alto porcentaje de la población no cuenta con suficientes recursos económicos para poder alimentarse con estos productos, es por esto que las hortalizas constituyen un complemento necesario en la alimentación del hombre; ya que estas proporcionan las vitaminas y los elementos minerales que son indispensables, como los carbonatos de potasa, sosa, etc. (34).

Desde el punto de vista dietético, las coles considerándolas en conjunto- por su acción común a las demás crucíferas son aconsejables, especialmente en los inviernos, ya sean crudas por su contenido vitamínico general y por su especial riqueza en vitamina C, ya cocidas son pobres en grasas, medianamente ricas en materias nitrogenadas, eficaz en el estímulo de la diuresis, y por la activación del peristalsis de los intestinos, debido a su contenido abundante de materias celulósicas.

Además de estas propiedades dietéticas y organolépticas, tienen las coles la ventaja de ser recomendables por su precio, que si lo comparamos con la mayoría de las verduras no es nunca excesivamente elevado.

Bajo el aspecto vitamínico se ha de poner de relieve que las coliflores (Brassica oleracea var. botrytis) aunque se consuman cocidas, tienen todavía vitamina C, y unas pequeñas cantidades de aneurina y caroteno (6).

Desde el punto de vista culinario, las coliflores son usadas exclusivamente cocidas, pueden ser consumidas en ensalada, puestas en vinagre, o bien, pueden ser freidas (6).

Actualmente las producciones de coliflor en el estado de Nuevo León, se ha visto que es insuficiente para satisfacer la demanda local, por lo que se tiene que recurrir a otras zonas productoras del país como son: Guanajuato, Aguascalientes, Sonora y Michoacán y a otras áreas de México en potencia como son: Mexicali y el Valle de San Luis Potosí (2).

Sin embargo, existen regiones y agricultores (estos principalmente en el centro y sur del estado) que requieren de orientación técnica más adecuada para producir en forma más eficiente, es por eso que el presente trabajo, el cual forma parte de una serie de trabajos que se han venido desarrollando durante diferentes fechas de siembra a partir del mes de julio y hasta noviembre y dicho trabajo corresponde a la fecha del 2 de noviembre, 1987 y tiene como objetivo general el siguiente:

Evaluar siete cultivares de coliflor para observar su adaptación y cuantificar sus rendimientos en la región. Observar el comportamiento de cada uno de los cultivares, la calidad del producto y su precocidad, para proporcionar a los agricultores de la zona mejor información técnica sobre el cultivo.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Generalidades

2.1.1. Historia de la coliflor

Las coles se encuentran ciertamente entre las plantas utilizadas por el hombre desde los más lejanos tiempos, probablemente desde la prehistoria, cuando el hombre la encontraba todavía en estado silvestre (6).

El cultivo de esta hortaliza se remota por lo menos a 2500 años A.C., algunas variedades como la col común, la coliflor y el brocoli eran ya conocidas por los griegos y romanos, los antiguos germanos, sajones y celtas, fueron los primeros en cultivar la col en el norte de Europa y en Escocia e Irlanda, adquirió gran importancia desde los tiempos muy remotos. Hoy en día, se cultiva en todo el mundo, excepto en los trópicos, los romanos le tenían una gran estimación, Catón le atribuía un valor muy grande para la alimentación. No sabemos todavía cuáles fueron las formas que los romanos utilizaron, ya que las descripciones dejadas por Catón, Plinio, Columelo y otros no son suficiente documentación para aclarar este punto (6, 15).

2.1.2. Origen y Distribución

La coliflor, repollo y brócoli son las tres hortalizas más importantes de la familia crucíferae y éste grupo de hortalizas tiene un ancestro común en el repollo, una planta silvestre que quizás llegó del Mediterráneo o del Asia menor a las peñas calcáreas de Inglaterra, o las costas de Dinamarca, así como también a Francia y España. Su origen es muy antiguo, pues hay referencias históricas sobre su cultivo antes de la era cristiana (10).

La coliflor en su estado nativo o salvaje como esta representado es encontrada sobre las rocas a la orilla del mar.

1. En la isla de Laland en Dinamarca, en la isla Helijdand, en el sur de Inglaterra e Irlanda, las islas del Canal y en las islas de la costa de Charente interiore.
2. En la costa norte del Mediterraneo, cerca de Nive, Gena y Luca un viajero del siglo pasado. Sibthore, dijo que él encontró este vegetal en el monte Athos- pero esto no ha sido confirmado por ningun botánico moderno-, las especies parecen ser extranjeras en Grecia en las orillas del mar Caspio, así como en Siberia. Donde Pallas anteriormente había dicho que las había visto ahí y en Persia.

No solamente los numerosos viajeros que han explorado estos países no han encontrado la coliflor, sino que además los inviernos del este de Europa y Sibera parecen ser demasiado severos para ella (9).

Actualmente las principales zonas productoras a nivel mundial se localizan en Long Island, New York en California y Oregon (12).

A nivel nacional, las principales zonas productoras son: Guanajuato, Aguascalientes, Sonora, Michoacán y en menor escala está Mexicali y el Valle de San Luis Potosí (2).

En el Bajío, el estado de Guanajuato aporta la mayor superficie para la siembra de coles. En casi todos los municipios existen zonas de cultivo, con excepción de las regiones del norte y noreste del estado y de la zona de la sierra. El estado de Querétaro aporta una mínima superficie de este cultivo (1).

A nivel regional, la mayor producción de coliflor se localiza en el centro y sur del Estado, siendo los municipios productores Montemorelos, Galeana y General Terán, N.L.

2.1.3. Valor alimenticio

La coliflor produce un pan, cabeza o pella como también suele llamarse, formada por pedicelos y pedúnculos carnosos hipertrofiados (sin clorofila), flores no desarrolladas y brácteas posteriormente el pan se abre, los órganos florales se insinúan y desarrolla el tallo floral (7).

Cuadro 1. Composición nutritiva de la coliflor (por 100 g de producto comestible fresco).

Agua.	90.98	
Proteínas.	2.48	g
Lípidos.	0.34	g
Glúcidos.	4.55	g
Número de calorías.	32.00	
Vitamina A.	90	UL
Vitamina B ₁	110	mg
Vitamina B ₂	100	mg
Vitamina C.	65	mg
Calcio.	22	mg
Fósforo.	22	mg
Hierro.	1.1	

2.2. Clasificación taxonómica

La familia de las crucíferas es una de las más importantes, ya que comprende el género Brassica, dentro del cual queda comprendido el grupo de las coles como son:

- La coliflor (Brassica oleracea var. botrytis)
 La col de brusélas (Brassica oleracea var. geminifera)
 La col espontanea (Brassica oleracea var. sylvestris)
 La bereza común (Brassica oleracea var. acephala)
 El repollo (Brassica oleracea var. capitata)
 La bereza de hoja arrugada (Brassica oleracea var. bolgota)
 El brócoli (Brassica oleracea var. italica)
 El colinabo (Brassica oleracea var. caulorapa)

Dicha familia tiene aproximadamente unos 350 géneros y unas 3000 especies (11, 16, 29).

La clasificación taxonómica de la coliflor es la siguiente:

Reino.	Vegetal
División.	Embryophyta
Subdivisión.	Angiospermae
Clase.	Dicotyledoneae
Subclase.	Archichamydae
Orden.	Rhoedales
Familia.	Cruciferae
Género.	Brassicae
Especie.	oleraceae
Variedad.	botrytis (11, 13, 25)

2.3. Descripción botánica

Sistema radicular

Poseen una raíz pivotante de la que se parte una cabellera ramificada y superficial de raíces (7).

Tallo

Los tallos se rematan terminalmente en una masa voluminosa de ye

mas florales hipertrofiadas muy apretadas unas contra otras, de color blanco que son en realidad un órgano pre reproductor (7).

Hojas

Las hojas de la coliflor son generalmente más largas y más angostas que las del repollo; las hojas inferiores son más pequeñas y al principio están encurvadas y protegiendo la bola. Las hojas de tipo más tardío se van transformando en más largas y anchas que las de tipo temprano y van protegiendo la cabeza que es la parte más importante. Las hojas son de color verde azuladas, numerosas, anchas y lobuladas (8, 31, 32).

Flores

Las flores son amarillas sobre inflorescencias racimosas, de polinización alógama y la fructificación se produce en silicuas, las flores normalmente son actinomorfas, hermafroditas, racimosas, sin brácteas, cáliz de cuatro sépalos libres, imbricados, en dos series rara vez valvados, corola de cuatro pétalos, rara vez ausente, en alternancia con los sépalos, uniloculados, imbricadas, estambres 6, tetradinamos, los dos exteriores son los más cortos, libres e insertos debajo del ovario, anteras biloculares, de dehiscencia longitudinal, guineo supero, bicarpelar, unilocular, con un folíolo, tabique membranoso, varios óvulos de placentación parietal (25, 30).

Fruto

Denominado silicua, dehiscente por endidura longitudinal de las paredes corporales a lo largo de la línea placentaria que llega a separarse como valvas dejando a las semillas temporalmente soldadas al replum (29).

Semilla

Son redondas de color parduzco, son pequeñas, en un gramo pueden con tenerse unas 350 semillas con una capacidad germinativa de unos cuatro años en promedio (7).

2.4. Clasificación de variedades

Es oportuno destacar que cada región tiene una época de producción que le es propia y que en ella predomina el cultivo de una variedad especial, a la que un ambiente específico proporciona todos los elementos para que alcancen resultados excelentes, por cuanto ofrecen las condiciones más favorables e idóneas para sus exigencias (20).

Es por esto que en los catálogos generalmente se clasifican las variedades como de tipo temprano y tipo tardío. Para la mayoría de las condiciones en Latinoamérica, las variedades tempranas parecen mostrar una adaptación satisfactoria y éstas son en su mayor parte derivaciones de la variedad Snowball originado en Holanda y Dinamarca, denominada antes Erfrut. Las variantes precoces se conocen como Early Snowball A, Snowball E. Difieren en el número de días hasta la cosecha, el tamaño de planta y el tamaño de inflorescencia.

Variedades tempranas

Coliflor temprana de toscana, tallo mediano a corto y grueso, con ho jas erguidas, grandes, lisas, de color verde oscuro, con costillas blancas y pronunciadas, pella gruesa, amarillenta, con ligeras protuberancias, es sin embargo, compacta y está protegida por las hojas internas.

Coliflor gigante de Nañoles. Tronco alto, hojas grandes algo onduladas, verde oscuras, recubriendo las internas una pella muy gruesa, dura y blanquísima. Resiste regularmente el frío, se cuece pronto, es tierna y no tiene sabor muy fuerte.

Temprana de alta Malta, pella gruesa, redonda y blanquísima.

Variedades tardías

Coliflor enana de Erfrut. Tronco corto, hojas erguidas, oblongas enteras, verde anaranjadas, grisáceas, pella blanquísima, apretada y de excelente sabor.

Coliflor pisona, pella gruesa y blanca, se recoge en marzo, sembrándose en junio.

Coliflor de carnaval, madura en enero o febrero, pella voluminosa amarilla, adecuada para el cultivo campestre.

Cultivo de las coliflores de otoño. Es este el cultivo más fácil tanto en los campos como en la huerta, la siembra se hace en las épocas indicadas al hablar de las variedades y en la huerta es necesario efectuar siembras graduales, para prolongar más la recolección, mientras que en los campos se hace una sola siembra y un solo transplante en julio.

