

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



"ADAPTACION DE 10 CULTIVARES DE COLIFLOR  
(Brassica oleracea var. botrytis) EN MARIN, N. L.  
CICLO OTONO-INVIERNO 1987-1988"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTA

ALVARO PINEDA MALDONADO

MARIN, N. L.

MARZO DE 1989

T

SB333

P5

c.1



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



"ADAPTACION DE 10 CULTIVARES DE COLIFLOR  
(Brassica oleracea var. botrytis) EN MARIN, N. L.  
CICLO OTOÑO-INVIERNO 1987-1988"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTA

ALVARO PINEDA MALDONADO

MARIN, N. L.

MARZO DE 1989

3711

T  
SB333  
P5

040.635

FA3

1 9

C.5

F. thesis



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON


FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

"Adaptación de 10 cultivares de coliflor (Brassica oleracea  
var. botrytis) en Marín, N.L. Ciclo Otoño-Invierno 1987-1988"

Tesis elaborada por **ALVARO PINEDA MALDONADO**, aceptada y  
aprobada como requisito parcial para optar al título de:  
**INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA.**

COMISION REVISORA

  
Ing. M.Sc. Fermin Montes C.

  
Ing. Raúl P. Salazar S.

  
Ing. Eco. Javier Acosta de la C.

MARIN, N.L.

MARZO DE 1989

## DEDICATORIAS

A DIOS NUESTRO SEÑOR:

A MIS PADRES:

Ramón Pineda Jasso

Ma. del Consuelo Maldonado de Pineda

A ellos mi eterno agradecimiento, quienes  
conscientes de su misión, con sacrificios  
y desvelos, hicieron posible que avanzara  
un paso más en la vida.

A MIS HERMANOS:

Aurora

Ma. del Consuelo

Luis Ramón

Laura Alicia

Juana Aracely

Griselda Cecilia

Sergio Alejandro

Glenda Ivanery

Con mucho cariño para ellos, a quienes  
quiero y deseo que se cumplan todos  
sus anhelos en la vida.



A MIS TIOS Y PRIMOS:

Especialmente a las Familias Reyes Herrera y Molina Reyes, a quienes agradezco su hospitalidad, su cariño y apoyo que me han brindado en todo momento.

## 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. M.Sc. Fermín Montes Cavazos

Por su participación y asesoría brindada para la realización de este trabajo.

Ing. Raúl P. Salazar Sáenz

Ing. Francisco J. Acosta de la Cruz

Al personal del Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas del CIA-FAUANL, en especial a:

Ing. Austreberto Martínez Graciano

Por su amistad, por la ayuda y sugerencias para la realización de este trabajo.

A todos aquellos que he omitido y que de una forma directa o indirecta contribuyeron a la culminación de mis estudios profesionales y del presente trabajo.

A TODOS MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS, ESPECIALMENTE A:

Gloria M. Estrella; Ruth Guadarrama; J. Refugio;  
Francisco Tomas González; Francisco Rubio; Gumerc  
cindo Barbosa; Juan Fco. Guzman; Sergio Rincón;  
J. Antonio Larios; Jaime Rodríguez y J. José  
Gutiérrez.

## INDICE

	Página
INTRODUCCION. . . . .	1
REVISION DE LITERATURA. . . . .	3
Origen de la coliflor. . . . .	3
Valor alimenticio. . . . .	4
Taxonomía. . . . .	5
Descripción botánica. . . . .	5
Requerimientos ecológicos. . . . .	10
Factores tecnológicos. . . . .	12
Cosecha. . . . .	23
Clasificación comercial. . . . .	24
Almacenamiento. . . . .	27
Trabajos similares. . . . .	27
MATERIALES Y METODOS . . . . .	30
Localización del experimento. . . . .	30
Clima de la región. . . . .	30
Materiales. . . . .	33
Desarrollo del experimento. . . . .	36
Variables evaluadas. . . . .	41
RESULTADOS. . . . .	44
DISCUSION. . . . .	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. . . . .	59
RESUMEN. . . . .	61
BIBLIOGRAFIA. . . . .	63

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página	
1	Contenido alimenticio en 100 g de materia comestible fresca de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ). . . . .	4
2	Variedades más importantes de <u>Brassica oleracea</u> . . . . .	6
3	Epocas de siembra recomendadas para el cultivo de la coliflor en algunas regiones de la República Mexicana. . . . .	13
4	Rendimiento en ton/ha según la fecha de siembra en Guaymas Sonora (9). . . . .	13
5	Tipos de empaque, número de inflorescencias por empaque, dimensiones interiores de las cajas (14). . . . .	26
6	Condiciones ambientales que prevalecieron durante el desarrollo del experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N. L. en el ciclo Otoño Invierno 1987-1988. . . . .	31
7	Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988. . . . .	32
8	Fungicidas e insecticidas, así como fechas, productos y dosis aplicadas en el almacigo durante el desarrollo del experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-Invierno 1987-1988. . . . .	37
9	Fechas e intervalos de riego en el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno, 1987-1988. . . . .	39

10	Insecticidas y fungicidas, así como fecha, producto y dosis aplicadas en el campo durante el desarrollo del experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988. . . . .	40
11	Resumen de los resultados de los análisis de varianza efectuado para las variables estudiadas en el experimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. ciclo otoño-invierno 1987-1988. . . . .	46
12	Comparación de medias por el método de Tukey para el rendimiento experimental en el experimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. . . . .	46
13	Comparación de medias por el método de Tukey para la variable días relativos a cosecha en el experimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. ciclo otoño-invierno 1987-1988. . . . .	50
14	Comparación de medias por el método de Tukey para la variable diámetro de cabeza en el experimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. ciclo 0-I 1987-1988. . . . .	50
15	Comparación de medias por el método de Tukey para la variable altura de planta en el experimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. ciclo 0-I 1987-1988. . . . .	53
16	Comparación de medias por el método de Tukey para la variable peso promedio de cabeza, en el experimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. ciclo 0-I 1987-1988. . . . .	53

17	Resumen de comparación de medias para las variables con sig nificancia al 5 , utilizando el método de Tukey en el expe- rimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassi- ca oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. ciclo 0-I 1987-- 1988. . . . .	56
----	---	----

## INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Croquis de la distribución al azar de los tratamientos en el campo en el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988. . .	34
2	Respuesta de los tratamientos para el peso total por parcela útil en el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988. . . .	45
3	Respuesta de los tratamientos para los días relativos a cosecha del experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988. . . . .	47
4	Respuesta de los tratamientos para el diámetro de la cabeza en el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988. . . . .	49
5	Respuesta de los tratamientos para altura de planta en el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988. . . . .	52
6	Respuesta de los tratamientos para el peso de la cabeza en el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u> ) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988. . . . .	54



## INTRODUCCION

Las hortalizas son un grupo de cultivos muy importantes dentro de la economía agrícola, ya que es una actividad que compromete grandes capitales y proporcionalmente tiene una gran aportación en el movimiento del mercado interno y externo de alimentos.

El cultivo de las hortalizas es por lo tanto, una fuente de bienestar no solo para los agricultores quienes pueden obtener ganancias superiores a las que obtendrían con otros cultivos, sino también por la numerosa mano de obra que absorben en las distintas fases de la plantación y en las labores que se realizan durante el desarrollo del cultivo.

Dentro de las hortalizas tenemos a las Brassicas, las cuales comprenden a la coliflor (Brassica oleracea var. botrytis L.), la cual es una de las especies más importantes de la familia de las Crucíferas.

Las hortalizas pueden clasificarse tomando en cuenta la naturaleza y cantidad de las sustancias nutritivas que contienen, por lo cual la coliflor corresponde al grupo de las hortalizas nitrogenadas, ya que ésta se consume en estado herbáceo y porque la mayor parte se producen en las huertas.

Desde el punto de vista culinario, la coliflor es usada exclusivamente cocidas o bien, si son crudas pueden ser consumidas en ensaladas o pasadas por la sartén o en platillos especiales.

Esta investigación forma parte de una serie de trabajos experimentales desarrollados en cinco fechas de siembra, en las cuales el presente trabajo representa a la tercer fecha de ellas (3 Septiembre de 1987).

Los objetivos del presente trabajo fueron: determinar cuál es el cultivar o cultivares que pudieran adaptarse mejor a las condiciones de la región en una siembra ligeramente temprana como es septiembre, antes que entre en forma definida el período fresco; tomando en cuenta un nivel intermedio de tecnología, buscando obtener altos rendimientos y llenando además las normas mínimas de calidad para su mercado.

## REVISION DE LITERATURA

### Origen de la Coliflor

Según Hill (24), el ancestro de los cultivares crucíferos, es una planta viva y robusta que crece todavía silvestre en las costas marítimas de Gran Bretaña y del sudoeste de Europa. De ella, se derivan por selección la gran variedad de formas que se cultivan actualmente.

Según Jones y Rose (1928) citados por Sarli, creen que la coliflor es de origen reciente y que el brocoli italiano (Brassica oleracea var. italica) había dado origen al brocoli de cabeza (var. botrytis) y éste a su vez a la coliflor (44).

Según Cassares (7) la coliflor al igual que el repollo y el brocoli, tienen un ancestro en común, que quizás llegó del mediterráneo, o de Asia menor a las costas de Dinamarca, así como también a Francia y España.

Según Juscafresa (1966) cree que es originaria de la costa oriental mediterránea, siendo cultivada primeramente en Italia e introducida a Francia a mitad del Siglo XVII (28).

En realidad, no se sabe acerca del lugar y la época en que las especies empezaron a cultivarse, pero se supone que desde un principio fue usada para alimentación humana (15).

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 (23).

## Valor Alimenticio

El valor alimenticio nutritivo de la coliflor es superior al de otras hortalizas. La coliflor es una verdadera flor en potencia, de ella sale flor y semilla de esa flor especial. Esta flor contiene gérmenes de reproducción muy importantes para ser aprovechadas, sus hormonas son de gran importancia para nuestra nutrición.

Es una de las verduras más ricas en proteínas, hidratos de carbono, sales minerales y vitamina C. Además, se caracteriza por un alto contenido de calcio, azufre, hierro y potasio (1, 2).

Cuadro 1. Contenido alimenticio en 100 g de materia comestible fresca de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis).

Agua	90.	g
Celulosa	00.9	g
Proteínas	1.8	g
Grasas	00.2	g
Hidratos de carbono	3.8	g
Vitaminas:		
- "A"	40	UI
- Tiamina	0.09	mlg
- Riboflavina	0.02	mlg
- Niacina	0.60	mlg
- "C"	71	mlg
Minerales:		
- Ca	30	mlg
- Fe	0.50	mlg
- Mg	12	mlg
- P	45	mlg
- K	230	mlg
- Na	20	mlg

El valor calórico de 100 g de coliflor es de 26 calorías.

## Taxonomía

La coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) pertenece a la familia de las crucíferas, así como otras especies importantes como la col, brocoli, etc.

Esta familia comprende aproximadamente 350 géneros que abarcan 4000 especies, las cuales están extendidas por las regiones templadas del mundo (8).

La clasificación taxonómica de la coliflor es la siguiente:

Reino:	Metaphyta
División:	Embriophyta
Subdivisión:	Angiospermae
Clase:	Dicotyledonae
Subclase:	Archichlamydae
Orden:	Rhoeadales
Familia:	Cruciferae
Género	<u>Brassica</u>
Especie:	<u>oleracea</u>
Variedad:	<u>botrytis</u> (36)

En el Cuadro 2 se da una referencia de las diferentes especies alimenticias que comprenden esta familia (15).

## Descripción Botánica

La coliflor es una planta anual, herbácea, generalmente más pequeña que el brocoli, a diferencia del brocoli que forma una cabeza principal o pella y brotes laterales, la coliflor solamente tiene una cabeza, siendo ésta de color blanco.

Cuadro 2. Variedades más importantes de Brassica oleracea.

Género	Especie	Variedad	Nombre Común
Brassica	oleracea	Silvestris	Col espontánea
"	"	Acephala	Berza común
"	"	Capitata	Col o repollo
"	"	Bullata	Berza de hoja arrugada
"	"	Gemifera	Col de Bruselas
"	"	Botrytis	Coliflor
"	"	Italica	Brecol o Brócoli
"	"	Caulerapa	Colirrábano

### Sistema radicular

La raíz es pivotante, generalmente abundante y ramificada, la mayor parte del sistema radicular se desarrolla dentro de los primeros 5-7 cm del suelo, por lo cual el cultivo profundo o escarda traería como consecuencia, gran destrucción de éstas (26).

### Tallo

Su tallo es corto, grueso y erecto que lleva una inflorescencia no desarrollada. El tallo puede ser semileñoso o leñoso, sencillo, en ocasiones atrofiado y en otras hipertrofiado (41).

### Hojas

Estas se encuentran dispuestas de una forma alterna y sus hojas superiores son onduladas y rugosas, se puede decir que por su disposición son las que forman el follaje de la planta, tienen una nervadura central gruesa y manifiesta; la coloración de las hojas abarca distintos tonos de verde.

Las coliflores de invierno y algunas variedades de otoño, tienen sus hojas más internas, estrechamente unidas a la cabeza, las protengen de las heladas leves y de otros daños causados por variaciones atmosféricas.

