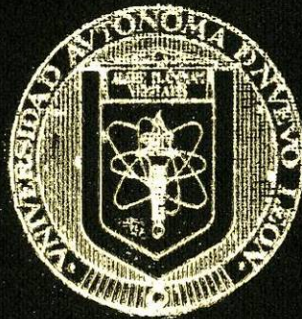


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE ALMACENAMIENTO DE FRUTO SOBRE CALIDAD DE  
LA SEMILLA DE CALABACITA (Cucurbita pepo L.)  
VAR. ZUCCHINI GRAY. - MARIN, N. L. 1987.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JESUS MARTINEZ MARTINEZ

MARIN, N. L.

FEBRERO DE 1989

T

SB347

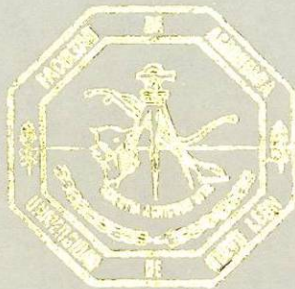
M371

c.1



1080062138

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE ALMACENAMIENTO DE FRUTO SOBRE CALIDAD DE  
LA SEMILLA DE CALABACITA (Cucurbita pepo L.)  
VAR. ZUCCHINI GRAY. - MARIN, N. L. 1987.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTA

JESUS MARTINEZ MARTINEZ

MARIN, N. L.

FEBRERO DE 1989

09578

T  
SB347  
M371

040.635  
FA2  
198  
C.5



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

Tesis



UPEL  
FDO  
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA

EFFECTO DE ALMACENAMIENTO DE FRUTO SOBRE CALIDAD DE LA  
SEMILLA DE CALABACITA (Cucurbita pepo L.) VAR. ZUCCHINI  
GRAY. MARIN, N.L. 1987.

TESIS QUE PRESENTA:  
JESUS MARTINEZ MARTINEZ

Como requisito parcial para obtener  
el titulo de:  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

## DEDICATORIAS

A Dios nuestro Señor

A mi Padre:

Sr. Rogelio Martínez Cruz

Por todo el apoyo y comprensión que me brindó y que hicieron posible la culminación de mis estudios.

A mi Madre:

Sra. Martha Oralia Martínez de Martínez

Quien con todo su cariño y consejos me alentaron para seguir adelante en los momentos difíciles.

A mis Hermanos:

Ana Isabel

Rogelio

Gustavo

Nora Oralia

Miguel Angel

María Elena

Gilberto Vidal

A ustedes por su cariño y apoyo que siempre me brindaron, en especial a Vidalito fuente inagotable de alegría.

A mis Tíos:

Srita. Aurora Martínez Medrano

Sra. María Teresa Navarro de Martínez

Sr. Gilberto Martínez Medrano

Con cariño..

Amada familia Gracias.

A mi Novia:

Srita. Marina Flores Rodríguez

Con todo mi amor.

A mis Compañeros y Amigos:

Con los que convivi en mi vida de estudiante durante nuestro paso por la Facultad y a quienes nunca olvidaré.

A todo el personal del Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas.

Al Ing. Austreberto Martínez Graciano:

Por su apoyo y orientación en todo momento.

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.



## INDICE

|                                            | Pág. |
|--------------------------------------------|------|
| I. INTRODUCCION.....                       | 1    |
| II. REVISION DE LITERATURA.....            | 2    |
| 2.1. Origen Geográfico y Distribución..... | 2    |
| 2.2. Importancia.....                      | 2    |
| 2.3. Clasificación Taxonómica.....         | 4    |
| 2.4. Descripción Botánica.....             | 4    |
| 2.4.1. Raíz.....                           | 4    |
| 2.4.2. Tallo.....                          | 4    |
| 2.4.3. Hoja.....                           | 4    |
| 2.4.4. Flor.....                           | 5    |
| 2.4.5. Fruto.....                          | 5    |
| 2.4.6. Semilla.....                        | 5    |
| 5. Exigencias Ecológicas.....              | 6    |
| 2.5.1. Temperatura.....                    | 6    |
| 2.5.2. Humedad y riegos.....               | 6    |
| 2.5.3. Luz.....                            | 8    |
| 2.5.4. Suelo y fertilización.....          | 9    |
| 2.6. Labores de Cultivo.....               | 10   |
| 2.6.1. Preparación del suelo.....          | 10   |
| 2.6.2. Epoca de siembra.....               | 11   |
| 2.6.3. Densidad de siembra.....            | 11   |
| 2.6.4. Método de siembra.....              | 12   |
| 2.7. Prácticas Culturales.....             | 13   |
| 2.7.1. Plagas.....                         | 14   |
| 2.7.2. Enfermedades.....                   | 15   |