Cultivo de las coles de primavera. Conviene elegir un terreno particularmente suelto, el cultivo es semejante al precedente, con la única diferencia que las siembras se hacen a mediados de junio, pudiendo prolongarse hasta julio, las plantitas se colocan de asiento en septiembre (13, 31, 34, 35).

2.5. Requerimientos ecológicos

2.5.1. Temperatura

En general, las coles se desarrollan bien en climas frescos y húmedos pero se pueden producir en una amplia gama de climas. La coliflor exige temperaturas frescas y ambientes húmedos a diferencia del brócoli que puede crecer bien a temperaturas menos frías y hasta subtropicales, pareciéndose más a la col en los requerimientos.

La coliflor en general, no crece bien en climas tropicales, debiéndose sembrar solo en los meses más frescos (12 a 18°C) en lugares de suficiente elevación. Sin embargo, existen variedades creadas en la India que toleran climas menos templados o subtropicales (10).

Temperatura óptima del ambiente y del suelo

El promedio mensual óptimo de temperatura para la coliflor es de 15 a 18°C, mientras que la temperatura óptima del suelo para la germinación de las semillas es de 26 a 30°C a cuyas temperaturas normalmente germina y aparece la plántula sobre la tierra en 3 ó 4 días. A temperaturas menores tarda más tiempo.

Cuando se producen plántulas de coliflor bajo vidrio o condiciones de temperatura controlada, las plántulas serán de mejor textura o consistencia si las temperaturas nocturnas son de 10-12°C y las diurnas de 13-15°C.

Temperatura máxima y mínima

Para el mejor desarrollo de las plantas, las temperaturas máximas medias deberán ser de 23°C y las mínimas de 4°C (10).

Daños por bajas temperaturas

Las bajas temperaturas cerca de 0°C, tienen un efecto decidido sobre el semilleo prematuro, fenómeno que consiste en la aparición de los tallos florales en el primer año en lugar del segundo ciclo, como es lo normal en las plantas bianuales. Cuando las plantas han estado a temperaturas de 10 a 13°C, especialmente cuando están pequeñas y su tallo 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 un factor heredable, pero que depende mucho de los factores ambientales para su expresión. En el caso de cabezas ya formadas y desarrolladas, la exposición a 5°C, por dos meses resulta en semilleo prematuro, esto se aprovecha para producir artificialmente la floración en el caso de trabajos de mejoramiento (10).

2.5.2. Luz

La luz solar que llega a las pellas no solo hace que se decoloren, sino que producen en ocasiones mal sabor, por lo que hay que protegerlas contra el sol. Para cubrirlas se doblan o se rompen algunas hojas exteriores y se les sujeta con un cordel. En cuanto al fotoperíodo, éste no afecta la floración (10, 24).

2.5.3. Humedad

Dentro del grupo de las coles, la coliflor es la más exigente con respecto al balance de humedad del suelo y el 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. Se ha visto que ésta prospera mejor en un clima frío y húmedo y no resistirá tanto frío como el repollo. Si se llegara a establecer muy temprano, deberá ser bien endurecida previamente (14).

2.5.4. Suelo

La coliflor en cuanto a estructura se refiere, no hay mucha exigencia, se utilizan desde los suelos arenosos a los orgánicos y aún hasta los suelos pesados, prefiere los suelos franco-arenosos y limosos, con bastante materia orgánica y bien drenados, es muy sensible a los suelos muy ácidos y prefiere un pH de 5.5 a 6.5, pero puede crecer a un pH de 7.6. Si no hay deficiencia de algún elemento esencial, 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.

La coliflor es propensa a mostrar deficiencia de boro cuando la reacción del suelo está cerca del punto neutral, en suelos muy ácidos al contrario, pueden ocurrir síntomas de deficiencia de magnesio, elemento que la coliflor requiere en abundancia. En este caso, se recomiendan abonos con magⁿesio soluble, en cuanto a la fertilización, en la mayoría de los casos se recomienda la incorporación de estiércol o abonos verdes al suelo, suplementados más tarde con aplicaciones de nitrógeno al lado del surco (10, 24).

2.6. Requerimientos técnicos

2.6.1. Siembra

Se puede sembrar de tres maneras: Siembra directa en el campo, siembra en invernadero con cama caliente o cama fría y siembra en almácigo, és-

ta última manera de sembrar debe reunir las siguientes características:

- a). Estar cerca del área del cultivo o donde se pueda manejar todos los días.
- b). Tener cerca la fuente de agua
- c). Tener aproximadamente 1 m de ancho por lo que se le quiera dar de largo para facilitar su manejo.
- d). Deberá emplearse una mezcla de suelo de una parte de arena de río, una parte de estiércol de caballo, cabra o vaca y una parte de tierra. Esta mezcla deberá cernirse en un arenero de malla para eliminar impurezas y ya bien mullido, se pondrá una capa de 10 a 15 cm de espesor.
- e). El almácigo deberá ser desinfectado previo a la siembra o después de ser sembrada la semilla y puede ser con bromuro de metilo o incluso solo aplicando un insecticida o fungicida.
- f). El almácigo deberá hacerse sobre un bordo que se levante en el terreno o sobre un cajete que se abra en el suelo.
- g). Deberá estar bien nivelado, lo cual se logra con una tabla.
- h). La siembra se hará preferentemente en surquitos a cada 10 cm.
- i). Una vez nacida la planta, es común que se presenten enfermedades sobre todo si no se desinfecta el almácigo. Si esto sucede, la enfermedad más común que se presenta es el "ahogamiento", las plantitas se secan porque se les estrecha el cuello de la raíz para el efecto, deberá castigarse la planta de humedad y regar después, aplicando 1 g de Captán o Arasán/litro de agua (con unas dos aplicaciones se controla esta enfermedad).
- j). Para extraer la planta deberá humedecerse el almácigo, evitando romper las raíces, se trasladarán al campo en cajas y se plantarán en húmedo, apretando el suelo sobre las raíces para evitar que se seque, el transplante deberá hacerse de preferencia en días nublados, muy temprano o muy tarde para evitar que las plantas se deshidraten (23).

Cuando las semillas se siembran en el almácigo, normalmente se em-

plean de 4 a 8 g/m² del que se obtienen aproximadamente unas 500 plantas. Para una hectárea se requiere de 300 a 400 g de semillas (31).

Los almácigos se hacen al aire libre en primavera y verano y bajo vidrio en otoño, salvo en aquellos lugares donde el invierno es muy benigno (31).

Si las semillas se siembran a una densidad alta y es de buena germinación, muchas plantas quedarán pequeñas y débiles, debido a la competencia tales plántulas deberán descartarse porque si se siembran, la cosecha será muy desigual u ocurrirán fallas por falta de plantas (10).

Para producir plántulas de tamaño y consistencia apropiados para el trasplante, se requieren de 6 a 10 semanas al aire libre y de 6 a 8 semanas bajo cubierta. Cabe también mencionar que de unos 7 a 10 días antes del trasplante, se debe reducir el agua de riego en el semillero para que las plántulas se pongan más consistentes o firmes, lo que las acondicionará para soportar el arranque y establecimiento en su sitio de campo (31).

2.6.2. Transplante

El transplante se hace a raíz desnuda, suele efectuarse cuando las plantas poseen de 5 a 6 hojas y una altura entre 15 y 25 cm, lo que ocurre aproximadamente cuando han transcurrido entre 35 y 50 días tras la siembra. Esto deberá hacerse en surcos distanciados a 80 ó 90 cm y a 40 y 50 cm entre líneas, donde los inviernos son muy ríqurosos, es indispensable transplantar cuando no hay heladas, teniendo en cuenta que las plantas deben ser cosechadas antes que la temperatura baje a 0°C (7, 10, 31).

2.6.3. Riegos

En los almácigos se requiere una cantidad relativamente abundante de agua, pero sin excesos y una vez en el campo, en las zonas no lluviosas conviene recar la tierra al transplantar. Si hay deficiencias de agua durante la época de desarrollo, los rendimientos serán reducidos. Con la coliflor un suelo muy seco al transplante, así como cualquier factor que resulte en deteniimiento súbito del desarrollo, tal como poda de raíces o daño de insectos, pueden resultar en abotonamiento, o sea, en la aparición prematura de cabezas, la cual queda demasiado recueña y no llega al tamaño comercial; con las consiguientes pérdidas (10).

2.6.4. Fertilización

La coliflor es una planta muy exigente en cuanto a elementos nutritivos. Se le suelen administrar abundantes cantidades de abonos orgánicos y químicos, aunque puede observarse un cierto desequilibrio entre los elementos fertilizantes en favor del nitrógeno que, por lo general se suministra en exceso con relación a las verdaderas exigencias de la hortaliza. Los métodos de abono deberán ser distintos según sea la naturaleza del suelo y la duración del ciclo vegetativo de la planta (20).

Pero en forma general, la coliflor responde bien a la fertilización por lo que en regiones templadas, se hacen fuertes aplicaciones. En algunas áreas se utiliza uno de la fórmula 5-10-5 en cantidades de 2.5 a 3.2 ton/ha.

En algunos lugares hay deficiencias de boro, lo que resulta en producción de tallos huecos y la aparición de manchas de color café en la cabeza, esto se combate aplicando de 5.6 a 11.2 kg de borax/ha.

En algunos suelos más pesados se usa una de las fórmulas 1-3-3, mientras que en los suelos orgánicos, solo se aplica el P y K. Un abono promedio consiste de 800 a 1000 kg de 8-16-8/ha (10, 19).

2.6.5. Control de malezas

El deshierbe se puede hacer mecánicamente o con un control químico.

Deshierbe químico, Como herbicidas selectivos de la coliflor, pueden usarse los siguientes:

Trifluralina a las dosis de 0.18-1.2 kg de m.a./ha en preplantación

Alacloro a las dosis de 2.3 kg de m.a./ha en preplantación.

Sinazina a las dosis de 0.3 a 0.5 kg/ha en postplantación, herbicida de gran permanencia en el terreno. En suelos muy ligeros no debe emplearse, puesto que puede resultar fitotóxico.

Clorotal, tras la siembra a las dosis de 5-9 kg de m.a./ha

Propucloro, a las dosis de unos 4 kg de m.a.a en pre-emergencia.

Otros herbicidas que también pueden emplearse ajustándose a las dosis recomendadas por las casas comerciales son p.e. Sulfato, Nitalina, etc. (7).

2.6.6. Enfermedades y plagas

El descubrimiento de los pesticidas orgánicos, proporcionó al hombre nuevas y poderosas armas para su lucha incesante contra las plagas y enfermedades. Sin el control químico, los cultivos que practica el hombre serían diezmados por enfermedades e insectos. El enorme éxito de los pesticidas orgánicos sintéticos ha tendido a encubrir la significación de los métodos de control biológico y cultural, a pesar de las tempranas advertencias de que la sobredependencia del control químico podría tener efectos colaterales indeseables. En la actualidad, se aceptan los pesticidas como uno

de los componentes de un sistema de control integrado, en el cual se combinan todos los métodos disponibles para minimizar económicamente el daño causado por las plagas con el menor disturbio del ambiente común (21).

Recomendaciones generales sobre el uso de plaguicidas.