Las coliflores de verano tienen sus hojas más erectas y sus cabezas se desarrollan rápidamente por lo cual, corren el riesgo de perder con prontitud su blancura debido a la radiación de la luz solar antes de la recolección (26).

### Flores

La cabeza de la coliflor está formada por flores mal formadas o hipertróficas que determinan una sola cabeza densa (38).

En la superficie de la inflorescencia asoman los botones florales constituyendo aparentemente una masa rugosa que si no se corta, da origen a muchas ramas con flores: unas perfectas, otras imperfectas que producen semillas para perpetuar la especie (13).

El producto comestible consiste en una inflorescencia (pella) anormalmente desarrolladas, 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 y bracteas carnosas formando la cabeza o pella hasta de 30 cm de diámetro (39).

Flores normalmente actinomorfas, hermafroditas, racimosas, sin brácteas ni bracteolas. Caliz de cuatro sépalos libres, corola de cuatro pétalos, rara vez ausente. Estambres seis, tetradinamos, anteras biloculares, de dehiscencia longitudinal, gineceo supero, bicarpelar, unilocular (43).

## Floración Prematura, Causas

En general, las temperaturas inferiores a la variación óptima durante las primeras etapas de crecimiento induce a la formación prematuramente de cabezas y las temperaturas extremadamente altas durante el período de formación de la pella, inducen a que las cabezas se formen amarillentas, pierden compactación, se desarrollan hojas en la cabeza y la planta suele florecer prematuramente (44, 12).

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 florescan.

En el caso de cabezas ya formadas y desarrolladas, la exposición a 5°C por dos meses resulta un semillero prematuro. Esto se aprovecha para producir artificialmente la floración en el caso de trabajos de mejoramiento (7).

## Deformación de la Cabeza

En la coliflor las temperaturas mayores o menores que las óptimas pueden causar ciertos desórdenes en el desarrollo de la coliflor: no hay formación de cabeza debido a daños causados usualmente por bajas temperaturas.

Esto ocurre cuando las plantas han pasado la etapa de siete hojas, también pueden ser por daños de heladas durante la etapa inicial de la formación de la cabeza.

Abotonamiento. Este consiste en que la planta produce una cabeza más pequeña que la normal, esto se debe a que las plantas han permanecido largo tiempo fuera de la tierra antes de trasplantarse, las condiciones ad-



versas del medio ambiente como la sequía, pueden ser también causas de abotonamiento.

Arrozamiento. Es un desorden de la cabeza, en la cual los botones florales adquieren una apariencia aterciopelada, algunas tienen semejanza a arroz cocido, esto es causado por el desarrollo de pequeñas estructuras blancas. Este efecto atribuido a bajas temperaturas durante el desarrollo de las inflorescencias, este desorden se incrementa con el desarrollo y pesada fertilización nitrogenada.

Hojas entre las inflorescencias. La presencia de pequeñas hojas entre las inflorescencias, esto ocurre cuando la planta es expuesta a altas temperaturas después de la formación de las inflorescencias. La causa es debido a la reversión del desarrollo vegetativo.

Inflorescencias verdes. El verde es debido a excesiva exposición de la cabeza a la luz directa del sol, estimulándose la formación de clorofila.

Otras deformaciones. Las bajas temperaturas promueven cabezas planas, mientras que temperaturas altas promueven la deformación de cabezas cónicas y alargadas (35).

## Fruto

El fruto de la coliflor es semejante a una vaina larga y angosta llamada silicua, es amarillenta, algo curva de 7 a 8 cm de largo por unos 4 mm de ancho y otro tanto de espesor, se encuentran en racimos en el extremo superior del vástago floral (39).

La silicua está dividida en dos cavidades por un falso tabique longitudinal de origen placentario, que al madurar muestra dehiscencia longitudinal (41).

### Semilla

Las semillas se encuentran en las silicuas y éstas tienen aproximadamente 12 semillas por lóculo, las semillas son expulsadas al abrirse en dos partes: son de color negrusco o rojizo y miden de 1 a 2 mm de diámetro, su poder germinativo se conserva por un período de cuatro años (39).

## Requerimientos Ecológicos

### Temperatura

La coliflor es una planta de una notable adaptabilidad a las condiciones climáticas, pero debe tener en el transcurso de las diversas fases fenológicas de crecimiento las condiciones necesarias para su normal desarrollo (30).

Es una hortaliza de clima fresco o templado con bastante humedad pero bajo ciertas condiciones, se dan en climas que tienden a ser cálidos.

El promedio mensual óptimo de temperatura es de 15 a 18°C, con una máxima de 23 C y una mínima de 4 C para el mejor crecimiento y calidad.

Las temperaturas óptimas del suelo para germinación de la semilla es de 26 a 30°C a cuyas temperaturas normalmente germina (26).

El comportamiento de la coliflor puede ser totalmente diferente en distintos años, debido a las variaciones climáticas de la zona. Cuando la planta es pequeña resiste más las bajas temperaturas que cuando ya está formada la cabeza (16).

### Suelo

La textura de los suelos es preferible que sea ligera con un poder de retención de humedad, la coliflor es una planta medianamente resistente a la salinidad del suelo (6).

La coliflor se desarrolla bien en un pH de 5.5 a 6.8, según Thompson y Kelly (1957) citados por Cassares, son poco tolerantes a la mucha acidez y pueden crecer a un pH de 7.6 si no hay deficiencia de algún elemento esencial. Es propensa a mostrar deficiencias de boro cuando el pH del suelo está cerca del punto neutro. En suelos muy ácidos ocurren síntomas de deficiencias de magnesio, elemento que la coliflor requiere en abundancia.

En cuanto al tipo de suelo, no hay mucha exigencia, se utilizan desde los suelos arenosos a los orgánicos y aún hasta los suelos pesados en todo caso, el suelo debe retener suficiente humedad y a los suelos ligeros o arenosos debe proporcionarseles agua con mayor frecuencia (7).

### Luz

El fotoperíodo no afecta a la coliflor, osea, a su floración, pero se debe tener cuidado con los soles fuertes, sobretudo en el período en que las plantas están formando las pellas o cabezas (7).

Si la luz solar llega a las pellas, no solo hacen que se colorean

sino que producen en ocasiones mal sabor por lo cual hay que protegerlas, ya que con esto se reduce la calidad del producto (45).

### Humedad

La coliflor requiere de condiciones húmedas para su buen desarrollo por esta razón, se cultiva en regiones cerca de las grandes masas de agua (12).

Si hay deficiencia de agua durante la época de desarrollo, los rendimientos son reducidos (7).

Por su sistema radicular requiere riegos ligeros y frecuentes permaneciendo el suelo con una constante de humedad superior al 50° de capacidad de campo. Son plantas exigentes a la humedad del suelo debido a la gran masa foliar que desarrolla, por lo que cuando la humedad del suelo es poca, un alto porcentaje de estomas se cierran y se reduce la transpiración, también se afecta la entrada de dióxido de carbono (25).

## Factores Tecnológicos

### Epoca de siembra

La siembra se realiza entre mayo y agosto, según la zona, el ciclo productivo que quiera cubrirse, la variedad, etc.

En climas templados, las coliflores de ciclo corto medio y de producción estival-otoño, pueden ocupar un período productivo más amplio (parte del invierno) resulta convenientemente escalonar ligeramente las siembras entre el mes de julio y agosto, siendo de singular importancia la gama de variedades elegidas para cubrir el período productivo deseado, pues los resultados pueden ser muy diversos.

Se hace necesario una experimentación previa, puesto que el ajuste de las fechas de siembra es muy importante para que el período de inducción floral coincida cuando la planta cuente con un número suficiente de hojas (6).

Cuadro 3. Epocas de siembra recomendadas para el cultivo de la coliflor en algunas regiones de la República Mexicana.

Estado	Variedad	Epoca de siembra	Días de siembra a cosecha
Aguascalientes	Early Snowball	todo el año	80 - 100
Sonora	Early Snowball	1 Oct a 15 enero	80 - 90
Chapingo	Early Snowball	1 Mzo a 30 Años.	80 - 90
Cotaxtla, Ver.	Snowball X	Octubre-enero	90 - 100
Valle de Culiacán			
Sinaloa	Super Snowball	Octubre-enero	90 - 100
Río Bravo, Tamps	Snowball, Snowball Y	Julio-noviembre	90 - 100

(18, 19, 20, 21, 22).

Cuadro 4. Rendimiento en ton/ha según la fecha de siembra en Cuaymas, Son. (9).

Fecha de siembra	Epoca de cosecha	Rdto. (ton/ha)
Enero	10 Abril - 5 Mayo	9.9
Febrero	6 Mayo - 26 Mayo	7.7
Marzo	Junio	4.8
Abril	Julio	2.5
Mayo	- -	- -
Junio	- -	- -
Julio	- -	- -
Agosto	- -	- -
Septiembre	25 Dic - 30 Enero	6.8
Octubre	Febrero - 9 Marzo	19.3
Noviembre	Marzo	15.7
Diciembre	15 Marzo - 26 Abril	13.5

## Siembra

El cultivo comienza con la siembra, para la obtención de las plántulas, un factor importante para el éxito del cultivo es la selección de la semilla, ya que para obtener buenos resultados hay que estar seguros de que las semillas han sido cuidadosa y meticulosamente seleccionadas (30).

La siembra puede realizarse en almácigo y después trasplantar, o bien, la siembra directa, siendo el primero el más usado aunque la segunda ha ido paulatinamente ganando área, aunque después de la introducción de máquinas sembradoras de precisión y los herbicidas (25).

Siembra directa. La semilla es colocada directamente en el lugar definitivo en el que se desarrollará el cultivo, para esto el terreno debe estar bien preparado para el momento de la siembra para una buena germinación de la semilla y emergencia de la planta. Con esta forma de siembra se usa una mayor cantidad de semilla (2.2 kg/ha).

Se puede hacer la siembra directa cuando el área, las condiciones de la tierra y otros factores lo hacen factible (7).

Esta se practica en las regiones del norte de Estados Unidos, en Carolina del Sur y en Texas (12).

Siembra indirecta. Es la siembra en almácigo en el cual crecen las plántulas hasta que alcancen su tamaño de transplante.

Los almácigos generalmente se hacen en franjas que no pasan de 1 m de ancho, para atender fácilmente por ambos lados, las labores de siembra y mantenimiento de la cama.

La tierra de almácigo debe ser suelta, fértil y bien mullida. Cuando no se dispone de tierra en tales condiciones, una mezcla en partes iguales de tierra, arena y estiércol, garantiza una buena composición (25).

Una vez preparada la mezcla de suelo debe colocarse en el cajete con un espesor mínimo de 10 cm. En todos los casos, una cuestión impor-

portante es que los almácigos queden bien nivelados para evitar encharcamientos o falta de humedad, lo que ocasiona problemas con enfermedades o plantas con lento crecimiento.

La siembra se hace en surquitos espaciados a 10 cm, colocando la semilla a una profundidad de entre 1 a 1.5 cm, tapandola con la misma mezcla del suelo, la semilla se tira a chorrillo ralo, quedando entre 150 a 200 semillas por surquito de un metro, los que nos asegura obtener 1000 plantas útiles por metro cuadrado de almácigo (33).

#### Densidad de siembra

El espaciamiento en el campo cambia según la variedad y si es para cosecha temprana o tardía; en general se siembra en surcos de 80 a 90 cm con espaciamiento entre plantas de 25 a 50 cm, ya que algunas variedades requieren mayor espaciamiento entre surcos debido al gran desarrollo de la planta y a lo extendido de sus hojas (7).

#### Transplante

El transplante que se hace a raíz desnuda, suele efectuarse cuando las plantas poseen de cinco a seis hojas y una altura entre 15 a 20 cm, lo que ocurre aproximadamente cuando han transcurrido 35 a 55 días después de la siembra.

En zonas no lluviosas, conviene regar para transplantar en húmedo, ya que el suelo está muy seco al trasplantar, así como cualquier factor que resulte en el detenimiento súbito del desarrollo, tal como poda de raíces o daños por insectos (6, 7).

Para el transplante deben elegirse las mejores plantas que tengan las raíces intactas, sanas y que no estén excesivamente largas o ahila-

ladas, además de que las condiciones ambientales deben ser buenas, es decir, baja intensidad de luz y poco viento (30).

### Riego

En los almácigos se requiere una cantidad relativamente abundante de agua, pero sin exceso (7).

A los dos a tres días después del trasplante, suele darse un segundo riego, el tercer riego a los siete días y posteriormente, con una cadencia normal según las condiciones climáticas durante el cultivo, pero más acentuadamente durante las primeras fases de desarrollo (6, 35).

La aplicación del riego al cultivo es para proporcionar la humedad necesaria para que el cultivo se pueda desarrollar, asegurar la cosecha contra sequías de corta duración, disolver sales contenidas en el suelo, etc.

La cantidad de agua que se necesita varía notablemente con la estación, estructura del suelo, tipo de cultivo, período vegetativo de la planta. Por lo cual en épocas calurosas o secas los riegos deben ser más abundantes que en otras épocas; los suelos arcillosos y algunos calcáreos son menos exigentes que los arenosos y sueltos; los cultivos de follaje abundante, requieren más agua que aquellos de pocas hojas. Los riegos deben realizarse en las primeras horas de la mañana. No obstante en el verano es más provechoso realizarlo al atardecer (4, 27).