|                                                                    | Pág. |
|--------------------------------------------------------------------|------|
| 2.7.3. Recolección o cosecha.....                                  | 16   |
| 2.8. Producción de Semillas.....                                   | 17   |
| 2.8.1. Cuidados en la producción de semillas<br>de hortalizas..... | 19   |
| 2.8.2. Extracción de semillas.....                                 | 19   |
| 2.8.3. Métodos de extracción de semillas.....                      | 20   |
| 2.8.3.1. Extracción manual.....                                    | 20   |
| 2.8.3.2. Extracción por fermentación...                            | 21   |
| 2.8.3.3. Empleo de ácidos en la extrac-<br>ción de semillas.....   | 23   |
| 2.8.4. Germinación de semillas.....                                | 23   |
| 2.8.4.1. Factores importantes en la ger-<br>minación.....          | 24   |
| 2.8.4.2. Métodos de germinación.....                               | 25   |
| 2.8.4.3. Pruebas de germinación.....                               | 25   |
| 2.8.4.4. Porcentaje de germinación.....                            | 26   |
| 2.8.4.5. Plántulas normales.....                                   | 27   |
| 2.8.4.6. Plántulas anormales.....                                  | 27   |
| 2.8.5. Vigor de las semillas.....                                  | 28   |
| 2.8.5.1. Diferencias en el vigor de las<br>semillas.....           | 28   |
| 2.8.5.2. Determinación del vigor.....                              | 29   |
| III. MATERIALES Y METODOS.....                                     | 32   |
| 3.1. Localidad.....                                                | 32   |
| 3.1.1. Clima de la región.....                                     | 32   |
| 3.2. Materiales.....                                               | 33   |

|                                                     | Pág. |
|-----------------------------------------------------|------|
| 3.3. Método.....                                    | 34   |
| 3.3.1. Diseño del experimento.....                  | 35   |
| 3.3.2. Desarrollo del experimento en el campo.      | 36   |
| 3.3.2.1. Preparación del terreno.....               | 36   |
| 3.3.2.2. Labores de siembra.....                    | 36   |
| 3.3.2.3. Siembra.....                               | 36   |
| 3.3.2.4. Prácticas culturales.....                  | 36   |
| 3.3.2.4.1. Aclareo.....                             | 36   |
| 3.3.2.4.2. Aporque.....                             | 37   |
| 3.3.2.4.3. Deshierbes.....                          | 37   |
| 3.3.2.4.4. Manejo de poliniza-<br>dores.....        | 37   |
| 3.3.2.5. Riegos.....                                | 38   |
| 3.3.2.6. Fertilización.....                         | 39   |
| 3.3.2.7. Combate de plagas y enfermeda-<br>des..... | 39   |
| 3.3.2.8. Cosecha.....                               | 41   |
| 3.3.3. Extracción de semilla.....                   | 41   |
| 3.3.4. Análisis de calidad de semilla.....          | 42   |
| 3.3.4.1. Peso de 100 semillas.....                  | 43   |
| 3.3.4.2. Peso volumétrico.....                      | 43   |
| 3.3.4.3. Porcentaje de germinación.....             | 44   |
| 3.3.4.4. Velocidad de crecimiento.....              | 45   |
| 3.3.4.5. Valor germinativo.....                     | 45   |
| 3.3.4.6. Primer conteo de germinación..             | 46   |
| 3.3.4.7. Días a germinación promedio...             | 46   |

|                                        | Pág. |
|----------------------------------------|------|
| IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....        | 47   |
| 4.1. Rendimiento.....                  | 47   |
| 4.2. Peso de 100 Semillas.....         | 47   |
| 4.3. Peso Volumétrico.....             | 52   |
| 4.4. Porcentaje de Germinación.....    | 52   |
| 4.5. Velocidad de Crecimiento.....     | 55   |
| 4.6. Valor Germinativo.....            | 55   |
| 4.7. Primer Conteo de Germinación..... | 55   |
| 4.8. Días a Germinación Promedio.....  | 58   |
| 4.9. Análisis de Correlación.....      | 58   |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 64   |
| VI. RESUMEN.....                       | 65   |
| VII. BIBLIOGRAFIA.....                 | 68   |
| VIII. APENDICE.....                    | 75   |