- Se debe respetar el intervalo de seguridad dado en días que deben transcurrir entre la última aplicación y la recolección
- Deberán observarse estrictamente las medidas de seguridad y protección indicados en la etiqueta del producto a usar.
- Leer cuidadosamente la etiqueta (5).

Las enfermedades más importantes de la coliflor son:

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 radical fibroso es destruido gradualmente. Las plantas se marchitan y mueren quedando las hojas adheridas al tallo. Es más intensa en tiempo de lluvia (37).

Control. Tratado de la semilla con agua caliente a 50°C durante 30 minutos (37).

Hernia de la col Plasmodiophora brassicae (Wor.)

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

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

afectadas se engruesan y dar lugar a un achaparramiento gradual no visible en la planta. Se presenta en las proporciones de campo pobremente drenadas (33, 37).

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 8% a dosis de 3 a 4 kg/ha, o bien, Clorothalonil PH 75% a dosis 2 kg/ha (5).

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

Se presenta como manchas pequeñas, gris púrpureo parduzco, 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 (37).

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

Enfermedad por la Rhizoctonia Pellicularia filamentosa (Pat.) Rogers

Cuando afecta a las plantas jóvenes del semillero, en el hipocotilo 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 (37).

Control. Incorporar PCNB-Captán en los 7.5 cm superiores del suelo antes de sembrar o empapar el suelo después de la siembra (4).

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 (37).

Otras enfermedades

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

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

Antracnosis de la coliflor Gloesporium concentricum (Grev.) Berk y Br. (26)

Plagas

Gusano importado de la col Pieris rapae (Linné)

Son gusanos medidores de color verde aterciopelado, con una raya muy delgada de color anaranjado por el dorso de 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 (22).

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 (5).

Cusa o falso medidor de la col Trichoplusia ni (Pl. ner)

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 de cada nudo. Los huevecillos son puestos en las noches por palomillas de color café sobrio con una mancha plateada en la mitad de cada ala inferior (22).

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%; 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 (22).

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 (5).

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 blanquizo, reposan en grupos, o en el envés de las hojas, ocasionando el que las hojas se acucharen y enchinen, marchiten y se vuelvan amarillentas (22).

Combate. Se puede combatir satisfactoriamente por medio de la aspersión con Diazinón CE 60% a razón de 0.5 a 0.65 lt/ha; Mavinfos 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 (5).

Chinche arlequin de la col Chinche histrionica (hahn)

Es un insecto que chupa la savia de las hojas y los tallos de las plantas, son vistosas chinches apastosas 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 (22, 27).

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

Otras plagas

Minador de la hoja Liriomyza brassicae (Riley)

Mosca de la col Hylemya brassicae (Bouche)

Gusano tejedor de la col Hellula royatialis (Hulid)

2.6.7. Labores culturales y prácticas especiales

Se recomienda efectuar algunas labores como son las siguientes:

- Reposición de fallas, se suele realizar a los 8-10 días del trasplante, con un tercer riego.
- Riego a los tres días, tras la plantación suele darse un segundo riego, el tercero a los 6-7 días y posteriormente con una cadencia normal, según las condiciones climatológicas.
- Aclareos. Imprescindibles si se hace siembra directa.
- Aporcado es conveniente una vez que la planta ha arraigado, tras el transplante efectuar un ligero aporcado sobre las plantas.
- Escardas y cavas
- Deshierbes mecánico y químico (7)

Al efectuar algunas de estas labores, se deberán hacer superficialmente porque el sistema radical desarrolla a poca profundidad, generalmente se realiza una escarda y un aporque un mes después del transplante, rara vez es necesario efectuar un segundo aporque.

Una vez que se han formado las cabezas, se procede a cubrirlas para protegerlas de los rayos solares, los cuales pueden dañar la bella, esto se hace con pasto seco o doblando las mismas hojas de la planta y amarrando las con ligas de varios colores para ir indicando en que orden se fueron cubriendo. Estas medidas también sirven para proteger la planta de las bajas temperaturas (7, 31).

2.6.8. Cosecha

La recolección de las coliflores se inicia en función de la variedad cultivada, las fechas de siembra y trasplante, etc. El momento idóneo para iniciar la recolección es aquel en el que la inflorescencia ha adquirido un tamaño máximo sin haberse abierto. La recolección de coliflores suele hacerse manualmente, dándose generalmente en una parcela entre 5 y 10 pasadas.

Sin embargo, existe una cierta tendencia a la mecanización de esta operación, utilizándose distintos sistemas como la utilización de revolucos, que avanzan en sentido transversal al campo y en los que están situados diversos obreros que reciben las coliflores que han sido cortadas y alineadas en los surcos por otra brigada de obreros.

Los rendimientos que se consiguen en coliflores suelen estar comprendidos entre 15 y 25 ton/ha, pudiendo en ocasiones sobrepasar las 30 ton/ha (7). Las cabezas se cortan junto con un trozo de tallo y se eliminan las hojas exteriores, que por lo común están manchadas o rotas. Se transportan sueltas, acondicionándose en los vehículos unos sobre otras en posición horizontal y tratando de que no queden al descubierto (31).

2.7. Anormalidades

A veces, las plantas son raquílicas y producen varias cabezas pequeñas, rodeadas de hojas también pequeñas. En ciertos casos después de producir esas cabezuelas, la planta sigue creciendo y luego da una cabeza de tamaño normal o casi normal. Cuando el tiempo es frío hay más plantas con cabezuelas, porque permanecen mayor tiempo en el almácigo y se transplantan cuando están muy desarrolladas; las causas son otras y de diversa naturaleza. Para evitar esta anomalía, es necesario:

- 1). Que la tierra tenga nitrógeno soluble en abundancia
- 2). Que las plantas no se hallen muy juntas unas de otras.
- 3). Evitar transplantar individuos de más de 40 días.
- 4). Aumentar paulatinamente la resistencia de las plantas al frío en el almácigo antes de transplantarlas.

Además de la anomalía mencionada, suelen presentarse otras en la coliflor, por ejemplo cabezas foliosas, cabezas peludas y cabezas blancas (31).

También existen otras anomalías como son:

1). Aparición de hojas bractiformes en el interior del cogollo prefloral este problema puede ser producido por diversas causas, como:

- Vernalización excesivamente corta
- Elevación brusca de las temperaturas tras la fase de inducción
- Exposición de las plantas a temperaturas excesivamente altas tras la fase juvenil.

Algunas de estas circunstancias pueden concurrir en el caso de siembras demasiado precoces. También pueden influir otros factores como la variedad, las labores de cultivo, etc.

2). Formación prematura de cogollos preflorales. Este problema suele producirse cuando se inicia la formación del cogollo prefloral, antes de que la planta haya alcanzado un desarrollo vegetativo normal, en cuyo caso se forman pellas preflorales de pequeño tamaño, con una forma anormal en "paraguas" que pueden abrirse tempranamente y cuyas brácteas periféricas están excesivamente desarrolladas. A veces, si durante la fase juvenil sobrevienen temperaturas excesivamente bajas, puede formarse un pequeño cogollo. La adecuación a cada cultivar de un determinado programa de fechas de siembra es el sistema más eficaz de combatir este problema (7).

3). Apertura prematura del cogollo floral. Problema muy frecuente que consiste en la diferenciación 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

conurrencia de temperaturas excesivamente altas a lo largo o al final de la fase de formación de cogollos.

- 4). Granos pardos en la superficie del cogollo. Como consecuencia del efecto "lupa" de la luz solar sobre gotas de rocío, puede producirse un escalonado de granos, que posteriormente en la recolección se desprenden.
- 5). Carencia de boro. Aparecen en los pecíolos de las hojas manchas corchosas, escaso desarrollo radicular y manchas necróticas en los cogollos, así como también ahuecamiento de los tallos de la planta (1, 24).
- 6). Carencia de molibdeno. Produce un desarrollo anormal de los limbos foliares que en casos extremos, puede dejar reducidas las hojas al nervio central. Muchas plantas no dan producción alguna y otras forman cogollos muy pequeños (7).

2.8. Clasificación comercial

El calibre 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 siguiente cuadro. (Cuadro 2).

Todavía el producto se valúa con base en el tamaño de las inflorescencias contenidas en cada empaque, según el Cuadro 3.

Cuadro 2. Categorías comerciales, diámetros mínimos medidos en los puntos de máxima circunferencia de las inflorescencias, tolerancias máximas para cada diámetro (13).

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

Cuadro 3. Número de inflorescencias de coliflor contenidas en cada empaque diámetros mínimos y máximos (cm) de las inflorescencias (13).

Inflorescencias por Empaque (número)	Diámetros equivalentes en cm		
	Mínimos		Máximos
9	18	y	más
12	15.5	y	18
18	13.0	y	15.5
24	11.0	y	13.0

Categoría extra

Inflorescencias perfectamente enteras y compactas, bien formadas, con los característicos colores de la variedad.

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 las de la propia base. 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 a marfil, con exclusión de otras coloraciones, aunque producidas por golpe de sol. A condición de que no hayan sufrido daños por insectos, por hielos y contusiones y tengan hojas frescas: para las variedades cerradas se admiten inflorescencias que presentan 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 daños por hielo y 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 pequeñas y la más gruesa de 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 (13).

2.9. Empaque

La manipulación y el empaquetado pueden realizarse en el campo (sobre todo en recolecciones otoñoales-invernales) y en la central hortícola.

La presentación en el mercado se realiza con hojas y sin hojas en ambos casos, se colocan una vez seleccionadas y calibradas en el interior de cajas normales 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 íntegramente con una lámina plástica (sistema over-wrap). La conservación se debe realizar a 0-1°C y 85-90% de HR con lo que su almacenamiento puede durar entre tres y seis semanas. En la calidad de la coliflor es fundamental la compactidad, medida a través de un índice que se obtiene dividiendo el peso en kg del cogollo, por el diámetro en cm de esta forma, se consideran pellas flojas, aquellas cuyo índice de compactidad está por debajo de 0.5 y pellas compactas las que dan un índice superior a 0.7 (7).

2.10. Almacenamiento y conservación

La vida útil del producto fresco se prolonga por almacenamiento refrigerado, las hortalizas se pueden mantener mediante: congelados, enlatados, productos deshidratados, productos fermentados y en escabeche.

La coliflor es una especie viva que sigue respirando después de la cosecha, es decir, absorben oxígeno y expelen bióxido de carbono, la respiración va acompañada de la transpiración del agua contenida en las células. Es por esta transpiración que las frutas y hortalizas se marchitan. El estado de madurez de la hortaliza es importante para obtener un producto con las características deseadas (3).

La cosecha de éstas debe efectuarse en el momento adecuado. Una recolección en una época inadecuada, favorece el desarrollo de anomalías que son perjudiciales para la elaboración y conservación del producto. El pro-

ducto cosechado tardíamente tiene un tiempo de conservación menor. Además es más sensible a la podredumbre y a los efectos adversos de la manipulación. (18).

Almacenaje en frío de coliflor

Se designa generalmente la temperatura de 0°C como la mejor para el almacenaje. Teniendo en cuenta el peligro bastante grande de desecación, al que está expuesta sobre todo la roseta de hojas, se debe prestar gran atención a la regulación de la humedad del aire, trabajando con $\phi = 90\%$ o incluso a 95%. Por la misma razón, se recomienda cubrir las flores con celofán. También merece tenerse en cuenta en esta cuestión el hallazgo de Slopín, según el cual se tienen menos pérdidas con coliflores a las que se ha dejado toda su cubierta de hojas, que con aquellas en las que se ha reducido a la mitad.