### Fertilización

La coliflor responde en general a la fertilización, por lo que en las regiones templadas se hacen fuertes aplicaciones. Las plantas toman



del suelo las materias nutritivas necesarias para su formación; pero los cultivos sucesivos e intensivos en el huerto, necesitan la restitución de estas materias nutritivas (4, 34).

Las hortalizas requieren de una buena dotación de nitrógeno, fósforo y potasio para el mejor desarrollo de sus raíces, tallos, hojas, flores y frutos.

La distribución del fertilizante debe ser en banda a ambos lados del surco, aplicando todo el fósforo y la mitad del nitrógeno poco después del trasplante y antes de la formación de la pella en el caso de la coliflor se aplica el resto del nitrógeno (3).

En un experimento Dufaut (1985) reportó que al aplicar una dosis de 56 kg de N/ha, con cualquier densidad de siembra no existe producción comercial, con 112 kg de N/ha la producción aumenta cuando se tenían 24 000 plantas/ha, pero no más de 36,000. La producción fue óptima con 24,000 plantas/ha, y con 112 kg de N/ha (11).

Sharma (1984) al realizar un estudio sobre el efecto de cuatro niveles de nitrógeno (0, 60, 120, 180) en dos fechas de aplicación. Con tres densidades (50,000; 40,000 y 30,000 plantas/ha) el tamaño de la cabeza y la producción aumentaba conforme aumentaba la cantidad del nitrógeno.

La pella se desarrolla más con distancias de siembra mayores, pero la materia seca por hectárea fue menor en distancias mayores (46).

#### Carencias de Boro

En algunos lugares hay deficiencias de boro, por lo cual aparecen

en los pecíolos de las hojas manchas corchosas, escaso desarrollo radicular, manchas necróticas en los cogollos, producción de tallos huecos y la aparición de manchas de color café en la cabeza (6, 34).

Esta deficiencia se presenta cuando la reacción del suelo está cerca del punto neutro (pH 7) para esto se recomienda aplicar de 10 a 15 kg/ha de borax (7).

### Carencia de Molibdeno

La deficiencia de molibdeno se presenta en suelo muy ácido, este elemento es requerido en abundancia por la coliflor.

Esto causa un desarrollo restringido y arrugado de la lámina foliar, dejando casi solo el pecíolo y nervadura central en casos severos la cabeza queda deforme o bien, muchas plantas no dan producción y otras forman cogollos muy pequeños.

Esto se corrige aplicando 1 kg/ha de molibdato de amonio en el agua de riego (6).

### Labores de cultivo

Las escardas y aporques son importantes para eliminar las malezas que se presentan entre los surcos cuando las plantas están pequeñas, para mantener el suelo en buenas condiciones para evitar la compactación y agrietamiento del suelo, siendo su número muy variado dependiendo de las condiciones del suelo y del período agrícola; en todo caso, estas labores deben ser superficiales para no dañar las raíces del cultivo que ramifican lateralmente a poca profundidad (42).

Se realizan generalmente dos aporques, los cuales promueven el de

sarrollo de raíces adventicias y un mejor anclaje de la planta (25).

En una huerta el cultivo debe permanecer libre de malezas, se tr bajaría el terreno cuanto fuese necesario para impedir que la vegetación espontánea llegara a construir un peligro para nuestro cultivo.

El suelo debe mantenerse siempre limpio de hierbas, destruyéndolas tan pronto inicien su desarrollo.

La competencia creada por malezas con relación al cultivo es mayor en su primer etapa, por lo que se recomienda su control lo más temprano posible. El control de malezas puede ser: manual, mecánico (cultivadora) químico.

No debe olvidarse que cada terreno y cada época del año tiene su flora especial, debiéndose por tanto repetir y vigilar la destrucción de las malas hierbas tantas veces como sea necesario (4, 32).

### Blanqueo

Cuando la cabeza o pella de la coliflor está expuesta directamente a la luz, se producen manchas, así como falta de sabor, mientras la cabeza es pequeña, las hojas internas de la planta protegen a la cabeza, pero a medida que éstas se van desarrollando, hacen que las hojas internas se abran. Algunas variedades como la tipo Snowball, deben ser cubiertas para que no les de directamente el sol, esto es amarrar las hojas más grandes sobre la cabeza. A medida que el cultivo se va desarrollando, se debe recorrer para tapar y amarrar las cabezas o pellas que se van formando (48).

Cuando van apareciendo las inflorescencias entre las hojas del centro, es necesario protegerlas del sol, para mantener las cabezas bien

blancas, para esto se pueden romper los nervios centrales de algunas hojas exteriores y doblarlas hacia el interior para cubrir las inflorescencias (16).

Dickson y Lee (1980) encontraron que en la variedad P1183214 produce una pella blanca, pura persistente, aunque esté totalmente expuesta al sol, la heredabilidad de la pella blanca es controlada por dos o tres genes con un rango angosto de heredabilidad del 33.88% (10).

### Plagas

Gusano de la col (Pieris rapae Linné). La larva de este insecto es de color aterciopelado, es una de las más dañinas, pues devoran hojas y a veces penetra en las cabezas.

Control. Aplicar Metomyl PS 90% a razón de 0.3 a 0.4 kg/ha, Parathion Metílico CE 50% a razón de 1 lt/ha. Carbaryl PH 80% a dosis de 1 kg/ha (67).

Mosca de la col (Hylemya brassicae Buche). Las larvas son blancas sin patas de 0.6 a 0.8 cm de largo, chatas en su extremo superior y puntiagudo en el frente. Estas moscas son similares en apariencia a la mosca casera común, pero miden más o menos la mitad de su largo (0.6 cm) son de color gris cenizo obscuro, con rayas negras en el tórax y muchas espinas negras sobre el cuerpo.

Las plantas atacadas por la mosca se ven enfermas, de color distinto y enanas y si el ataque es severo se marchitan repentinamente durante el calor del día y mueren, las raíces muestran surcos de color café moteado en su superficie, mientras muchas de las pequeñas raíces fibrosas han sido comidas.

Control. Aplicaciones de Parathion Metílico 0.75 lt/ha (31).

Gusano medidor de la col (Trichoplusia ni Hubner). Este gusano inverna en forma de pupa de color verdoso o café, midiendo 1.9 cm de largo, la larva se transforma en la primavera en palomilla.

Todo el daño es causado por la larva verdosa, la larva tiene tres pares de patas delgadas cerca de la cabeza y tres pares de falsas patas después de la mitad del cuerpo.

Control. Aplicar Parathion Metílico CE 50% a razón de 1t/ha, Carbaryl PH 80% a dosis de 1 kg/ha, una vez formada la pella se puede aplicar Pounce, Ambush y Cimbush a una dosis de 1 ml/lt de agua (31).

Chinche Arlequin de la col (Murgantia histrionica Ha..). Estas miden más o menos 1.2 cm de largo, son aplanadas y con forma de escudo. Los huevecillos son puestos en el envés de la hoja, son de color blanco con diminutos barrilitos alineados. La chinche chupa de la superficie del tallo de manera que se marchitan las plantas, tomando el color y mueren.

Control. Se puede combatir con aspersiones con Diazinón CE 60% a razón de 0.5 a 0.65 lt/ha. Parathion Metílico CE 50% a una dosis de 1 lt/ha, Malthion CE 84 en una dosis de 1lt/ha (31)

### Enfermedades

Hernia de la col (Plasmodiophora brassicae Woron). Esta enfermedad es provocada por un hongo que penetra en el sistema radicular de las plantas a partir del suelo, sobre las raíces o en la base del tallo.

Se desarrollan unos engrosamientos redondeados y pueden llegar a ser grandes e irregulares, al realizarse un corte transversal presentan interiormente un aspecto abigarrado y degeneran en unos fragmentos podridos de mal olor.

Las plantas afectadas apenas se desarrollan y las plantas pueden marchitarse o aparecen como enfermizas con las hojas decoloradas.

Control. Encalado del terreno, rotación de cultivos, quemar plantas enfermas y no incorporarlas (29).

Pierna negra (Phoma lingam Fr. (Desm.). La semilla se haya en muchas ocasiones infectadas y los primeros síntomas de la enfermedad se pueden observar en el almácigo. El hongo ataca el tallo, hojas, pedúnculos florales, cápsula de la semilla y finalmente la propia semilla. Los daños importantes se localizan en el tallo, raíz principal y en los tejidos una gangrena de un marrón brillante o púrpura que finalmente se tornan negras.

Control. Preparación del semillero con tierra que no haya llevado brassicas durante muchos años, tratar la semilla con agua caliente a 50°C durante un tiempo que oscile entre 15-30 minutos y luego colocarla en agua fría, se escurre y se seca (29).

Podredumbre negra (Xanthomonas campestris (Pamm) Dowson). Esta es provocada por la invasión de las haces conductoras de la bacteria, no constituye una gran enfermedad, pero en ocasiones se encuentra presente principalmente cuando el ambiente es cálido o húmedo.

Se presentan amarillamientos de las hojas y ennegrecimiento de las

venas, se puede observar un característico anillo negro cuando se cortan transversalmente, pedúnculos de las plantas enfermas, las plantas infectadas mueren o se encuentran detenidas en su desarrollo.

Control. Quemar las plantas infectadas y rotaciones de cultivo (49).

Moteado bacteriano o podredumbre parda de la coliflor (Pseudomonas maculicola (Mc Cull) Ster). Se presenta en las hojas, las cuales son cubiertas con unas pequeñas manchas de color púrpura que varían en tamaño, éstas se originan en los estomas o poros respiratorios. Las hojas gravemente enfermas pueden quedar retorcidas y finalmente se tornan amarillentas y decaen. La aparición de esta enfermedad ocurre especialmente en los grumos maduros después de daños causados por heladas o durante el tiempo de frío y húmedo.

Control. Eliminar plantas enfermas, rotación de cultivos, no dejar que los grumitos que forman la cabeza lleguen a alcanzar un estado de supermadurez (49).

### Cosecha

Cuando la inflorescencia alcanza su completo desarrollo, tamaño ca racterístico de la variedad o cultivar, antes de que empiece a abrirse. Cuando se cosecha para el mercado local, se le dejan hojas protectoras para que no se dañe; las cabezas ideales deben ser blancas, compactas, tiernas de grano fino y poco olorosas y que no estén brotadas (15).

En las variedades más precoces la pella deberá tener un diámetro mínimo de 12 cm, en las variedades tardías se exigen mayores dimensiones de 18 cm (30).

Cuando las cabezas alcanzan su madurez, se cortan manualmente con cuchillo, porque en un mismo campo se dan diferentes etapas de maduración al mismo tiempo (38).

Las cosechas que se efectúan escalonadamente comportan un considerable gasto, pero todas las tentativas para realizar una cosecha única han demostrado que no resulta aconsejable a causa de una reducción en la producción y la mala calidad del producto (30).

### Clasificación Comercial

El calibre puesto a base de la clasificación establece los diámetros mínimos medios en los puntos de máxima circunferencia de las inflorescencias, a 11 cm para la categoría extra I y II, a 9 cm para la provisional categoría III, con tolerancia entre las diferencias de los diámetros de las coliflores de un mismo empaque, no mayor de 4 cm.

#### Categoría Extra

Inflorescencias perfectamente enteras y compactas, bien formadas, con las características colores de las variedades. Por lo que se refiere a la calidad, se admite una tolerancia de 5% de coliflor de categoría I, por lo que respecta al calibre se considera la presencia del 10% de inflorescencias cuyos diámetros resultan de medidas inmediatamente superiores o inferiores a los de la propia clase.

#### Categoría I

Inflorescencias con cabeza compacta de colores variantes de blanco marfil, con exclusión de otras coloraciones, aunque producidas por golpe de sol.



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 daño por hielos, trazas de ataque 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 con iguales características de la categoría anterior, con un diámetro mínimo de 9 cm y con la misma admisión en el mismo empaque de una diferencia de diámetro de 6 cm entre las más pequeñas y las más grandes de las inflorescencias.

La tolerancia de calidad resulta admitida hasta los límites del 15° mientras la del tamaño queda limitada al 10% del número de inflorescencias con diámetros inferiores (14).

Por lo tanto, la coliflor debe estar muy blanca, limpia, sin señales de gusanos, compacta y aproximadamente al estado de floración. Los daños mecánicos causan decoloraciones que afectan el producto (7).

## Empaque

Dependiendo de que las inflorescencias se arreglen o no con hojas, se podrán utilizar los siguientes empaques. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Tipos de empaques, número de inflorescencias por empaques, dimensiones interiores de las cajas (14).