## INDICE DE CUADROS, TABLAS Y GRAFICAS

| CUADRO                    | Contenido                                                                                                                                                                                                                                   | Pág. |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <u>Cuadros del texto:</u> |                                                                                                                                                                                                                                             |      |
| 1                         | Riegos realizados durante el desarrollo del experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita ( <u>Cucurbita pepo</u> L.) Var.- Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.....                                         | 38   |
| 2                         | Resumen del programa de aplicaciones para el combate de plagas y enfermedades del experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita ( <u>Cucurbita pepo</u> L.) Var. Zucchini -- Gray. Marín, N.L. 1987..... | 40   |
| <br>                      |                                                                                                                                                                                                                                             |      |
| TABLA                     |                                                                                                                                                                                                                                             |      |
| <u>Tablas del texto:</u>  |                                                                                                                                                                                                                                             |      |
| 1                         | Resumen de condiciones climatológicas prevalecientes durante el desarrollo del experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita ( <u>Cucurbita pepo</u> L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.....       | 34   |
| 2                         | Peso del lote de frutos asignados por tratamientos y semilla extraída en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita ( <u>Cucurbita pepo</u> L.) Var. Zucchini Gray. - Marín, N.L. 1987.....        | 48   |

- 3 Resumen de comparaciones de medias por la prueba DMS para las variables bajo estudio en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.)-Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987..... 50
- 4 Coeficientes de correlación entre variables, ignorando tratamientos, en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini-Gray. Marín, N.L. 1987..... 63

Tablas del apéndice:

- 5 Resumen del análisis de varianza para las variables estudiadas en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987... 76
- 6 Resultados de la prueba del peso de 100 semillas en gr (ajustados al 8% de humedad) del experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987..... 78
- 7 Resultados de la prueba de estimación del peso -

- volumétrico (gramos de semilla ajustados al 8% de humedad, contenidos en 56.2cm<sup>3</sup> de muestra), del experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987..... 78
- 8 Porcentaje de germinación del experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín N.L. 1987..... 79
- 9 Resultados obtenidos de la prueba de velocidad de crecimiento (mg de materia seca/plántulas normales) del experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. --- 1987..... 79
- 10 Resultados sobre el valor germinativo en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987..... 80
- 11 Porcentaje de plantas normales encontrados en el primer conteo de germinación en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semi-

|    |                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    | lla de calabacita ( <u>Cucurbita pepo</u> L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.....                                                                                                                                      | 80 |
| 12 | Resultados obtenidos de la variable días a germinación promedio en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita ( <u>Cucurbita pepo</u> L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987..... | 81 |

Gráficas del texto:

|   |                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Peso de 100 semillas (gramos ajustados al 8% de humedad) obtenidos en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita ( <u>Cucurbita pepo</u> L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987..... | 49 |
| 2 | Peso volumétrico (ajustados al 8% de humedad), obtenidos en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita ( <u>Cucurbita pepo</u> L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987...             | 53 |
| 3 | Porcentaje de plántulas normales obtenidos en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita ( <u>Cucurbita pepo</u> L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.....                         | 54 |



- 4 Comportamiento de la velocidad de crecimiento de -  
plántulas en el experimento de almacenamiento de -  
fruto sobre calidad de la semilla de calabacita --  
(Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L.  
1987..... 56
- 5 Porcentaje de plántulas normales obtenidas al cuar-  
to día en el experimento de almacenamiento de fru-  
to sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucu-  
ribta pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987 57
- 6 Comportamiento de los tratamientos en los diferen-  
tes días a germinación en el experimento de almace-  
namiento de fruto sobre calidad de la semilla de -  
calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray.  
Marín, N.L. 1987..... 59

## I. INTRODUCCION

Las cucurbitáceas figuran entre los cultivos hortícolas --mas importantes, alguna de ellas se caracterizan por el consumo de sus frutos inmaduros como lo son la calabacita y el pepino, y otros por el consumo de los frutos maduros como el caso del melón y la calabaza; otras cucurbitáceas pueden ser usadas en la industria para la fabricación de dulces, fibras y recipientes, en suma los frutos de estos cultivos son de uso cotidiano en la alimentación y en otros menesteres del hogar.

El cultivo de la calabacita (Cucurbita pepo L.) ha tenido una gran importancia en el desarrollo de las primeras civilizaciones en América. Es una especie ampliamente cultivada en México, así como en el sureste de los Estados Unidos.

En el abastecimiento de alimentos, las plantas hortícolas juegan un papel importante por varias razones; se pueden producir grandes volúmenes en áreas muy reducidas, son relativamente baratas, son fuente importante de carbohidratos, vitaminas y minerales.

Existen varios factores que afectan la producción de hortalizas. Uno de estos factores es la producción de semilla. Los horticultores se enfrentan al problema de no encontrar semilla de buena calidad en el mercado por lo que proceden a importarla principalmente de los Estados Unidos, ocasionando con esto incrementar desde el inicio los costos de producción.