Suponiendo que las coles se introducen en el almacén inmediatamente después de la recolección, se puede contar con una duración de almacenaje de 3 ó 4 semanas, que todavía puede prolongarse algo si las condiciones son especialmente favorables. En todo caso, no se debe esperar para sacarla del almacén, a que el color blanco puro de la flor se transforme en amarillento o parduzco. La aparición de manchas negruzcas, atribuibles al hongo *Alternaria*, puede perjudicar el aspecto de estas verduras y disminuir su valor comercial. El citado agente de putrefacción se extiende con especial rapidez cuando las cabezas se introducen húmedas al almacén (28).

Conservación de la coliflor por medios antisépticos "Choucroute" (Coliflor fermentada)

La conserva de coliflor con sal se denomina choucroute. En la prepa-

ración se produce una fermentación que conduce a la formación de ácido láctico. Es este un excelente conservador que presta a los productos en los cuales se produce un sabor que les caracteriza. La preparación de esta conserva es un auténtico ensilaje exactamente igual como se practica con los forrajes verdes en las explotaciones agronegociarias.

Se seleccionan coles blancas, se recogen en tiras frescas y se dejan reposar unos 15 días en un lugar adecuado donde se secan parcialmente. Se separan las hojas externas y el conjunto aprovechable se parte en pedazos de 3 a 4 mm. Se colocan en un tunel resistente, o en la fabricación industrial en recipientes de cemento armado revestido de aislante en capas de 5 a 10 cm de grueso, intercalados de cantidades de col cruesa, heno en grano, pajas de eebro, algunas hojas de laurel, etc. La masa debe quedar fuertemente apretada con la ayuda de una cubierta de macera, luego recubierta de sal. La elaboración precisa 1 kg de cloruro sódico por 50 kg de coles.

El tunel ha de colocarse en un lugar fresco, se recubre el orificio del mismo con un pedazo de tela sólida y con el mismo fondo del tunel se ejerce sobre la masa un peso de 50 a 60 kg con la ayuda de resas o bien, de un brazo de palanca en el cual se suspende un peso.

Se forma una salmuera que ha de cubrir por completo la masa. Cuando la fermentación se establece, ésta debe ser láctica y no butírica: en el segundo caso, se desprende un desagradable olor.

Durante tres semanas es conveniente cambiar con frecuencia la solución salina. La conserva se guarda unos dos meses. Para su utilización se saca el líquido que baña la tapadera y se separan las primeras muestras su-

perforaciones que suelen ser negruzcas. Una vez obtenida la cantidad necesaria, se tapa de nuevo el tunel, se restablece la presión con los pesos y se añade salmuera.

Las coles fermentadas son un alimento sano, más fácilmente digerible que las coles frescas. Tienen un sabor ácido acusado que puede disminuirse con un lavado. Se les atribuye propiedades antiescorbúticas y contienen ácido láctico, que es un excelente antiséptico del intestino (3, 36, 38).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localidad

Este trabajo se llevó a cabo durante el ciclo invierno-primavera de 1987-1988, en la Estación Experimental Agropecuaria de la Facultad de Agronomía de la UANL, la cual está localizada en el km 17 de la carretera a San Martín en el municipio de Martín, N.L., siendo sus coordenadas geográficas 25°53' Latitud Norte y 100°03' Latitud 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, modificado por Enriqueeta García (1973).

La precipitación pluvial promedio anual es aproximadamente de 500 mm con una máxima de 600 mm y una 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 1 del Apéndice.

Las características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento, aparecen en el Cuadro 2 del Apéndice.

3.3. Materiales

Durante el desarrollo de este trabajo, el material utilizado consistió en: semilla, palas, azadones, carretilla, criba, estiércol, arena de río, todo esto primeramente para preparar el almácigo. Se utilizó también un tractor agrícola, con los implementos necesarios para roturar, rastrear y bordear, así como también sifones, insecticidas y fungicidas diversos, aspersoras de mochila y ya durante la cosecha se utilizó una balanza granataria, regla graduada de 50 cm, bolsas de papel y navajas.

3.4. Especificaciones del experimento

El diseño experimental que se utilizó para la realización de este trabajo fue un bloques completos al azar, contando con siete tratamientos y cuatro repeticiones, siendo en total 28 observaciones o unidades experimentales.

Existe un modelo estadístico para representar el diseño de bloques al azar, siendo éste el siguiente:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

$$i = 1, \dots, 7$$

$$j = 1, \dots, 4$$

Donde:

Y_{ij} = es la variable bajo estudio

M = media general

T_i = efecto del i -ésimo tratamiento

B_j = efecto del j -ésimo bloque

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

Los tratamientos correspondieron a cada uno de los cultivares probados, los cuales fueron donados al Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas de la FAUANL, por casas comerciales del Valle de Texas, fueron los siguientes:

- Snow Pack Petoseed
- Snowball Fery Morse
- White rock N.K. Northrop king
- White fox N.K. Northrop king
- .PSR 100184 Petoseed

(línea experimental)

Early Snowball A Petoseed

Snowball X Petoseed

3.5. Descripción del Experimento

Cada unidad experimental estaba formada por cuatro surcos que tenían nueve metros de longitud y espaciados a 80 cm entre sí. De aquí solamente se cosechó la parcela útil, es decir, se eliminaron los dos surcos laterales de los extremos y se eliminaron dos plantas de cada cabecera, esto por lo de efectos de orilla de cada uno de los surcos centrales que se cosecharon, de aquí solamente fueron extraídas las plantas que presentaban competencia completa, esto para una mejor evaluación de las variables estudiadas.

Las dimensiones del experimento fueron:

Area total :	44 m x 24.4 m	=	1073.6 m ²
Area/rep.	22.4 m x 9 m	=	201.6 m ²
Area X U.E.	= 9 m x 3.2 m	=	28.8 m ²
Area X P. útil	= 1.6 x 7.8 m	=	12.48 m ²

3.6. Desarrollo del Experimento

3.6.1. Preparación y siembra del almácigo

El área necesaria para el establecimiento del almácigo fue de 7 m², 7 m de largo x 1 m de ancho, para preparar dicho lote fue necesario utilizar tierra común, arena de río y estiércol vacuno en proporciones de 2:2:1, el cual fue preparado cinco días antes de la siembra para su intemperización. Aquí, se establecieron siete cultivares diferentes, teniendo cada uno un área de 1 m².

La siembra se realizó el día 2 de noviembre de 1987, la cual se hizo a chorrillo ligero en pequeños surcos, distanciados a unos 10 cm aproximadamente y a una profundidad de 1 cm, inmediatamente después se dió un riego. La emergencia de las plantas comenzó a darse a los cuatro días después de haber sembrado y concluyó ésta a los nueve días.

Durante el desarrollo de las plantas, se dieron los riegos necesarios para que el suelo tuviera la humedad suficiente para que se favoreciera el cultivo, se hizo una aplicación de fertilizante foliar el día 25 de noviembre, el producto utilizado fue Fosface1 800 NP a una dosis de 5 g/lt, aplicado a 1 m² de almácigo.

Para la prevención y el control de plagas y enfermedades, se hicieron aplicaciones de fungicidas, la fecha, producto utilizado y dosis anare

cen en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Fechas, fungicidas e insecticidas, así como el producto químico utilizado y las dosis aplicadas.

Fecha	Producto utilizado	Dosis/lto de agua
Fungicidas:		
02- Nov-87	Captán	2. g/lt
11 Nov 87	Captán	0.5 "
25 Nov 87	Captán	1.0 "
Insecticidas:		
02 Nov 87	Paratión metílico	2.5 cc/lt
25 Nov 87	Malathión	1.5 "

3.6.2. Preparación del terreno

El terreno se preparó ocho días antes de realizar el transplante, para esto fue necesario dar un barbecho, luego se pasó con la rastra y por último el surcado, para esto se utilizó un tractor agrícola con los implementos necesarios.

3.6.3. Transplante

Este se realizó el 16 de diciembre de 1987, cuando las plantas en forma general tenían de 10 a 15 cm de altura y aproximadamente 4 y 5 hojas.

El transplante se realizó en forma manual y a raíz lavada, con un espaciamiento entre plantas de 30 cm y entre surcos de 80 cm, esto con los surcos inundados, quedando el arreglo de las plantas según el tratamiento respectivo. Cabe mencionar que no hubo replante, dado que el número de fallas fué mínimo, quedando una densidad de 41,666 plantas/ha.

3.6.4. Fertilización

La primera se realizó a los 25 días después del trasplante, siendo ésta a base de un fertilizante foliar, el producto utilizado fue Tricel-20 cuya fórmula es 20-20-20.

Se hizo una aplicación de fertilizante al suelo a los 45 días después del trasplante a una dosis de 80-80-00, el producto utilizado fue Urea (46% N) y superfosfato de calcio triple. Después de realizar los cálculos correspondientes, de acuerdo a la dosis se determinó la cantidad en gramos que correspondía a cada surco de la parcela, distribuyéndose a chorriño y tapándose posteriormente con una escarda realizada con implemento de tracción animal. Posterior a esto, se realizó un riego para el mejor aprovechamiento del fertilizante, cuatro días después de esta aplicación, se hizo otra fertilización foliar a base de Tricel-20.

Posteriormente, a los 68 días después del trasplante se hace una segunda fertilización al suelo, utilizando la fórmula (46-00-00) utilizando Urea como fuente nitrogenada. Se procede después a dar otro riego para el mejor aprovechamiento del fertilizante.

3.6.5. Riego

Los intervalos de riego dependieron de las necesidades del cultivo, éstos fueron por gravedad, por medio de los sifones utilizando agua de pozo y una lámina total de riego de aproximadamente 10 cm, cuya clasificación es C_3S_1 (altamente salina y baja en sodio)*. El número de riegos, fechas, intervalos y días acumulados aparecen en el Cuadro 5.

(*) Laboratorio de Suelos.

Cuadro 5. Numero de riegos, fecha, intervalo en días entre cada riego y días acumulados durante el experimento.

No. de riego	Fecha	Intervalo en días	Días acumulados
1	16 Dic 87	0	0
2	28 Dic 87	12	12
3	25 Ene 88	28	40
4	15 Feb 88	21	61
5	22 Feb 88	07	68
6	25 Feb 88	03	71
7	01 Mar 88	05	76
8	15 Mar 88	14	90
9	23 Mar 88	08	98
10	31 Mar 88	08	106

3.6.6. Labores de cultivo

A los 40 días después del transplante, se realizó un aporte con tracción animal, esta también sirvió para cubrir el fertilizante que se aplicó este mismo día, 18 días después se hace un segundo aporte también con tracción animal. Se escarda y aporta el 23 de marzo de 1988, esto para la eliminación de malezas, esto se hace en forma manual y con azadón.

3.6.7. Plagas y enfermedades

No hubo problema en cuanto a esto, pero aún así, la plaga que más se presentó fue el gusano falso medidor (Trichoplusia sp.) y el pulgón (Brevicoryne sp.) para cuyo control fue necesaria la aplicación de algunos pesticidas. (Cuadro 6).