Tipos de empaques	No. inflorescencias	Dimensiones interiores (cm)
1. Productos en hojas caja abierta o cerrada		
Amontonables	12 - 18 - 24	50 x 40 x 26 - 30
Caja cerrada	9 - 12 - 18	48 x 37 x 24 - 26
2. Productos sin hojas (arreglado en dos capas) cajas abiertas o cerradas amontonables (tara máxima).	12 - 18 - 24	50 x 40 x 25 - 30
3. Productos sin hojas (arreglados en una sola capa) cajas abiertas o cerradas amontonables (tara máxima 16%).	6 - 9 - 12	50 x 39 x 12 - 16

La manipulación y el empaquetado puede realizarse en el campo (sobre todo en recolecciones otoñales-invernales) y en las centrales hortofrutícolas. La presentación en el mercado se realiza con hojas en ambos casos se colocan una vez seleccionadas y calibradas, en el interior de cajas normalizadas tipo "jaulas" forradas o con papel en ocasiones, cada unidad de coliflor se introduce en una bolsa de polietileno si tiene hojas o bien, se recubre íntimamente con una lámina plástica (sistema over wrap) (6).

## Almacenamiento

Las inflorescencias de la coliflor se prestan a un breve período de conservación, las inflorescencias sin las hojas y envueltas en pequeños sacos de material plástico (polietileno) pueden ser colocadas en las mismas cajas que sirvan para su comercialización y conservadas durante algún tiempo en frigorífico. Esta acción deberá efectuarse inmediatamente después de la recolección.

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 atmosférica 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 (30).

La conservación debe realizarse de 0 a 1°C y 85 a 90° de humedad relativa, por lo que su almacenamiento puede durar entre tres a seis meses (6).

## Trabajos Similares

El objetivo de estos trabajos fue el de conocer la adaptación de varios cultivares de coliflor en la región. Estos trabajos se realizaron

en el Campo Agrícola Experimental de la FAUANL en el municipio de Marín N.L. durante el invierno de 1986-1987.

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

González (17) al comparar seis cultivares de coliflor (Snow Pak, Snow March, Snowball Y Improved, Snowball, White Rock y Snowball 76), que se sembraron el 1° de agosto de 1986 en el área de Marín, N.L. encontró que para las variables diámetro de la cabeza, peso de la cabeza y peso total de cabezas, el cultivar Snow Pak presentó los mayores valores siendo el cultivar Snow March el que presentó los resultados más bajos.

Reyes (40) al comparar siete cultivares de coliflor (Snow March, White Roch, Snow Pak, Snow Crowne, Snowball, Snowball 76, Snowball Y Improved), los cuales se sembraron el 1° de septiembre de 1986 en el área de Marín, N.L. y de acuerdo con los resultados obtenidos, las variables altura de planta y peso total de cabezas, fueron altamente significativas y en las variables diámetro de la cabeza y peso de la cabeza no hubo significancia estadística. Los mejores cultivares para altura de planta fueron White Rock y Snow Crowne y el cultivar Snow Pak.

Ayala (5) al comparar seis cultivares de coliflor (Snow Pak, Snowball 76, Snowball Y Improved, White Rock, Snow March, Snowball), estos se sembraron el 1° de octubre de 1986 en la región de Marín, N.L., encontró que para la variable altura de planta, el cultivar Snow March presentó la mayor altura, siendo estadísticamente superior a los otros cultivares.

Para la variable diámetro de cabeza, el cultivar Snow March presentó el mayor diámetro, siendo estadísticamente igual al cultivar Snow Pak y superior a los demás cultivares.

Para la variable peso total de la cabeza por parcela, el cultivar Snow March también presentó el más alto rendimiento, siendo estadísticamente igual al cultivar Snow Pak y superior al resto de los cultivares.

Ortega (37) al comparar cinco cultivares de coliflor (Snow Pak, Snowball Y Improved, Snowball 76, White Rock, Snowball), los cuales se sembraron el 31 de octubre de 1986 en la región de Marín, N.L., encontró que para la variable altura de planta, el cultivar que presentó el mayor valor fue White Rock y el cultivar que presentó el valor más bajo fue Snowball Y Improved.

Para la variable peso promedio de cabeza, el cultivar White Rock presentó el peso promedio más alto, estadísticamente igual a Snowball y éste a su vez, similar a los demás con excepción de Snowball Y Improved que presentó el valor más bajo.

Para la variable diámetro de cabeza no se encontró diferencia estadística significativa en los cultivares probados; sin embargo, el cultivar Snowball presentó el valor más alto y el cultivar Snowball Y Improved el que presentó el valor más bajo.

Con respecto a la variable peso total de cabezas (kg/parcela útil) el cultivar White Rock presentó el valor más alto 17.47 kg, siendo estadísticamente igual a Snowball, Snow Pak, el cultivar Snowball Y Improved con 12.23 kg fue el valor más bajo.

## MATERIALES Y METODOS

### Localización del Experimento

El presente trabajo se llevó a cabo durante el ciclo otoño-invierno 1987-1988, en la Estación Experimental Agropecuaria de la FAUANL, la cual se encuentra ubicada en el municipio de Marín, N.L., siendo sus coordenadas geográficas 25°53' latitud norte y 100°03' longitud oeste, con una elevación sobre el nivel del mar de 367 m.

### Clima de la Región

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García, es  $BS_1(h')hx''(e')$  de tipo semiárido, con temperaturas medias anuales de 22°C, en los meses más fríos (diciembre y enero), las temperaturas son menores de 18°C, pudiendo ser extremosas, pues la oscilación entre el día y la noche es mayor de 14°C, mientras que las temperaturas más altas (julio y agosto) son menores de 28°C.

Las heladas tempranas se establecen en el mes de noviembre y las tardías hasta marzo; las más severas (tres o cuatro en promedio) se registran normalmente en el mes de enero. La precipitación pluvial es de 500 mm anuales, con una máxima de 600 y una mínima de 200 mm. La mayor parte de éstas se distribuyen de agosto a octubre; la otra porción son lluvias eventuales que caen en los meses restantes. Los datos de precipitación y temperaturas durante el cultivo, se muestran en el Cuadro 6.

Las características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento, aparecen en el Cuadro 7.

Cuadro 6. Condiciones ambientales que prevalecieron durante el desarrollo del experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988.

D a t o	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Temperatura X máxima °C	32	29	24.5	23.5	17	21
Temperatura X mínima °C	20	15	9.6	6.6	3	7.4
Temperatura X mensual °C	26	22	17	15	10	14.4
Temperatura extrema mínima °C	13 (24)	9 (13)	1 (11,12,21,29)	0 (27)	-3 (22)	-2 (12)
Días de ocurrencia						
Temperatura extrema máxima °C	37 (12,13)	37 (26)	25 (15,23)	34 (3,11)	31 (17,18)	33 (29)
Días de ocurrencia						
Precipitación máx. (mm) días de ocurrencia	30 (22)	4.8 (22)	1.2 (28,29)	3.1 (19)	19.2 (16)	8.5 ( 5)
Evaporación total (mm)	156.53	189.65	87	100.55	50.73	93.48
Precipitación total	83.2	8.9	4.10	9.10	29.8	20.50

FUENTE: Estación Meteorológica de la FAUANL en Marín, N.L.

Cuadro 7. Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988.

Determinación	Análisis	Clasificación Agronómica
Color	Suelo 0-30 Seco 10YR 6/2	suelo 0-30 cm gris cafésáceo claro
Esca la Munsell	Húmedo 10YR 3/2	Café grisáceo obs curo
Reacción: (Relación suelo:agua) 1:2	pH 8	Ligeramente alcalino
Textura (Método del hidrómetro)	Arena 30.6% Limo 32.0% Arcilla 37.4%	Arcilloso
Materia orgánica (método Walkley y Black)	1.035%	Pobre
Nitrógeno Total (Método Kjeldahl)	0.2070%	Extremadamente pobre
Potasio aprovechable (Método Peech y English)	283.72 kg/ha	Medianamente rico
Sal es solubles totales (Puente Wheatstone)	Conductividad eléctrica 5.5 mmhos/cm a 25°C (CEX 10 <sup>6</sup> )	No salino
Fósforo aprovechable (Método Olsen)	1.180 ppm	Bajo
	1.9489 ppm	Bajo



## Materiales

### Material genético

En el presente trabajo se utilizaron 10 cultivares de coliflor, la semilla fue proporcionada por diferentes casas comerciales al Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas del CIA-FAUANL.

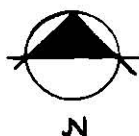
Cultivares	Casa Comercial
Early Snowball Y	ITSCO
White Fox	Abbott and Cobb
White Rock	Abbott and Cobb
Snowball Y Imp.	Peto Seed
P S R 100 184	Peto Seed
Snowball 76	Ferry Morse
HACX 1246	Abbott and Cobb
Snow Pack	Peto Seed
Early Snowball A	Ferry Morse
Snowball X	Peto Seed.

### Otros materiales que se utilizaron

La maquinaria y equipo agrícola necesaria para realizar las labores de labranza y de cultivo, además se utilizaron implementos manuales, tales como: palas, azadones, sifones, mochila aspersora, regla, balanza granataria, navajas y bolsas de papel, así como fertilizantes químicos, insecticidas y fungicidas.

### Especificaciones del experimento

Cada unidad experimental estaba constituida por cuatro surcos de 10 m de longitud, espaciados a 0.8 m entre ellos, la distancia entre



## TRATAMIENTOS

- 1- Early Snowball Y
- 2- White Fox
- 3- White Rock
- 4- Snowball Y Improved
- 5- PSR 100184
- 6- Snowball 76
- 7- HACX 1246
- 8- Snow Pak
- 9- Early Snowall A
- 10- Snowball X

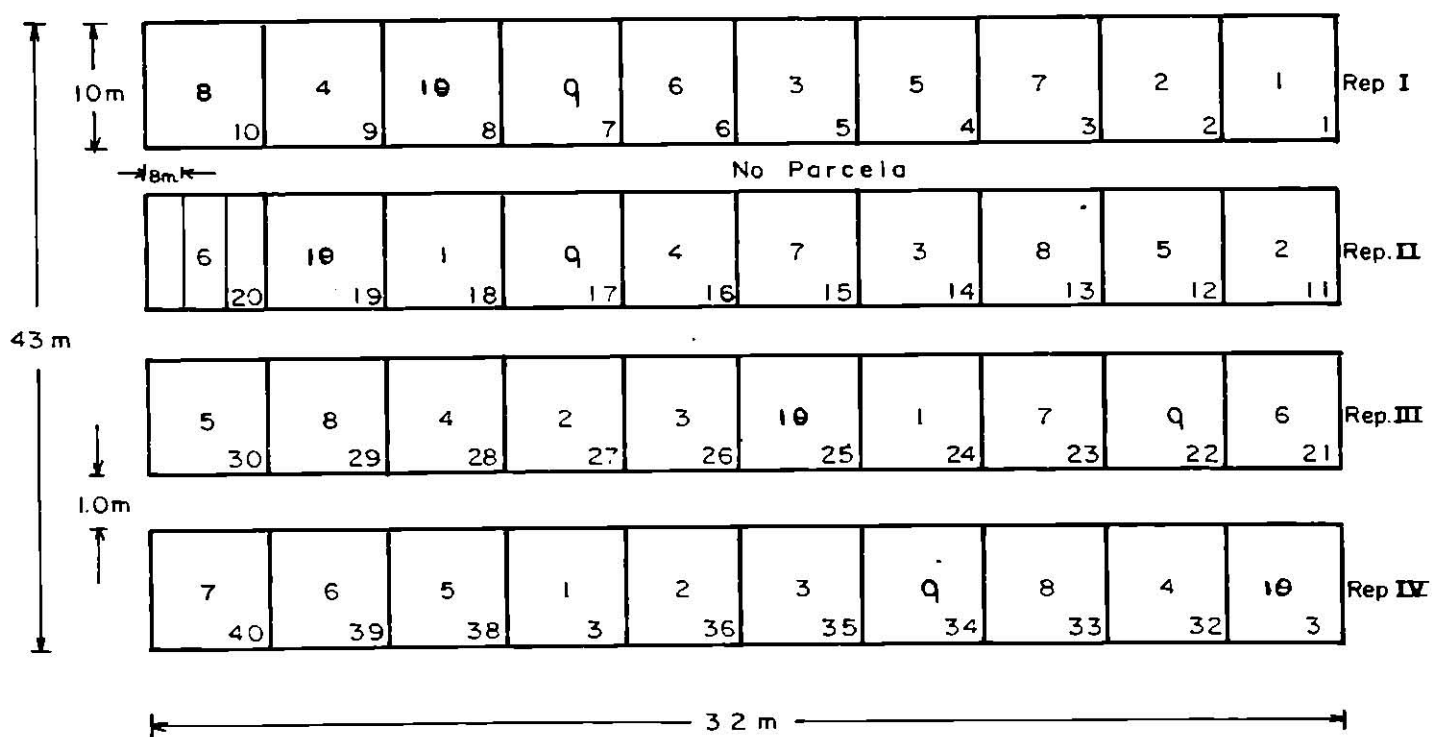


Figura 1. Croquis de la distribución al azar de los tratamientos en el campo en el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno. 1987-1988.

plantas fue de 0.3 m.

De cada unidad experimental a los dos surcos centrales se les eliminó una planta de cada cabecera y lo demás de éstos constituyó la parcela útil, de esta parcela útil se cosechó solamente las plantas con competencia completa.