Cuadro 6. Fechas, producto químico aplicado, plaga y dosis utilizada en el cultivo de coliflor.

Fecha	Producto químico	Plaga	Dosis
20 Ene 88	Tamaron (Monitor 600)	puqlón y gusano	2 ml/lt
25 Ene 88	Tamaron (Monitor 600)	Gusano	2 ml/lt
23 Mar 88	Ambush 340	Gusano	1 ml/lt

3.6.8. Amarre

A medida que se empezó a formar la cabeza de la coliflor, hay que evitar que se pierda el color blanco que originalmente adquiere, que éste es prácticamente el objetivo del amarre. Esto significa simplemente que se impide que durante cierto tiempo llegue la luz del sol a ella. El tiempo normal de blanqueado es de 4 a 8 días pero en el otoño puede tomar un poco más de tiempo con el blanqueo, las coliflores resultan blancas y tiernas. Para lograr esto, se tomaron las hojas grandes externas, se tiró de ellas sobre la cabeza y se sujetaron con una liga de plástico, posteriormente se estuvo revisando para ver el grado de madurez que adquirieron.

3.6.9. Cosecha

El criterio al momento de realizar el corte fue que la bola o pella tuviera un buen tamaño, que fuese lo más compacta posible, sin que las florecillas llegaran a abrirse; que la pella estuviese lo más blanca posible.

Las cabezas fueron cortadas inmediatamente abajo de la bola, tratando de dejar un pequeño pedúnculo, con dos o tres hojas en él, los intervalos entre un corte y otro dependían del grado de madurez que fueron adquiriendo el resto de las plantas.

3.7. Variables estudiadas

Sólo se tomaron datos de las plantas con competencia completa que es taban dentro de la parcela útil.

Las variables evaluadas en cada una de las plantas fueron:

Diámetro de la cabeza, el cual se obtuvo midiendo con una regla graduada en cm, la medición se hizo en forma cruzada y sacando el promedio de las dos mediciones, se reportó el valor medio de las plantas cosechadas expresándolo en cm.

Altura de planta. Esta fue medida desde el cuello de la planta a nivel del suelo hasta la parte superior de la cabeza de la planta, para esto se usó también una regla y se reportó el valor medio de las plantas expresándolo en cm.

Peso de la cabeza. Para la obtención de este valor, se pesó la cabeza en una balanza granataria y se aproximó el peso a décimas de gramo. Se reportó el peso medio de cabezas cosechadas, expresándolo en kg.

Peso total de cabezas. Este valor se obtuvo sumando los pesos de cada una de las cabezas que conformaban la parcela útil, se reportó en kg totales/PU.

Días relativos a cosecha. Consiste en la media ponderada resultante al compu tar el número de piezas cosechadas en cada corte, con el número de días transcurridos desde el transplante, resultando la siguiente fórmula:

$$DRC = \frac{\sum_{s=1}^2 \frac{i-1}{s} x_i T_i}{\sum_{s=1}^2 f_i}$$

Donde:

X_i = es el número de días transcurridos entre el transplante y el i -ésimo corte

f_i = es el número de piezas cosechadas dentro de cada parcela útil en el i -ésimo corte.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Las variables utilizadas para la evaluación de los resultados en este experimento fueron: rendimiento total, diámetro de cabeza, altura de planta, días a cosecha, considerándose solo plantas con competencia completa dentro de la parcela útil.

En el Cuadro 7 se muestra un resumen de los estadísticos de las variables estudiadas en el total de plantas cosechadas.

En el Cuadro 8 se muestra un resumen de la comparación de medias con significancia al 1%, donde se puede observar el resultado de cada una de las variables que mostraron ser diferentes en los respectivos análisis de varianza.

De los análisis de varianza correspondientes para la variable rendimiento total, días a cosecha promedio y altura de planta, se encontró alta significancia entre los tratamientos, mientras que para la variable diámetro de cabeza no hubo significancia.

Rendimiento, en el Cuadro 9 se puede observar el resultado del análisis de varianza, el cual nos indica que existe alta significancia del efecto de los tratamientos (cultivares) en cuanto a esta variable, por tal motivo se realizó una comparación de medias, como podemos observar, en el Cuadro 8, utilizando el método DMS al 1% con lo cual los resultados obtenidos nos indican que el mayor rendimiento se obtuvo con el cultivar White Rock, pero que es similar a los cultivares PSR 100 184, Snow Pack, White Fox, mientras que los cultivares con rendimientos más bajos fueron: Early Snowball A y Snowball A y éstos dos similares entre

Cuadro 7. Resumen de los estadísticos de las variables estudiadas en el total de plantas cosechadas en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

	Media	Mínima	Máxima	Rango	S	S ²
Plantas cosechadas	34.7500	23	46	23	7.176	51.500
Días a cosecha	105.2500	101	114.6	13.6	3.014	9.087
Diámetro de la cabeza (cm)	13.8623	12	15	3	0.76	0.58
Altura promedio (cm)	19.1140	15	22	7	1.76	3.09
Rendimiento kg/ha	19985.1490	1358.14	13586.04	10527.9	2942.5	8658554

Cuadro 8. Resumen de comparación de medias para las variables con significancia al 1% utilizando el método DMS en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

Cultivar	Rdto. \bar{X} (ton/ha)	Variables	
		Días a la cosecha	Altura \bar{X} (cm)
Snow Pack	21.745 a	105.63 ab	18.68 bc
Snowball A	15.818 b	102.20 b	17.97 c
White Rock	21.934 a	107.63 a	21.27 a
White Fox	21.423 a	108.80 ab	20.87 ab
PSR 100 184	21.900 a	103.65 b	17.86 c
Early Snowball A	17.087 b	102.85 b	18.04 c

** Al 1% de significancia

sí, mientras que para el cultivar Snowball X no se obtuvo ningún rendimiento, formando solo cabezas muy pequeñas y abiertas sin valor comercial. Los resultados obtenidos a esta misma variable aparecen graficados en la Figura 1.

Diámetro de cabezas. Del análisis de varianza con respecto a esta variable, se pueden observar en el Cuadro 10 que no hay diferencia estadística entre los diferentes tratamientos.

Los valores correspondientes para cada uno de los tratamientos de esta variable, aparecen graficados en la Figura 2.

Altura promedio. En el análisis de varianza como se puede observar en el Cuadro 11, resultó alta significancia entre los tratamientos, por lo cual se realizó una comparación de medias como se puede ver en el Cuadro 8, utilizando el método DMS, del cual los resultados obtenidos nos dicen que la planta más alta fue White Rock, pero estadísticamente similar a White Fox, seguido por Snow Pack y las más bajas fueron PSR 100-184, Snowball A y Early Snowball A. Los valores correspondientes a esta variable aparecen en la Figura 3.

Días a cosecha promedio. Los resultados obtenidos sobre esta variable se pueden ver en el Cuadro 12, el cual reporta alta significancia entre los diferentes cultivares, por lo cual se hizo necesario hacer una comparación de medias por el método DMS al 1% y como podemos ver en el Cuadro 8, el cual nos indica que la variedad más precoz fue Snowball A y que es similar a Early Snowball A, PSR 100 184 y también a Snow Pack, mientras que las dos más tardías fueron White Fox y White Rock y Snow Pack y estadísticamente iguales entre sí estas tres, pero diferentes a las anteriores, los

valores promedio correspondientes a esta variable aparecen graficados en la Figura 4. Considerando el peso promedio de la cabeza y el número de plantas/ha de acuerdo a la densidad utilizada en el experimento (41,666 pts/ha), los rendimientos probables con fechas de siembra y niveles de tecnología similares para los diferentes cultivares probados son los siguientes:

White Rock.	21.934 ton/ha
PSR 100 184	21.900 "
Snow Pack.	21.745 "
White Fox.	21.423 "
Early Snowball A.	17.087 "
Sno ball A.	15.818 "

Debido a que tres de las cuatro variables estudiadas tuvieron diferencia altamente significativa en el factor cultivar, se realizó un análisis de correlación para medir la relación funcional en las variables ignorando los cultivares.

En el Cuadro 13 se muestran los coeficientes de correlación entre las principales variables ignorando los cultivares, donde se puede observar que el número de plantas tiene una correlación altamente significativa y positiva con respecto al rendimiento, mientras que para la variable diámetro promedio y días a cosecha, existe una correlación altamente significativa, pero en sentido negativo. También existe una relación altamente significativa y positiva entre días a cosecha y altura promedio, lo mismo ocurre con días a cosecha y rendimiento, aunque cabe señalar que si bien los niveles de significancia estadística son altos, los coeficientes de correlación no son fuertes, son cercanos al 0.50.

Cuadro 9. Análisis de varianza para el rendimiento total en Kg/ha de cabezas en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

F.V.	G.I.	S.C.	C.M.	F.cal.	P
Bloques	3	22595769.00	3865267.250	1.707	0.208
Tratamientos	5	153576080.00	307152216.00	13.561	0.000**
Error	15	33974896.00	2264993.00		
Total	23	199146752.00	8658554.00		

C.V. = 7.53%

Cuadro 10 Análisis de varianza para diámetro de cabeza en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

F.V.	G.I.	S.C.	C.M.	F. cal.	P
Bloque	3	1.581	0.527	1.257	0.325
Tratamiento	5	5.498	1.100	2.623	0.067 NS
Error	15	6.289	0.419		
Total	23	13.369	0.581		