Las dimensiones del experimento fueron las siguientes:

Area total: 1376 m<sup>2</sup>

Area efectiva: 1280 m<sup>2</sup>

Area por repetición: 320 m<sup>2</sup>

Area por unidad experimental: 32 m<sup>2</sup>

Area por parcela útil: 15.04 m<sup>2</sup>

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con 10 tratamientos (cultivares) y cuatro repeticiones, dando un total de 40 unidades experimentales.

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

T<sub>1</sub> = Early Snowball Y

T<sub>6</sub> = Snowball 76

T<sub>2</sub> = White Fox

T<sub>7</sub> = HACX 1246

T<sub>3</sub> = White Rock

T<sub>8</sub> = Snow Pack

T<sub>4</sub> = Snowball Y Improved

T<sub>9</sub> = Early Snowball A

T<sub>5</sub> = PSR 100 184

T<sub>10</sub> = Snowball X

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

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

Donde:

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

$M$  = media general

$B_i$  = 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  $j$ -ésimo tratamiento.

### Desarrollo del Experimento

#### Preparación y siembra del almácigo

La preparación del almácigo se realizó tres días antes de la siembra, consistiendo éste de un cajete rectangular de un metro de ancho por nueve metros de largo y aproximadamente 15 cm de espesor. La tierra que se puso en el cajete del almácigo, fue una mezcla previamente cribada, de arena de río, estiércol seco de bovino y tierra del lugar en proporción de 2:1:2: respectivamente, posteriormente, se procedió a nivelarlo procurando que fuera lo mejor posible para favorecer un riego uniforme.

La siembra se llevó a cabo el día 3 de septiembre de 1987, ésta se realizó en pequeños surcos espaciados a 10 cm, depositando la semilla a chorrillo ligero a una profundidad aproximadamente de 1 cm, tapándola manualmente con la misma mezcla.

Para prevenir posibles ataques de plagas y enfermedades en el sue-

lo después de realizar la siembra, se aplicó un fungicida y un insecticida, los cuales fueron Tecto 60, dosis de 1 g/lt de agua más Malathión 1000E en dosis de 1.5 ml/lt de agua, aplicando 1/2 lt/m<sup>2</sup> de la mezcla en el almacigo luego se dió un riego pesado, la emergencia de plántulas se presentó a los cuatro o cinco días después de la siembra.

Después de la siembra se dieron los riegos necesarios para mantener a las plantas con humedad y se fertilizó el día 29 de septiembre de 1987, utilizando urea en una dosis de 5 g/lt de agua, aplicados a 1 m<sup>2</sup> de almacigo; como prevención a posibles ataque de plagas y hongos se aplicaron fungicidas e insecticidas, los cuales se muestran en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Fungicidas e insecticidas, así como fechas, productos y dosis aplicadas en el almacigo durante el desarrollo del experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988).

Fecha	Producto químico utilizado y dosis/lt de agua
Sept. 3, 1987	Malathión 1000E (1.5 ml/lt) + Tecto 60 (1 g/lt)
Sept. 8, 1987	Captán 50 (0.5 g/lt) drenado
Sept. 15, 1987	Tecto 60 (1 g/lt)
Sept. 18, 1987	Cupravit (3 g/lt)
Sept. 23, 1987	Cupravit (3 g/lt) + Cimbush (1 ml/lt)
Sept. 29, 1987	Cupravit (3 g/lt) + Lorsban (1 ml/lt)

#### Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó aproximadamente 15 días antes del transplante, 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 0.80 cm, procediéndose inmediatamente después a la

construcción de las regaderas, luego se procedió a pegar surcos a éstas. Con estas actividades realizadas, quedó la parcela lista para llevar a cabo el transplante.

### Transplante

El transplante se realizó el día 8 de octubre de 1987, a los 35 días después de la siembra. Este se hizo a raíz lavada, con los surcos inundados, se colocó solo una planta por punto, con un espaciamiento entre ellas de 0.3 m, lo cual nos arroja una densidad de población de 41,666 plantas/ha y de 132 plantas/parcela. Se efectuó solamente una labor de reposición de fallas, la cual se realizó siete días después del transplante simultáneamente con el tercer riego.

### Fertilización

En esta práctica, se usó la fórmula 120-80-00, la cual se dividió en dos aplicaciones; la primera parte se empleó la fórmula 80-80-00, esta aplicación se realizó el día 5 de noviembre de 1987 a los 28 días después del transplante. La segunda aplicación se usó la fórmula 40-00-00, realizándose a los 43 días después de la primera dosificación, se aplicó el resto de la dosis de nitrógeno programada.

La forma de aplicar el fertilizante fue la siguiente: primeramente se dió un paso con la escarda de tracción animal, posteriormente se distribuyó el fertilizante en el fondo de los surcos, luego se procedió a tapar el fertilizante con otro paso de escarda y finalmente en ambos casos, se aplicó inmediatamente después un riego para el mejor aprovechamiento y disponibilidad de los fertilizantes.

La fuente del elemento utilizado fue Urea 46° de N; Superfosfato Triple de Calcio 46%  $P_2O_5$ . Una vez realizados los cálculos respectivos, se procedió a realizar la mezcla de las diferentes fuentes de elementos, procurando que quedaran lo más homogénea posible.

### Riegos

Estos se dieron según la necesidad del cultivo, fueron por gravedad, utilizando agua de pozo, cuya clasificación es  $C_3S_1$  (altamente salina y baja en Sodio), en total se proporcionaron ocho riegos, los cuales aparecen en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Fechas e intervalos de riegos en el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno de 1987-1988.

No. de Riego	Fecha	Intervalo en Días	Días acumulados
1	Oct. 8, 1987	0	0
2	Oct 10, 1987	2	2
3	Oct 15, 1987	5	5
4	Nov 6, 1987	22	29
5	Nov 17, 1987	11	40
6	Dic 4, 1987	17	57
7	Dic 18, 1987	14	71
8	Enero 22, 1988	35	106

### Labores de cultivo

No se tuvieron problemas de malas hierbas permaneciendo el cultivo prácticamente exento de su daño, dada su baja incidencia no ameritó ningún deshierbe manual, se realizaron tres aporques, con escarda de tracción animal, el primero y el tercero fueron realizados para aplicar el fertilizante al cultivo.

Las fechas en que se realizaron los aporques son:

- 3 - Noviembre de 1987
- 1 - Diciembre de 1987
- 15 - Diciembre de 1987

### Plagas y Enfermedades

La incidencia de plagas fue baja, únicamente se presentó una pequeña incidencia de gusano falso medidor (Trichoplusia ni Hubner), el cual fue fácilmente controlado con la aplicación de pesticidas cuya fecha, producto y dosis de aplicación aparecen en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Insecticidas y fungicidas, así como fecha, producto y dosis aplicadas en el campo durante el desarrollo del experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo otoño-invierno 1987-1988.

Fecha	Producto químico utilizado	Dosis/ha
<b>Insecticidas:</b>		
Oct. 15, 1987	Lorsban	0.800
Oct. 26, 1987	Pounce	0.400
Nov. 6, 1987	Lorsban	1.50
Nov 25, 1987	Lorsban + Malathion 1000E	1.5 + 0.600
Dic. 10, 1987	Tamarón	0.600
Enero 21, 1988	Ambush	0.350
<b>Fungicidas:</b>		
Oct. 15, 1987	Bavistin	350
Oct. 26, 1987	Cupravit	1,200
Nov. 6, 1987	Cupravit	600

En lo que respecta a enfermedades, no se tuvo problemas, pero se realizaron tres aplicaciones de fungicidas para prevenir a éstas, las



cuales también se presentan en el Cuadro 10.

### Amarre

A partir de los 90 días después del trasplante, que fue cuando se empezaron a formar las cabezas o pellas, se procedió a hacer revisiones periódicas, dos veces por semana con el objeto de cubrir las cabezas más desarrolladas (blanqueo) y con esto evitar el manchado de las inflorescencias debido a la acción directa de la luz solar, las cabezas se cubren con las hojas superiores de la planta y se procedió a atarse con una liga de caucho.

A partir de esta práctica, el cultivar Early Snowball A se eliminó del experimento debido a que desde el inicio de su producción, las primeras pellas se caracterizaron por carecer por completo de valor comercial, pues desde su inicio se mostraron sumamente ramificadas y demasiado flojas y livianas; por tales motivos no se pudieron tomar los datos correspondientes a las variables preestablecidas.

### Cosecha

El criterio que se usó para realizar la cosecha, fue que las cabezas presentaron un buen desarrollo y compactación, evitando que éstas se aflojaran. Las cabezas fueron cortadas dejando aproximadamente 2.5 a 4 cm de su tallo y dejando de tres a cuatro hojas para su protección. El número total de cortes varía entre los cultivares, siendo de cuatro para los primeros ocho tratamientos y de sólo dos para cultivar Snowball X.

### 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, diámetro de las cabezas, peso de la cabeza, peso total de las cabezas por parcela útil y días promedio a cosecha.

#### Rendimiento experimental

Consistió en el peso total de las pellas o cabezas cosechadas de plantas con competencia completa dentro de la parcela útil, expresándose sus resultados en kilogramos.

#### Peso promedio

Consiste en el peso promedio unitario de la cabeza, obtenido al promediar la totalidad de piezas cosechadas dentro de la parcela útil, siempre y cuando tuvieran competencia completa, su valor se expresa en kilogramos.

#### Días relativos a cosecha

Es la media ponderada resultante al computar el número de días transcurridos entre el transplante y la fecha de cosecha.

#### Diámetro promedio

Es el diámetro ecuatorial promedio de todas las pellas cosechadas, de plantas con competencia completo dentro de la parcela útil, a cada pella se le determinaba éste en dos sentidos, su valor se expresa en centímetros.

#### Altura de planta

Es la altura vertical que se da entre la parte más alta de la pella y el nivel del cuello de planta, expresando su valor en centímetros.

## Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se hicieron por medio de computadora utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para las comparaciones de medias se empleó el método de Tukey utilizando la siguiente notación para la significancia:

\* Diferencia al 5%

\*\* Diferencia altamente significativa al 1%

NS Diferencia no significativa

## RESULTADOS

Para la evaluación de los resultados obtenidos en el presente experimento, se consideraron las variables: peso total de las cabezas, peso de la cabeza, días promedio a cosecha, diámetro de la cabeza y altura de planta, considerándose solamente plantas con competencia completa dentro de la parcela útil.

De los análisis de varianza correspondientes para las variables: altura de planta, peso de la cabeza y días promedio a cosecha se encontró alta significancia estadística entre los tratamientos, mientras que para la variable peso total de cabezas se encontró evidencia significativa. En el Cuadro 11 se muestran los cuadrados medios y significancia de efecto para tales variables.

### Rendimiento experimental

El análisis de los resultados obtenidos para esta variable reveló efecto estadísticamente significativo de los tratamientos.

En la prueba de comparación de medias mediante el método de Tukey ( $\alpha = 0.05$ ) Cuadro 12, el tratamiento 8 (Snow Pack) presentó el valor más alto; sin embargo, no fue diferente estadísticamente a los demás tratamientos, con excepción del tratamiento 9 (Snowball X) que presentó el valor más bajo, estos cultivares alcanzaron valores de 36.43 y 15.40 kg/PU respectivamente.

Como puede observarse en el Cuadro 12, la distribución porcentual del rendimiento a lo largo de los cortes, puede complementar el criterio de discriminar entre los cultivares que son estadísticamente similares,