C.V. = 4.67%

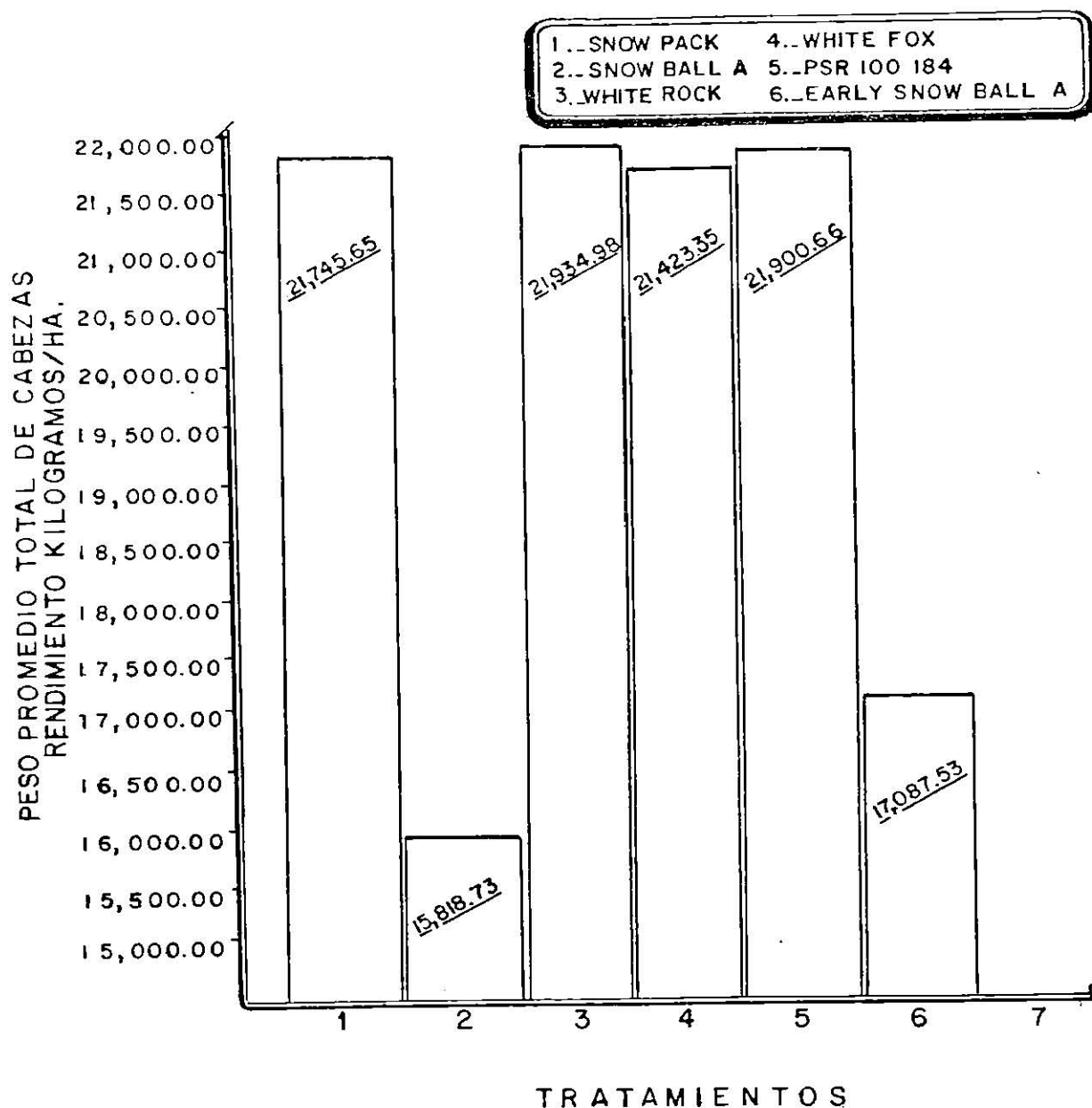


Figura 1. Respuesta de los tratamientos para peso promedio de cabezas por hectárea en el experimento sobre adaptación de 7 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

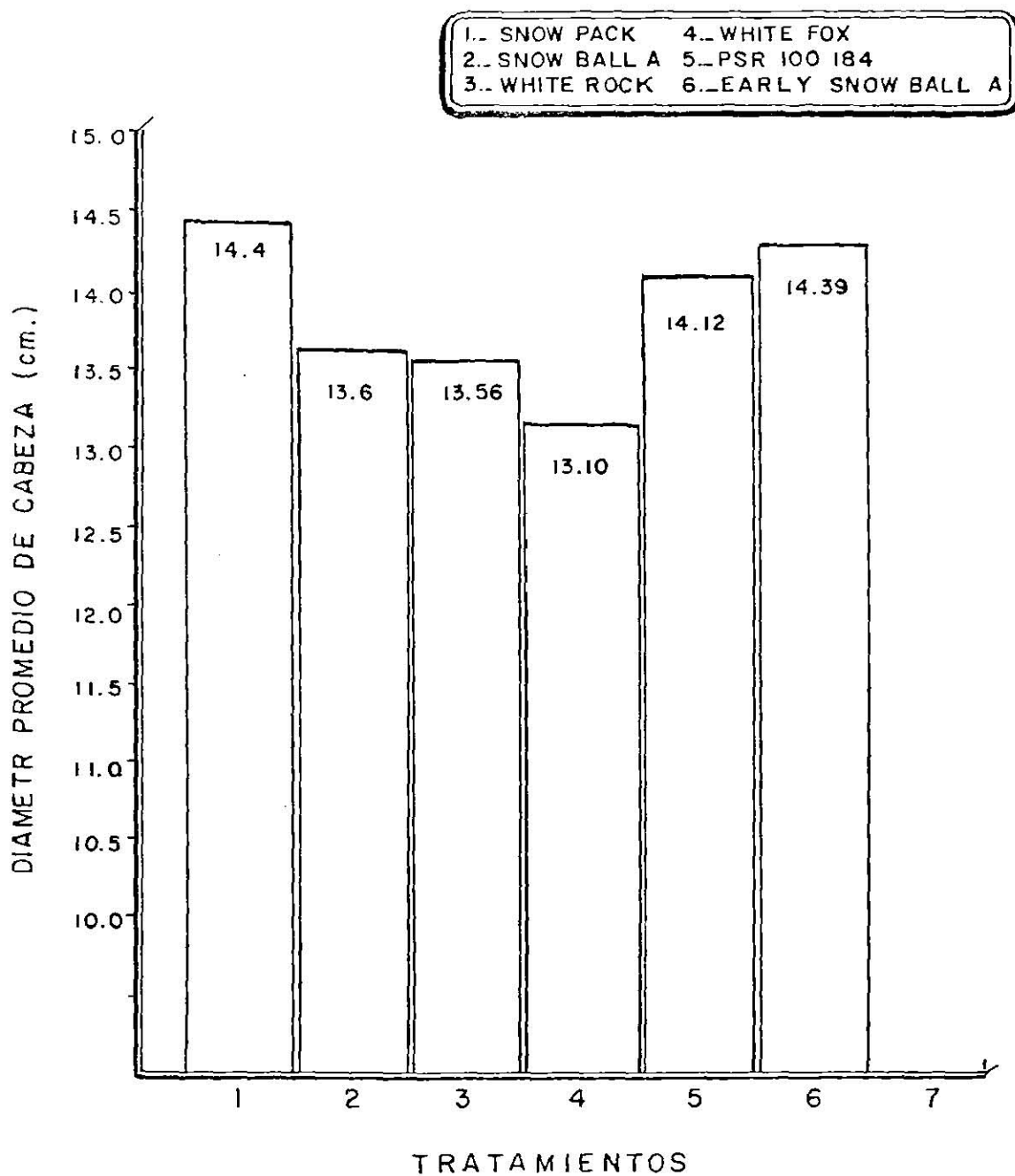


Figura 2. Respuesta de los tratamientos para diámetro promedio de las cabezas en el experimento sobre adaptación de 7 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N. L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

Cuadro 11. Análisis de varianza para altura de planta en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	P
Bloques	3	3.853	1.284	0.981	0.429
Tratamiento	5	47.807	9.561	7.306	0.001**
Error	15	19.632	1.309		
Total	23	71.291	3.100		

C.V. = 5.98%

Cuadro 12. Análisis de varianza para días a cosecha promedio en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	P
Bloques	3	11.015	3.672	1.014	0.415
Tratamiento	5	143.650	28.730	7.931	0.001**
Error	15	54.340	3.623		
Total	23	209.005	9.087		

C.V. = 1.82%

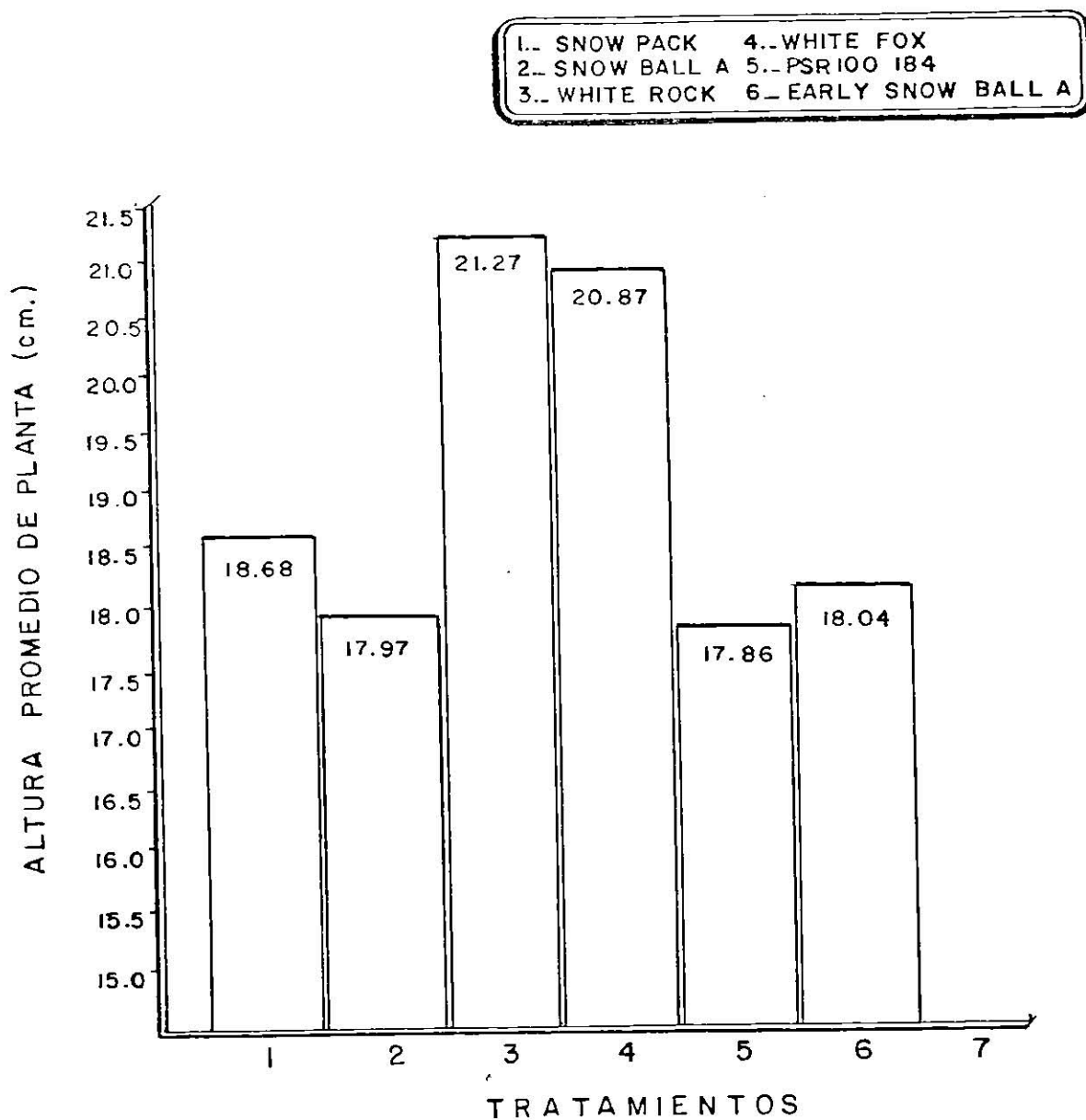


Figura 3. Respuesta de los tratamientos para la altura promedio de planta en el experimento sobre adaptación de 7 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

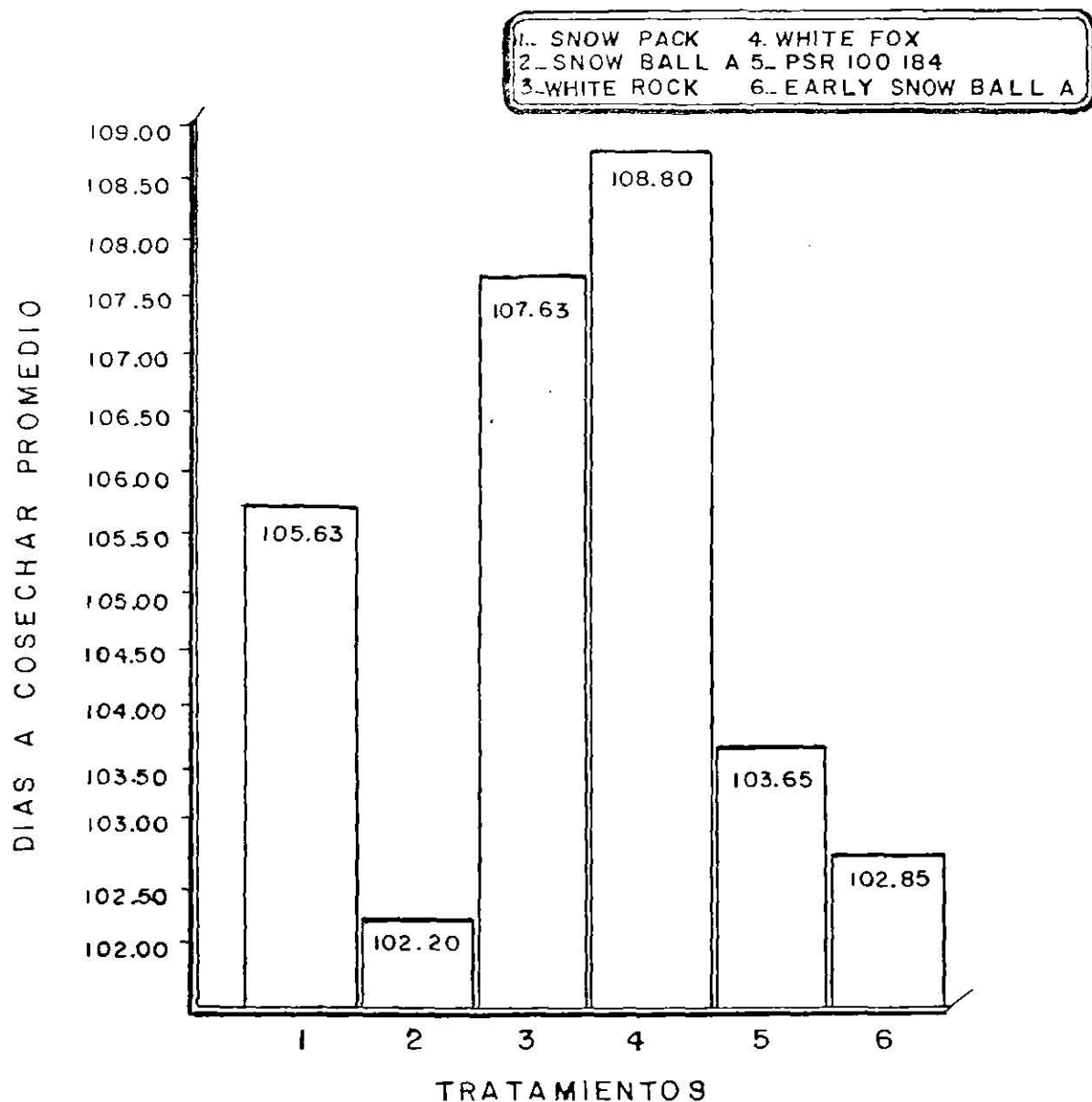


Figura 4. Respuesta de los tratamientos para días promedio a cosechar en el experimento sobre adaptación de 7 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L., en el ciclo otoño-invierno 1987.1988.

Cuadro 13. Coeficientes de correlación entre las variables, ignorando los cultivares en el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

Variab les	Número de Plantas	Días a Cosecha	Diámetro Promedio	Altura Promedio	Rendimiento
Número de plantas	1.000	N.S.	N.S.	N.S.	0.6400**
Días a cosecha		1.000	-0.4099**	0.6180**	0.5223**
Diámetro promedio			1.000	N.S.	N.S.
Altura promedio				1.000	0.5459**
Rendimiento					1.000

N.S. = No significativo

* = Altamente significativo

** = Significativo

Discusión

En el presente trabajo se evaluaron algunos cultivares de coliflor con el objetivo de evaluar la posibilidad de producir coliflores en fechas tardías, los resultados muestran que existe diferencias entre los cultivares, lo cual se discute a continuación.

Se observaron los más altos rendimientos con los cultivares Snow Pack, PSR 100 184, White Rock, y White Fox haciéndose notar que los dos primeros, tienen características de forma y color de hoja (pálido) muy similares entre sí, mientras que las dos restantes también tienen características similares entre sí, como son hojas crespas mucho más que los demás y de un tono verde intenso.

Los cultivares tipo Snowball, fueron los que tuvieron los más bajos rendimientos, por lo que se considera que no se adaptan a fechas de siembra tan tardías, siendo el caso extremo Snowball X, cuya producción fue nula.

Con respecto a la duración del ciclo, se observó una tendencia similar al caso anterior, puesto que las tendencias de los distintos tipos de cultivares fueron manifiestas, siendo White Rock y White Fox los más tardíos, seguido por Snow Pack y PSR 100 184, en tanto que Snowball A y Early Snowball A fueron de ciclo más corto.

Para la altura se encontró un mayor porte para los cultivares White Rock y White Fox en tanto que los otros no manifestaron una característica propia de grupos como sucedió en las otras variables.

Para la característica diámetro de pella, no se encontraron diferencias, ello a pesar de las diferencias en peso unitario de las pellas debido a que éstas son de diferente forma entre cultivares, siendo la forma y grado de compactación de los cultivares.

Siendo White Rock y White Fox de pellas esféricas y compactas, mientras que Snow Pack y PSR 100 184 presentan una pella compacta pero formando una media esfera, en tanto que los cultivares Snowball presentaron la típica pella aplanada y no tan compacta como las otras, teniendo un aspecto no tan atractivo y desuniforme.

En base a los resultados encontrados, se observan diferencias entre cultivares con respecto al rendimiento, duración del ciclo y porte de la planta (altura), siendo en general los rendimientos obtenidos con estas fechas de siembra bajos con respecto a las fechas de siembra más tempranas (julio-octubre), pero cabe mencionar que muy probablemente estos bajos rendimientos estuvieron afectados grandemente por la gran oscilación que se presentó en cuanto a la temperatura, ya que ésta tiene un efecto decidido en el comportamiento de estos cultivares.

Como podemos observar en el Cuadro 1 del Apéndice, las variaciones en la temperatura son muy marcadas; así tenemos que en forma general y durante todo el desarrollo del experimento se puede ver aquí mismo que las temperaturas variaron desde un mínimo de -3°C hasta un máximo de 42°C , siendo estas temperaturas sumamente extremosas, ya que como se sabe las temperaturas óptimas para la coliflor deben andar entre los $15-18^{\circ}\text{C}$ y como mínimas y máximas medias deben ser de 4 y 23°C respectivamente, con esto consideramos al mes de noviembre como la fecha límite para el establecimiento comercial de este cultivo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se encontró diferencia altamente significativa entre los cultivares para tres de las cuatro variables evaluadas, las cuales fueron: rendimiento total, altura de planta, días a cosecha promedio, mientras que para la variable diámetro de cabeza no se encontró diferencia estadística significativa.
2. Para la variable rendimiento total, el cultivar White Rock fue el que alcanzó el más alto valor, pero estadísticamente igual a PSR 100 184 Snow Pack y White Fox, mientras que los cultivares más bajos fueron Early Snowball A y Snowball A, estos dos últimos estadísticamente iguales.
3. Para la variable días a cosecha promedio, el cultivar más precoz fue Snowball A, pero estadísticamente igual a Early Snowball A, PSR 100184 mientras que los cultivares más tardíos fueron: White Rock, White Fox y Snow Pack, cabe mencionar que éste último se puede considerar como intermedio entre los más precoces y los más tardíos.
4. Altura promedio, en cuanto a esta variable se refiere, la variedad más alta fue White Rock, pero estadísticamente igual a White Fox, mientras que las variedades más bajas fueron PSR 100184, Snowball A, Early Snowball A y Snow Pack.
5. El rendimiento tuvo una correlación altamente significativa y positiva con el número de plantas, el diámetro tuvo una relación negativa y altamente significativa con los días a cosecha, mientras que la altura tuvo una correlación altamente significativa y positiva con días a co-

secha. También hubo correlación altamente significativa y positiva entre días a cosecha y rendimiento.

6. De acuerdo a los resultados obtenidos en este experimento y bajo las condiciones en las que se desarrolló, se sugiere utilizar para esta región el cultivar White Rock y como variedades alternativas PSR 100 184, Snow Pack o White Fox
7. Se recomienda revisar fechas anteriores a las de este experimento para observar el comportamiento de estos mismos cultivares o de otros que se hayan probado.
8. Se recomienda también observar otros trabajos sobre estos mismos cultivares, nada más que en estos se hayan probado diferentes sistemas y densidades de siembra.
9. Se recomienda comparar los resultados aquí obtenidos con el de otras fechas de siembra y otros años, detectando aquellos materiales genéticos con mayor estabilidad en cuanto a los factores que al interesado convengan.

VI. RESUMEN

El trabajo fue realizado en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la UANL, en el municipio de Marín, N.L. durante el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

Los objetivos fueron: evaluar 7 cultivares de coliflor, los cuales fueron: Snowball A, Snow Pack, White Rock, White Fox, PSR 100184, Early Snowball A, Snowball X; para observar su adaptación y cuantificar sus rendimientos en la región. Observar el comportamiento de cada uno de los cultivares, la calidad del fruto y su precocidad para proporcionar a los agricultores de la zona mejor información técnica sobre el cultivo.

El diseño experimental fue de bloques al azar con cuatro repeticiones con una distancia entre surcos de .80 m y entre plantas de 0.4 m, cada unidad experimental estaba constituida de cuatro surcos de 9 m de longitud, de los cuales los dos surcos centrales se utilizaron como parcela útil, eliminándose un metro de cada cabecera, cosechándose solamente plantas con competencia completa. Las variables que se analizaron fueron: rendimiento, altura de planta, días a cosecha y diámetro de la cabeza.

Para la variable rendimiento, el cultivar que tuvo los más altos valores fue White Rock, seguido por PSR 100184, Snow Pack y White Fox, dichos rendimientos son muy homogéneos. Estos rendimientos estuvieron comprendidos entre 21,934.98 kg/ha y 21,423.57 kg/ha, respectivamente. Los rendimientos más bajos se obtuvieron con los cultivares Early Snowball A y Snowball A, con 17,087.53 kg/ha y 15,818.73 kg/ha respectivamente, cabe mencionar que el cultivar dos (Snowball X) no produjo absolutamente nada en esta ocasión.

Para la variable días a cosecha promedio, el cultivar más precoz fue Snowball A y estadísticamente igual a PSR 100184, Early Snowball A y Snow Pack y los cultivares más tardíos y diferentes a los anteriores estadísticamente fueron: White Fox y White Rock, pero similares entre sí estadísticamente.

Altura de planta. El cultivar que alcanzó mayor altura fue White Rock y estadísticamente igual a White Fox, mientras que los cultivares de menor altura fueron PSR 100184, Snowball A, Early Snowball A y Snow Pack.