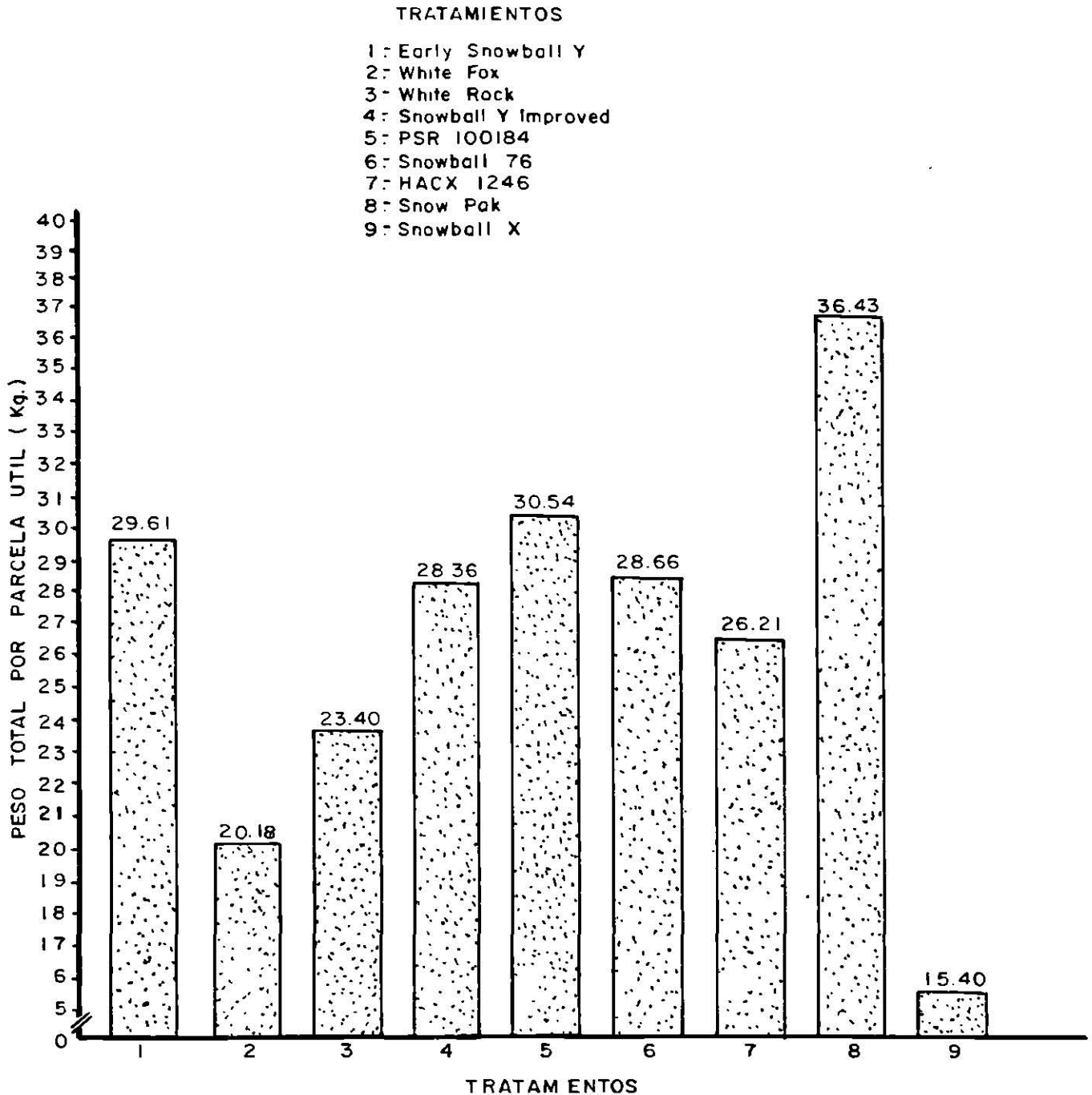


Figura 2. Respuesta de los tratamientos para el peso total por parcela útil en el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño--Invierno 1987-1988.

Cuadro 11. Resumen de los resultados de los análisis de varianza efectuado para las variables estudiadas en el experimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var botrytis) en Marín, N.L. ciclo otoño-invierno 1987-1988.

	g.l.	Altura		Peso de cabeza		Cuadrados Medios		Días prom. a cosecha	Peso total de cabezas
		(cm)	(cm)	(g)	(g)	Diam. de cabeza (cm)			
Bloques	3	0.521ns	0.031*	0.383 ns	4.372 ns	27.446 ns			
Cultivares	8	6.666**	0.053**	0.643 ns	47.586 **	150.316 *			
Error	24	0.771	0.007	0.378	8.630	58.473			
Total ajustado	35	2.234	0.019	0.439	17.169	76.806			
Media general		22.803	774	13.57	115.21	772			

\*\* Altamente significativo

\* Significativo

ns No significativo

Cuadro 12. Comparación de medias por el método de Tukey para el rendimiento experimental en el experimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L.

Trat.	kg/PU	Medias Ton/ha	Grupos	C o r t e s			
				1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)
8	36.43	24,222	a	36.64	16.49	44.37	2.48
5	30.54	20,305	a b	42.84	30.45	25.12	1.51
1	29.61	19,687	a b	28.72	16.62	46.30	8.33
6	28.66	19,055	a b	28.46	20.24	46.57	4.71
4	28.36	18,836	a b	12.46	17.28	61.18	9.16
7	26.21	17,426	a b	48.09	11.49	37.07	3.33
3	23.40	15,558	a b	36.35	21.10	41.21	1.33
2	20.18	13,417	a b	23.45	29.31	43.39	1.83
9	15.40	10,239	b	0	0	61.74	38.25

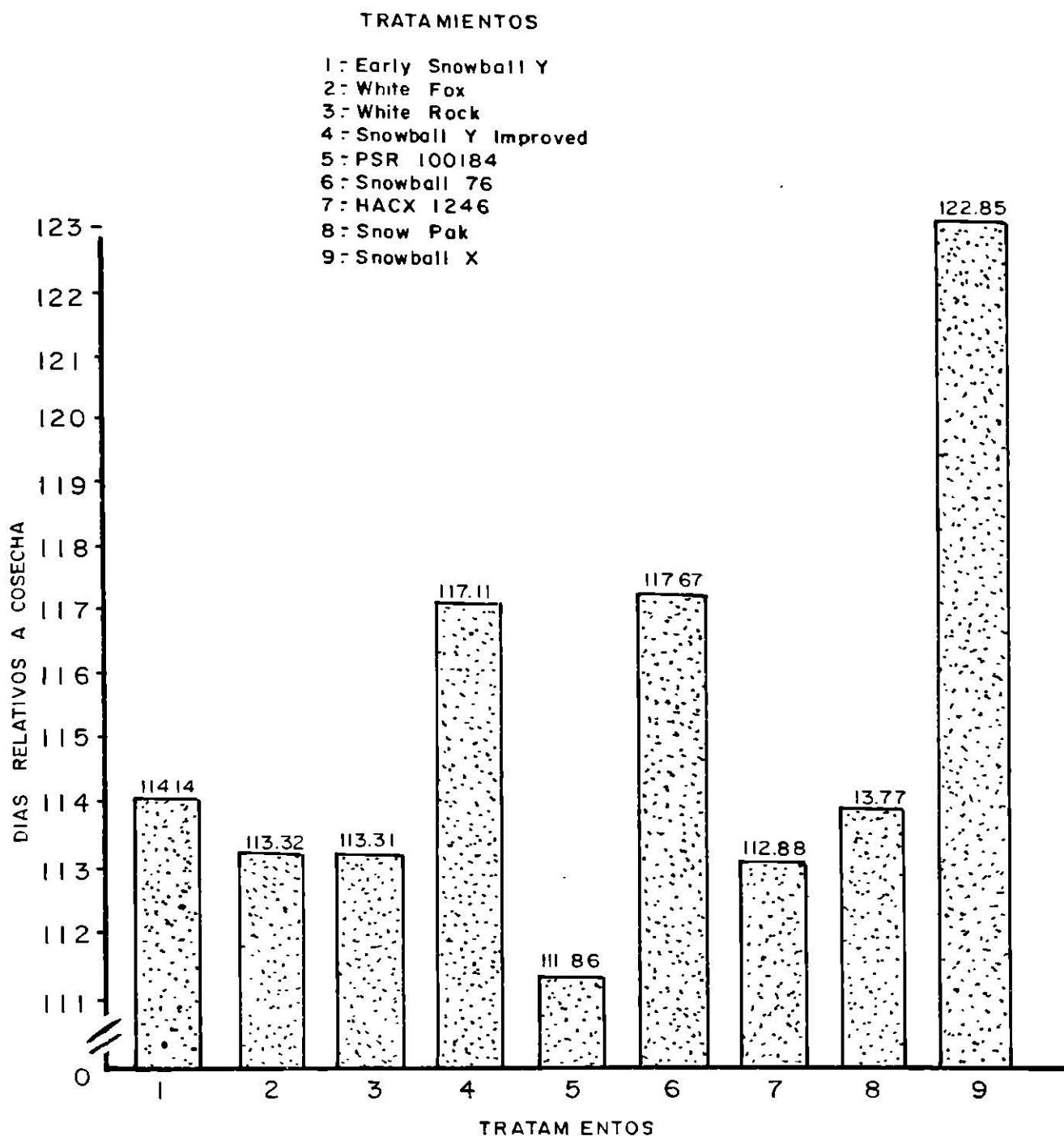


Figura 3. Respuesta de los tratamientos para los días relativos a cosecha del experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988.

así podemos ver como los tratamientos 8, 5 y 1 que son los que mostraron mayor rendimiento son distintos en cuanto a la distribución de este en el tiempo, pues mientras el tratamiento 8 (Snow Pak) y el tratamiento 1 (Early Snowball Y) acumulan 53 y 45% de su producción en los primeros dos cortes, el tratamiento 5 (PSR 100 184) cuyo rendimiento es intermedio a ambos, este logra un 75% de su producción en los primeros dos cortes siendo esto una característica deseable.

De manera similar, al comparar entre los tratamientos de menor rendimiento, como son el 2 (White Fox) y el 9 (Snowball X), puede apreciarse claramente que la distribución en el tiempo es una herramienta útil en la decisión, pues mientras el tratamiento 9 aún no inicia su producción en los primeros dos cortes, el tratamiento 2 ya alcanzó un 50% de ésta.

#### Días relativos a cosecha

El análisis de los resultados obtenidos revela efecto estadístico altamente significativo ( $\alpha = 0.01$ ) de los tratamientos.

La prueba de comparación de medias de Tukey ( $\alpha = 0.05$ ) nos muestra que a excepción del tratamiento 9 (Snowball X) los demás tratamientos son estadísticamente similares entre sí, presentándose una diferencia de 11 días, puede apreciarse nuevamente como el tratamiento 9 no se adapta a la zona, pues además de haber mostrado bajo rendimiento, su ciclo es muy prolongado, asimismo vuelven a sobresalir los tratamientos 8 y 1.

#### Diámetro de cabeza

El análisis de los resultados obtenidos no se encontró evidencia estadística de efecto de los tratamientos sobre esta variable.



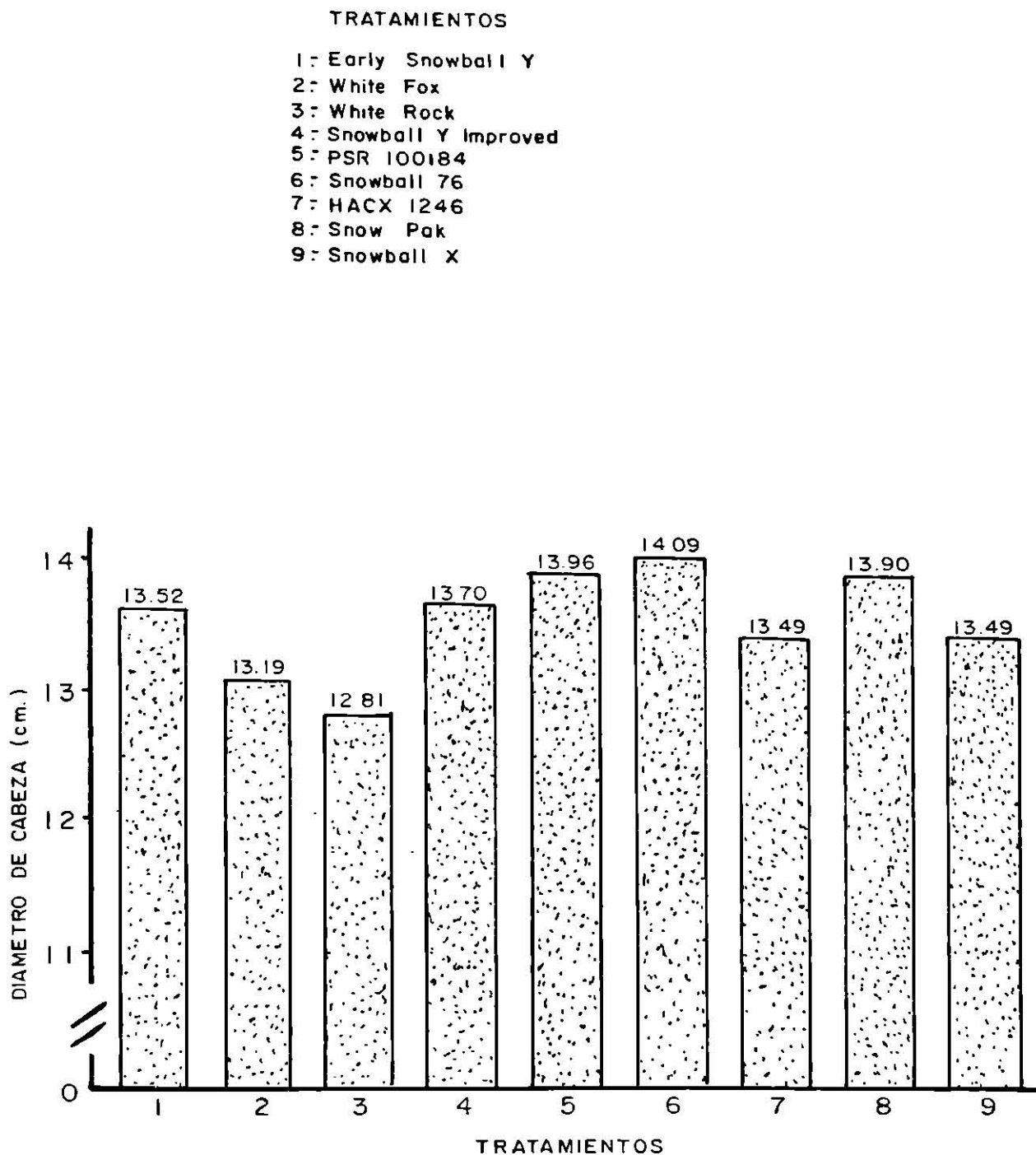


Figura 4. Respuesta de los tratamientos para el diámetro de la cabeza en el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988.