En cuanto a la variable diámetro de cabeza, no hubo diferencia estadística significativa.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. AGROSINTESIS. 1984. Reportaje especial de horticultura. Oct. Vol. 15. No. 10. pp. 64, 65.
2. ANONIMO. 1988. Síntesis hortícola Vol. 2. No. 5. Mayo. pp. 19, 20.
3. ANONIMO. 1981. Elaboración de frutas y hortalizas para la educación agropecuaria. 1a. edición. Nov. 1987. Editorial Trillas, S.A. México. p. 82.
4. ANONIMO. 1983. Agricultura de las Américas. Vol. 32. No. 6. pp. 20, 21
5. ANONIMO. . Manual de Plaguicidas autorizados para 1982. SARH. Dirección General de Sanidad Vegetal. pp. 42, 45.
6. BIANCHI, F. 1973. Frutos de la tierra. Editorial AEDOS. España. pp. 64. 65.
7. BORREGO M., J.V. 1986. Horticultura herbácea especial. 2a. ed. Editorial Mundiprensa. pp. 327-342.
8. BOSSO S., C. 1981. El experto horticultor. Editorial AGT, S.A. p. 124.
9. CANDALLE, A. de. . Origin of cultivated plants. 2d. New York Hafner 1886. pp. 84, 85, 86.
10. CASSERES, E. 1966. Producción de hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Editorial DEA. pp. 110, 125.
11. CRONQUIST, A. 1977. Introducción a la Botánica. 2a. ed. Editorial Continental, S.A. p. 664.
12. EDMON, J.B. et al. 1967. Principios de horticultura. 3ra. ed. CECSA. p. 448.
13. FERSINI, A. 1976. Horticultura práctica. 2a. ed. Editorial Diana. Méx pp. 228, 290.
14. GUENKOV, G. 1980. Fundamentos de horticultura cubana. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, cuba. pp. 226-231.
15. HILL, F. 1965. Botánica Económica. Editorial Omega, S.A. Barcelona, España. p. 423.
16. JANICK, J. 1965. Horticultura Científica e Industrial. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 514, 515.
17. JUSCAFRESA, B. 1971. Fitozoología práctica. 1a. ed. Editorial AEDOS. Barcelona. p. 172.
18. KARL, H. 1977. Alimentos congelados y comercialización. Editorial Acribia. Zaragoza, España. p. 163.
19. KNOTT, E.J. 1966. Handbook for vegetable growers. Editorial John Wiley & Sons. Inc. Aew York. jond. Sydney. pp. 70, 71, 72

20. LEÑANO, F. 1973. Como se cultivan las hortalizas de hoja. Ed. De Vecchi. Barcelona, España. pp. 100, 101.
21. MATTHEWS, G.A. 1987. Métodos para la aplicación de pesticidas. 1a. ed. editorial CECSA; S.A. de C.V. México. pp. 10, 12, 15.
22. METECALF, C.L. y FLINT, W.P. 1965. Insectos destructores e insectos útiles, sus costumbres y su control. 1a. ed. Editorial Continental, S.A. México.
23. MONTES C., F. 1978. Cultivos hortícolas de verano. Zonas bajas del estado de Nuevo León. CIA-FAUANL. Boletín de Divulgación.
24. MORTENSEN, E. y T. BULLARD G., 1967. Horticultura tropical y subtropical. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) México. pp. 31, 86.
25. N.T. GILL; K.C. VEOR. 1965. Botánica Agrícola. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 135-145.
26. OGRLYLE, L. 1964. Enfermedades de las hortalizas. Manual de Técnicos Agropecuarios. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 10-25.
27. OTTO H., T.H. 1954. Plagas Agrícolas. Editorial PARRUA, S.A. pp. 153-156.
28. PLANCK, R. 1977. El empleo del frío en la industria de la alimentación. Editorial REVERTE, S.A. pp. 610-612.
29. RUIZ O., M. 1975. Tratado elemental de Botánica. 3a. ed. Editorial E.C.C.A.L. pp. 30, 633.635.
30. SNACHEZ S., O. 1974. La flora del Valle de México. 2a. ed. Editorial Herrera, S.A. p. 175
31. SARLI, A.E. 1986. Horticultura. Editorial ACME, S.A. C.I. pp. 154, 161.
32. SHOEMAKER, J.S. 1947. Vegetable growing. New York. John Wiley & Sons Inc. London Chapman. Hall.
33. SEYMOUR, J. 1980. Guía práctica ilustrada para la vida en el campo. El horticultor autosuficiente. Editorial Blume Milanesado. Barcelona España. pp. 122-127.
34. TAMARO, D. . Manual de Agricultura. Editorial Gustavo Gill, S.A. Barcelona. pp. 5, 7, 171, 174.
35. TISCORNIA, R.J. 1975. Horticultura de hojas, pencas, inflorescencias, botones, etc. Editorial Albastros. La Valle 3975. Buenos Aires. pp. 159-163.

36. VOCHELLE, J. 1969. Frío industrial y doméstico en la conservación de los alimentos. Editorial AEDOS. Barcelona. pp. 201.
37. WALKER, J.C. 1959. Enfermedades de las hortalizas. Ed. Salvat. Barcelona, España. pp. 163, 173, 183, 184, 194, 199, 202.

VIII. APENDICE

Cuadro 1. Condiciones ambientales que prevalecieron durante el desarrollo del experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

Factores	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Temperatura °C						
Media máxima	24.5	23.5	17.0	21.0	28.0	31
Media mínima	9.6	6.6	3.0	7.4	10	13
Media mensual	17.0	15.0	10.0	14.4	19	23
Oscilación media mensual	15.0	17.0	14.0	14.0	17	16
Extrema máxima	25 (15, 23)*	34 (3, 11)*	31(17, 18)*	33 (29)*	37 (11)*	42 (22)*
Extrema mínima	12 (11, 12, 21, 29)*	0 (27)*	-3 (12)*	-2 (12)*	2 (10)*	7 (11, 12, 13)
Humedad Relativa Promedio Diurna (%)	71	70	--	--	50	64
Evaporación total (mm)	87	100.55	50.73	93.4	202.0	205.71
Precipitación total	4.10	9.10	29.8	20.50	0	22.7
Días de precipitación	27, 28, 29	18, 19, 20, 27	1, 11, 15, 16, 22	5, 6, 7, 25		

(*) Días.

Cuadro 2. Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento sobre adaptación de siete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

Determinación	Análisis			Clasificación Agronómicas	
	Suelo (0=30cm)	Subsuelo (30-60 cm)	Suelo (0-30 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 gris grisáceo muy oscuro	Café grisáceo café grisáceo oscuro	
Reacción (relación suelo agua 1:2)	pH 7.8	pH 7.7	Ligeramente alcalino	Ligeramente alcalino	
Textura (Método del hidrómetro)	Areno 32.60% Limo 23.72 Arcilla 43.68	Areña 29.58% Limo 25.44 Arcilla 44.78	Arcilloso	Arcilloso	
Mat. orgánica (Mét. Walkley y Black)	0.414%	0.345%	Pobre extremadamente	Pobre extremadamente	
Nitrógeno total (Mét. Kjeldahl)	0.2070%	0.01725%	Extremadamente pobre	Extremadamente pobre	
Fósforo aprovechable (Método Olsen)	1.180 ppm	1.19489 ppm	Bajo	Bajo	
Potasio aprovechable (Mét. Peech y English)	283.72 kg/ha	247.807 kg/ha	Medianamente rico	Mediano	
Sales Solubles Totales (Puente Wheatstone)	1.3 mmhos/cm	Conductividad eléctrica 0.5 mmhos/cm	No salino	No salino	
		á 25°C (CEX 10 ⁶)			

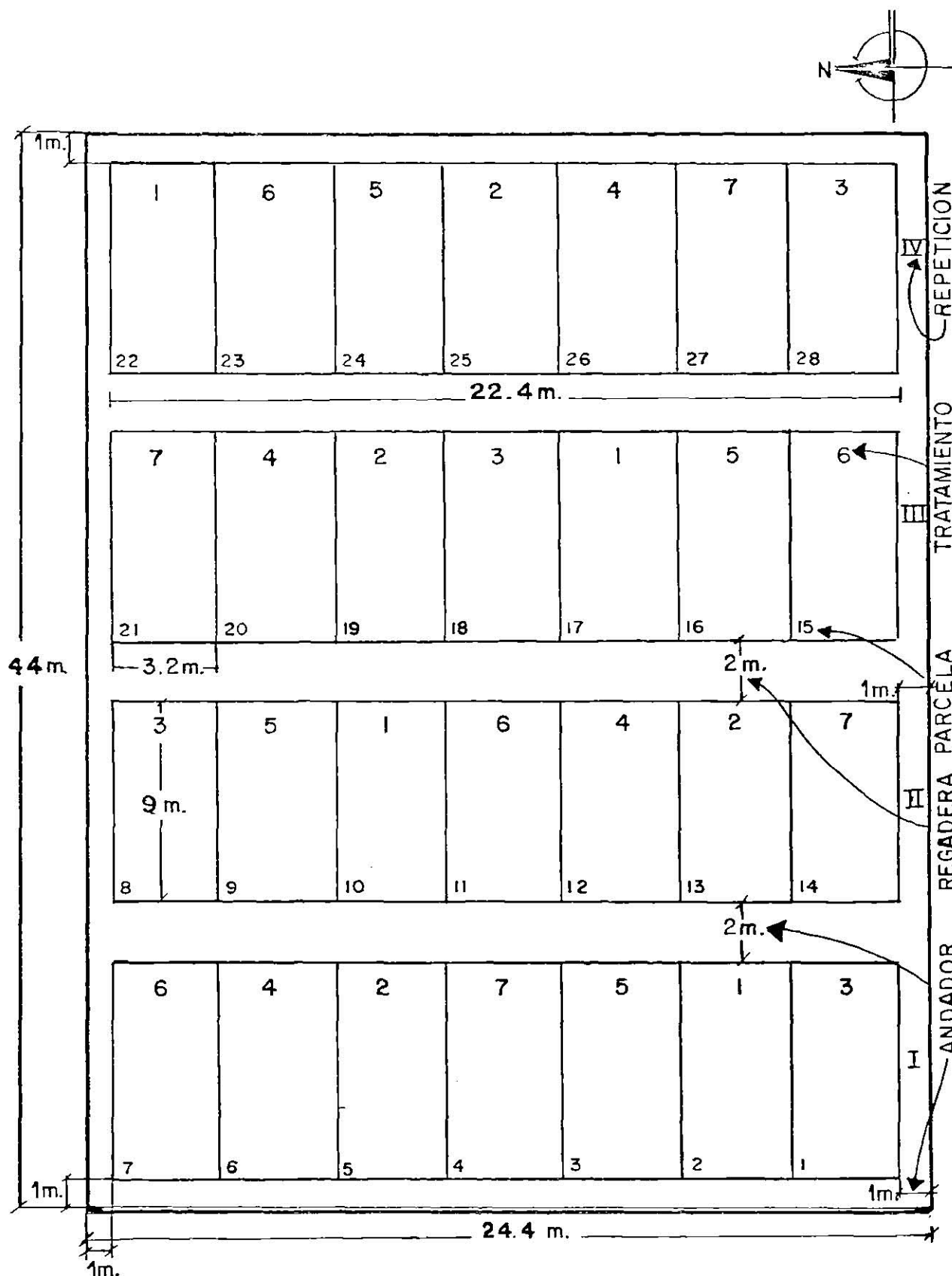


Figura 1. Croquis y dimensiones en metros del diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones en el experimento de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

39975