Cuadro 13. Comparación de medias por el método de Tukey para la variable días relativos a cosecha en el experimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. ciclo 0-I 1987-1988.

Tratamiento	Días $\bar{X}$	grupos
5	111.86	a
7	112.88	a
3	113.31	a
2	113.32	a
8	113.77	a
1	114.14	a
4	117.11	a b
6	117.67	a b
9	122.85	b

Cuadro 14. Comparación de medias por el método de Tukey para la variable diámetro de cabeza en el experimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. Ciclo 0-I 1987-1988.

Tratamiento	Diám. $\bar{X}$ (cm)	grupos
6	14.09	a
5	13.96	a
8	13.90	a
4	13.70	a
1	13.52	a
7	13.49	a
9	13.49	a
2	13.19	a
3	12.81	a

La media general para este carácter fue de 13.53 cm, el tratamiento cuyo diámetro presentó el mayor valor fue el 6 (Snowball 76) con 14.06 cm; en forma contraria, el tratamiento 3 (White Rock) mostró el menor diámetro, el cual fue de 12.81 cm.

Es probable que aunque se observaron diferencias en rendimiento no se aprecien en el diámetro y las diferencias en peso se deben a que los cultivares producen diferente tipo de cabeza, siendo algunos esféricos y otros aplanados, o bien al grado de compactación propio de cada cultivar.

#### Altura de la planta

El análisis de los resultados obtenidos reveló efecto estadístico altamente significativo ( $\alpha = 0.01$ ) de los tratamientos.

La prueba de comparación de medias de Tukey ( $\alpha = 0.05$ ) Cuadro 15, nos muestra que a excepción de los tratamientos 8 y 5 (Snow Pak y PSR 100184) respectivamente, que son los que presentan los valores más bajos los demás tratamientos se consideran igual, ya que estadísticamente son similares, siendo el tratamiento 9 (Snowball X) el que presentó el valor más alto el cual es de 23.99 cm.

En el Cuadro 15 se puede ver que los tratamientos 8 y 5 que fueron los que presentaron los rendimientos experimentales más altos son los que obtuvieron las menores alturas de planta y en cambio, el tratamiento 9 que presentó el rendimiento experimental más bajo, en esta variable representa la mayor altura y en las variables de mayor interés fue el tratamiento que presentó los valores más bajos.

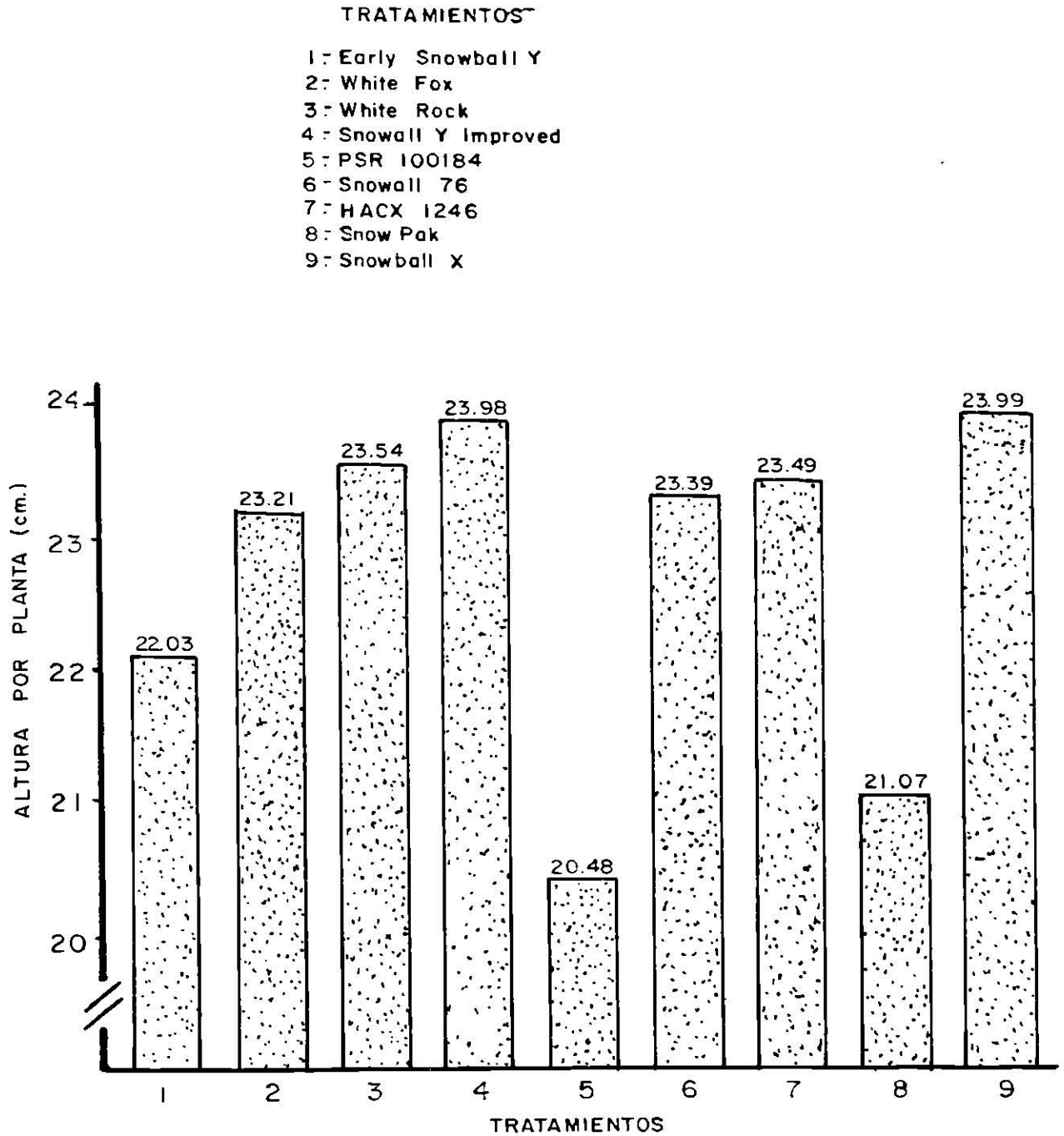


Figura 5. Respuesta de los tratamientos para altura de planta en el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988.

Cuadro 15. Comparación de medias por el método de Tukey para la variable altura de planta en el experimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. ciclo 0-I 1987-1988.

Tratamiento	Altura $\bar{X}$ (cm)	Grupos
9	23.99	a
4	23.98	a
3	23.54	a
7	23.49	a
6	23.39	a b
2	23.21	a b
1	22.03	a b c
8	21.07	b c
5	20.48	c

Cuadro 16. Comparación de medias por el método de Tukey para la variable peso promedio de cabeza, en el experimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. ciclo 0-I 1987-1988.

Tratamiento	Peso $\bar{X}$ (kg/pza)	Grupo
8	0.900	a
5	0.860	a
6	0.860	a
2	0.810	a
1	0.800	a
4	0.760	a
7	0.720	a b
3	0.720	a b
9	0.520	b

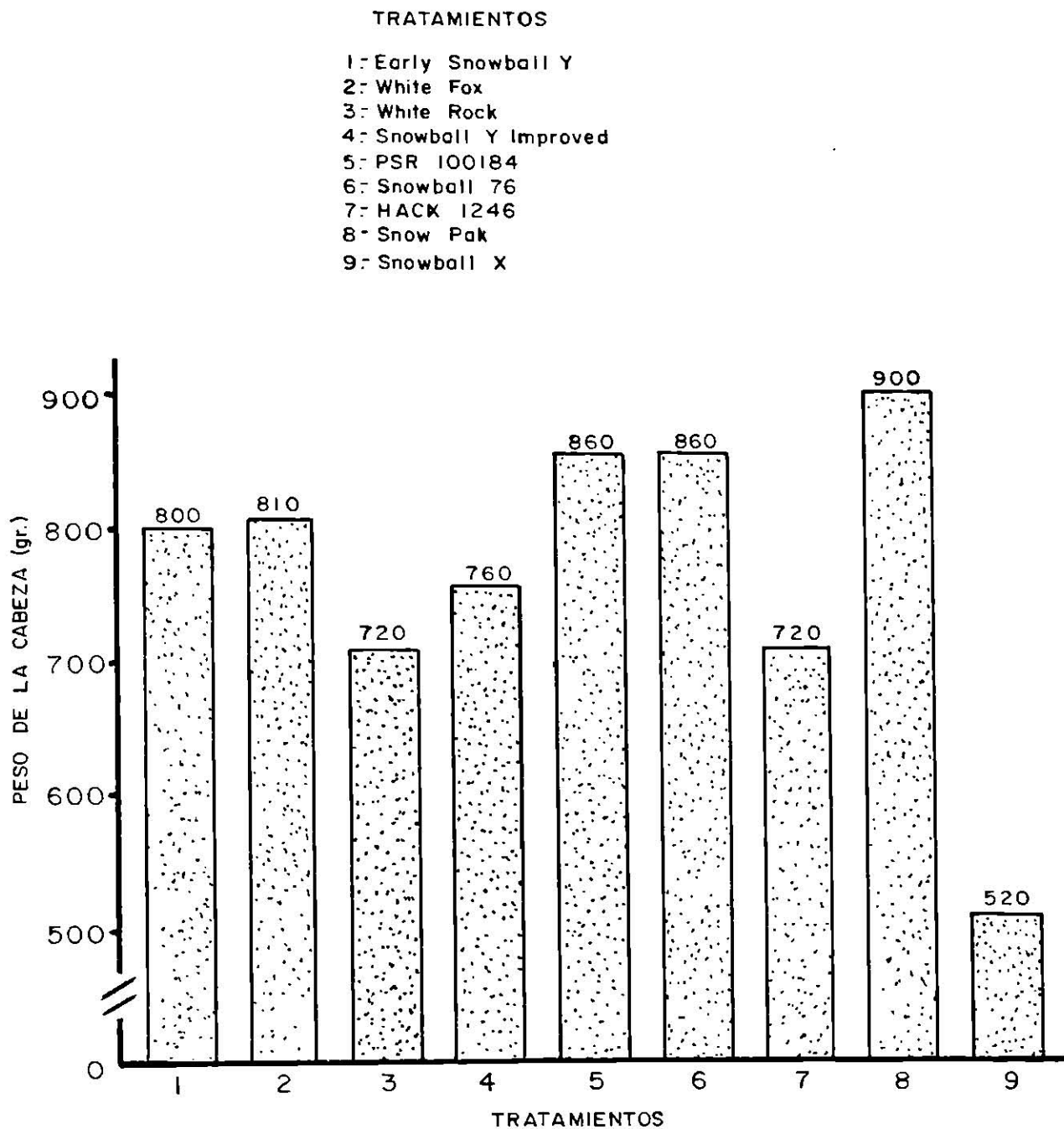


Figura 6. Respuesta de los tratamientos para el peso de la cabeza en el experimento sobre adaptación de 10 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. botrytis) en Marín, N.L. en el ciclo Otoño-Invierno 1987-1988.

### Peso promedio de cabeza

El análisis de los resultados obtenidos para esta variable reveló efecto estadístico altamente significativo de los tratamientos.

En la prueba de comparación de medias mediante el método de Tukey ( $\alpha = 0.05$ ) (Cuadro 16), puede apreciarse como el tratamiento 8 (Snow Pak) es estadísticamente similar a los demás tratamientos, con excepción del tratamiento 9 (Snowball X), el cual presentó el valor más bajo 520 g/pza. pero estadísticamente similar a los tratamientos 7 y 3 (HACX 1246 y White Rock) respectivamente, los cuales obtuvieron 720 g/pza en ambos casos.

Puede apreciarse como el cultivar Snow Pak vuelve a ser superior a los demás, pero estadísticamente similar a algunos cultivares del tipo Snowball.

Cuadro 17. Resumen de comparación de medias para las variables con significancia al 5%, utilizando el método Tukey en el experimento de adaptación de 10 cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) en Marín, N.L. ciclo 0-I 1987-1988.

Variables	Cultivares									
	Early Snowball Y	White Fox	White Rock	Snowball Y imp.	PS2 100184	Snowball 76	HACX 1246	Snow Pak	Snowball X	Snowball X
Altura de planta (cm)	.05 $\bar{X}$ 22.03 abc	23.21 ab	23.54 a	23.98 a	20.48 c	23.39 ab	23.49 a	21.07 bc	23.99 a	23.99 a
Diámetro de cabeza (cm)	.05 $\bar{X}$ 13.52 a	13.19 a	12.81 a	13.70 a	13.96 a	14.09 a	13.49 a	13.90 a	13.49 a	13.49 a
Peso promedio de cabeza (g)	.05 $\bar{X}$ 800 a	810 a	720 ab	760 a	860 a	860 a	720 ab	900 a	520 b	520 b
Peso total de las cabezas (g)	.05 $\bar{X}$ 29610 ab	20180 ab	23400 ab	28360 ab	30540 ab	28660 ab	26210 ab	36430 a	15400 b	15400 b
Días promedio a cosecha	.05 $\bar{X}$ 114.14 b	113.32 b	113.31 b	117.11 ab	111.86 ab	117.67 ab	112.88 b	113.77 b	122.85 a	122.85 a



## DISCUSION

En el presente experimento se trabajó inicialmente con 10 cultivares a los cuales se les dió un manejo de acuerdo a las necesidades del cultivo, mostrando todos ellos un desarrollo normal, hasta el momento del blanqueo o amarre de las pellas, a partir del cual se empezó a observar que el cultivar Early Snowball A formaba inflorescencias que aún en etapas muy tempranas mostraban una ramificación muy abierta, por lo cual al momento de la evaluación no fue posible obtener datos objetivos que pudieran conducir a la evaluación comercial de este cultivar en esta fecha de siembra.

De entre los nueve cultivares que mostraron un mayor grado de adaptación, primeramente se observó como superiores en cuanto al rendimiento los cultivares Snow Pak y PSR 100184 (material de prueba de Peto Seed), los cuales se mostraron estadísticamente similares a los demás, pero superiores al cultivar Early Snowball X, el cual a su vez fue similar al cultivar White Rock y al híbrido experimental HACX1246.

Enmarcando los resultados aquí obtenidos dentro de los antecedentes encontrados, el cultivar Snow Pak vuelve a mostrar un rendimiento sobresaliente, además de estable, cabiendo señalar que los rendimientos alcanzados fueron superiores a los reportados anteriormente.

Por otra parte, a pesar de que se registraron diferencias significativas entre el peso de las cabezas de los distintos cultivares, no se encontró efecto de éstos sobre el diámetro; debiéndose probablemente la diferencia de peso al grado de compactación y forma de las

pellas (esféricas o aplanadas) y no a diferencias en diámetro.

En cuanto a la altura de planta, se encontraron diferencias significativas, las cuales señalan a los materiales Snow Pak, PSR100184 y Early Snowball Y como los de porte más bajo, pero de mayor rendimiento, en cambio los tratamientos de mayor porte presentaron un menor rendimiento.

En cuanto a los días relativos a la cosecha, el cultivar más sobresaliente es el PSR 100184, pero estadísticamente similar a los cultivares Snow Pak y Early Snowball Y, éstos mismos ocuparon lugares sobresalientes en cuanto a rendimiento por área, por lo tanto, éstos presentan dos características de interés para la producción, como son precocidad y rendimiento.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos del presente experimento, se concluye que:

1. El cultivar Early Snowball A a pesar de que desarrolla una buena estructura vegetativa, no se manifiesta apto para la producción comercial de las pellas.
2. Se encontró que a excepción del cultivar Snowball X, que resultó estadísticamente inferior, los demás cultivares mostraron rendimientos similares, sobresaliendo Snow Pak, PSR 100184, Early Snowball Y, con rendimientos de 24.222, 20.305 y 19.687 ton/ha respectivamente.
3. En cuanto a los días relativos a cosecha, se encontró que a excepción del cultivar Snowball X con 122 días, todos los demás materiales fueron estadísticamente similares para esta característica con un promedio de 113 días.
4. No se encontraron evidencias estadísticas del efecto de los tratamientos sobre el diámetro de las cabezas.
5. Para la variable altura de planta, se encontró que los cultivares PSR 100184, Snow Pak, Early Snowball Y, fueron estadísticamente diferentes y más bajos que el resto.
6. En cuanto al peso medio de cabeza, el cultivar Snow Pak alcanzó el valor más alto 900 g, siendo diferente al Snowball X, con 520 g; sin embargo, los cultivares PSR 100184, Snowball 76, White Fox y Early Snowball Y, fueron muy similares al cultivar Snow Pak.

Conjuntando las conclusiones arriba enunciadas, se recomienda que para la producción de coliflor en el área de influencia de Marín. N.L. en la fecha de siembra del 1° de septiembre, se utilicen los cultivares Snow Pak y Early Snowball Y, debido a su buen tonelaje y precocidad sobresalientes, también se puede usar el cultivar PSR 100184, ya que se ha liberado como variedad comercial, pues es un material de prueba de Peto Seed Co.

Se recomienda continuar con los trabajos de nuevos materiales y fechas para tener más información.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el período otoño-invierno de 1987-1988 en la Estación Agrícola Experimental 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 10 cultivares de coliflor (Early Snowball Y, White Fox, White Rock, Snowball Y Improved, PSR 100184, Snowball 76, HACX 1246, Snow Pak, Early Snowball A y Snowball X). Este trabajo forma parte de una serie de trabajos experimentales similares con cinco fechas de siembra, de las cuales el presente representa la tercer fecha (3 septiembre, 1987).

Los materiales genéticos evaluados fueron probados a una distancia entre surcos de 80 cm y 30 cm entre plantas, las parcelas experimentales estuvieron constituidas por cuatro surcos de 10 m de longitud; la parcela útil fue representada por los dos surcos centrales, a los cuales se les eliminó 30 cm (una 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 diez tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables estudiadas fueron: altura de planta, peso de la cabeza, diámetro de la cabeza, días promedio a cosecha y peso total de cabezas.

Para las variables altura de planta, peso de la cabeza y días promedio a cosecha, se encontró alta significancia estadística entre los tratamientos, mientras que para la variable peso total de cabezas, se encontró evidencia significativa, para la variable diámetro de cabeza no reportó diferencia estadística.

Para la variable altura de planta, los tratamientos 8 y 5 (Snow Pak y PSR 100184) respectivamente, que son los que presentaron los valores más bajos, los demás tratamientos se consideran iguales, ya que estadísticamente son similares, siendo el tratamiento 9 (Snowball X) el que presentó el valor más alto.

Para la variable peso promedio de la cabeza, el tratamiento 8 (Snow Pak) es estadísticamente similar a los demás tratamientos con excepción del tratamiento 9 (Snowball X), el cual presentó el valor más bajo.

Para la variable diámetro de la cabeza, como ya se hizo referencia, no se encontró diferencia estadística significativa en los cultivares probados, la media general para este carácter fue de 13.53 cm, el tratamiento cuyo diámetro presentó el mayor valor fue el 6 (Snowball 76) con 14.05 cm; en forma contraria, el tratamiento 3 (White Rock) mostró el menor diámetro el cual fue de 12.81 cm.

Con respecto a la variable peso total de cabezas, el tratamiento 8 (Snow Pak) presentó el valor más alto; sin embargo, no fue diferente estadísticamente a los demás tratamientos, con excepción del tratamiento 9 (Snowball X) que presentó el valor más bajo, estos cultivares alcanzaron valores de 36.43 y 15.40 kg/P.U., respectivamente.

Para la variable días relativos a cosecha, a excepción del tratamiento 9 (Snowball X) los demás tratamientos son estadísticamente similares entre sí, presentándose una diferencia de 11 días.

Se recomienda que, para la producción comercial de coliflor, con fechas aproximadas al 1° de septiembre en esta región, se utilicen los cultivares Snow Pak y Early Snowball Y, dado su buena adaptación y alto rendimiento.

## BIBLIOGRAFIA

1. ANONIMO. 1985. Agro Síntesis. Vol. 16 No. 11 Pág. 28, 47.
2. ANONIMO. 1957. Enciclopedia Cultural UTEHA. Tomo 4. pág. 710
3. ANONIMO. 1985. Ferry Morse, Seed. Company. Mc Allen Texas
4. ALSINA G., LUIS. 1976. Horticultura General. Editorial Síntesis, S.A. Barcelona. pág. 232-233.
5. BORREGO MAROTO. 1986. Horticultura Herbácea Especial. 2da. Edición. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. pág. 327-343.
6. CASSERES, ERNESTO. 1966. Producción de Hortalizas. Ed. IFIC. Lima Perú. pág. 114, 115, 117, 118, 119, 166.
7. CAPPELETI, C. y NEGRERI, G. 1965. Tratados de Botánica. Ed. Labor, S.A. Barcelona, Madrid. pág. 927-298.
8. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NORESTE (CIANO). Informe 1969-1970. Guaymas Sonora. pág. 685.
9. DICKSON, 1980. Persistent white curd and other curd characters of cauliflower. Resumen. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105(4):533-535.
10. DUFAUT, R.J. 1985. Interaction of nitrogen fertility and plant populations on transplanted broculy and cauliflower yields. Resumen Abs. No. 5254. Hort. Abs. 55(7):534-535.
11. EDMOND, J.B.; SEN, T.L. y ANDREWS, E.S. 1967. Principios de Horticultura. 3a Edición. Compañía editorial Continental, S.A. México. pág. 448.
12. ENCICLOPEDIA UNIVERSAL ILUSTRADA EUROPEA AMERICANA. 1912. Tomo XIV ESPASA-CALPE, S.A. Madrid.
13. FERSINI, A. 1976. Horticultura práctica. Editorial Diana México. pág. 284-286.
14. GILL, T.N. 1965. Botánica Agrícola. Ed. ACRIBIA. España. pág. 130.

15. GILLEN, ROBERTO. 1976. Plantas Hortícolas. Editions Floraisse e International Book Productions. Flora Print España, S.A. pág. 114-115.
16. GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA, AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL PABELLON AGUASCALIENTES. 1980. SARH. pág. 102.
17. GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA, AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL COTAXTLA VERACRUZ. 1977. INIA. pág. 68.
18. GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA, AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL VALLE DEL YAQUI Y VALLE DEL MAYO SONORA. 1977. pág. 54.
19. GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA EXPERIMENTAL RIO BRAVO. TAMAULIPAS. 1976. pág. 32.
20. GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA EXPERIMENTAL VALLE DE CULIACAN SINALOA. 1976. pág. 77
21. HARTMAN, H.T. y D.E. KESTER. 1986. Propagación de plantas. Compañía Editorial Continental, S.A. pág. 31.
22. HILL F., ALBERT. 1965. Botánica Económica. Ed. Omega, S.A. Barcelona, España. pág. 423.
23. HUERRES PEREZ, C.; NELIA CARABALLO LLOSAS. 1985. Hortalizas. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Central de las Villas. pág. 53.
24. HUME, W.G. 1975. Producción comercial de coliflores y coles de bruce<sup>l</sup>as y otros cultivares afines Ed. Acribia. Zaragoza, España. pág. 15-21.
25. ISRAELSEN, HANSEN. 1975. Principios y aplicaciones del riego. Editorial Reverte, S.A. Barcelona-México. pág. 10.
26. JUSCAFRESA, B. 1966. Cultivos de huerta, verduras, ensaladas y plantas raíces. Ed. Serrahima y Urpi Barcelona-España. pág. 46-51.



27. LAWRENCE OGILVIE, M.A. 1984. Enfermedades de las hortalizas. Editorial Acribia. Zaragoza. pág. 4-29.
28. LEÑANO, F. 1978. Como se cultivan las hortalizas de hoja. Ed. De Vecchi, S.A. Barcelona. pág. 96-111.
29. METCALF, C.L. y W.P. FLINT. 1978. Insectos destructivos e insectos útiles. Compañía Editorial Continental, S.A. México-España. pág. 747, 758.
30. MONTES ALFREDO; MIGUEL HOLLE. 1982. Manual enseñanza práctica de producción de hortalizas. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. San José Costa Rica. pág. 26-27, 34.
31. MONTES CAVAZOS, F. 1984. Cultivos hortícolas de verano para las zonas bajas de Nuevo León CIA-FAUANL.
32. MORTENSEN, E.; E. BULLARD. 1971. Horticultura tropical y subtropical. Editorial PAX-México Argentina. México 1, D.F. pág. 86.
33. NIEUWHOF, M. 1969. Cole cultivation and utilization word crop book. Leanan Hill Book. London. pág. 218-228.
34. NOAILLES, M.C. 1969. La evolución botánica. Du Bevil Parts. Paris. pág. 10, 13, 23, 42.
35. R. GORDON HALFACRE, JOHN A. BARDEN. 1984. Horticultura. AGT Editor, S.A. pág. 555.
36. R. PARODI LORENZO. 1959. Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. Vol. 1. Descripción de las plantas cultivadas. Editorial ACME Saci. Buenos Aires.
37. RUIZ ORONoz, M. 1975. Tratado elemental de botánica. 13ava. Edición Ed. Eclalsa. pág. 635.
38. SALINAS R., R. 1986. Cultivos hortícolas de inviernos en las zonas bajas del estado de Nuevo León. FAUANL. Folleto de Recomendación No. 1.
39. SANCHEZ OSCAR. 1974. La flora del Valle de México. Editores Derechos Reservados. México, D.F. pág. 175.

40. SARLI, A.E. Horticultura. Ed. Acme, S.A. C.I. Buenos Aires, Argentina. pág. 148, 153-157.
41. SEYMOUR JOHN. 1980. El horticultor autosuficiente. Ed. Blume de la Edición Española. pág. 127.
42. SHARMA, R.P.; P.N. ARORA. 1984. Response of mid-season cauliflower to rates and time of nitrogen application and plant density, Resumen Abs. No. 254. Hort. Abs. 56(1):28.
43. TAMARO. 1977. Manual de horticultura. Ed. Gustavo Gili, S.A. Barcelona. pág. 171-172.
44. USDA. 1975. Growing cauliflower and brocculi. Farmers Bolletín No. 2239. Washington, D.C.
45. WALDER. 1959. Enfermedades de las hortalizas. Salvat Editores, S.A. Barcelona. Madrid.