Otro de los factores que afectan la producción de hortali-

zas es el no encontrar en el mercado mucha veces la semilla adecuada, o sea, la variedad recomendada para una determinada región (8,37).

Debido a que en diferentes zonas, es una práctica tradicional almacenar frutos ya maduros de diferentes tipos de calabaza para obtener la semilla, el presente trabajo tiene como objetivo determinar el tiempo necesario en el almacenaje para tener una semilla con buenas características de calidad.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Origen Geográfico y Distribución

Datos arqueológicos señalan que esta especie estaba ampliamente distribuida por el norte de México y el suroeste de los Estados Unidos desde 7000 años A.C.

Por evidencia histórica se sabe que también estaba distribuida en otras regiones, como en el centro y en el este de los Estados Unidos. En la región del Río Guadalupe de Texas crecen algunas formas de Cucurbita, que son Cucurbita silvestre y C. texana; de corteza dura, pequeña y amarga, la cual según algunos investigadores podría ser la forma ancestral de C. pepo. Según Whitaker y Davis (1962) podría ser también una forma de C. pepo escapada de alguna siembra que se volvió silvestre (8,37).

### 2.2. Importancia

Las hortalizas constituyen un complemento necesario en la alimentación del hombre, desde el punto de vista de su valor alimenticio dan a la humanidad un gran contenido de vitaminas liposolubles (complejo B) e hidrosolubles (vitaminas A, C, D y E) que ayudan al organismo a la asimilación del calcio y de los fosfatos.

Como frutos alimenticios las calabacitas ocupan un lugar más importante que los melones y que las sandías, siendo de un empleo más general en la población (46).

### 2.3. Clasificación Taxonómica

|                   |                  |      |
|-------------------|------------------|------|
| Clase - - - - -   | Angiospermae     |      |
| Subclase - - -    | Dicotiledonea    |      |
| Orden - - - - -   | Cucurbitales     |      |
| Familia - - - - - | Cucurbitáceae    |      |
| Tribu - - - - -   | Cucurbitaneae    |      |
| Género- - - - -   | <u>Cucurbita</u> |      |
| Especie - - - - - | <u>pepo</u>      | (42) |

### 2.4. Descripción Botánica

Planta de ciclo vegetativo anual, herbácea de crecimiento-rastrero o arbustivo.

La morfología de la planta es la siguiente:

#### 2.4.1. Raíz.

Es cónica, de color oscuro, con numerosas raíces secundarias, los pelos absorbentes son agudos, transparentes y fuertes.

#### 2.4.2. Tallo.

Es prismático, pentagonal, de color verde claro, hueco y -recubierto de pelos rígidos pluricelulares.

#### 2.4.3. Hoja.

Es simple, dispuesta en forma alterna, el limbo es ancho, -con pecíolo largo, rígida, con lóbulos agudos separados por senos a menudo profundos; de color verde, más oscuras en el haz -que en el envés y están recubiertas como el tallo de pelos rígidos.

#### 2.4.4. Flor.

Es unisexual; las masculinas y las femeninas se presentan en el mismo individuo (planta monóica); se encuentran solitarias en las axilas de las hojas, siendo grandes y amarillas. Tanto en las flores masculinas como en las femeninas, el tubo calcinal es acampanado y con cinco divisiones carnosas; la corola es simpétala, campanulada, profundamente abierta en cinco lóbulos. Las flores masculinas tienen cinco estambres que se unen para constituir una columna, donde se unen formando dos fascículos, cada uno de los cuales comprende un par de estambres, quedando uno libre que termina en una antera unilocular. En las flores femeninas hay un ovario ínfero, tricarpelar, trilocular y con muchos óvulos sobre tres placentas parietales que, al crecer se juntan en el centro del ovario formando una masa carnosa; el estilo termina en un estigma de tres divisiones bifurcadas.

#### 2.4.5. Fruto.

Es una baya (pepónide); en la madurez la pulpa es de color amarillo o anaranjado y está constituida por gruesos filamentos; el pedúnculo es siempre prismático y con cinco ángulos que llegan a ser en muchos casos costillas salientes fuertemente aguzadas. La porción central o hueco, contiene una masa de fibras pectinosas entre las cuales se encuentran numerosas semillas.

#### 2.4.6. Semilla.

Ordinariamente es de color blanco, pequeña y elíptica con el margen salido y obscuro, en general cada semilla tiene una

testa firme y un embrión largo (27,42).

## 2.5. Exigencias Ecológicas

### 2.5.1. Temperatura.

Las calabacitas se desarrollan bien en un clima templado - cálido. Son muy sensibles a los fríos, y las heladas desorganizan y destruyen la planta. En climas fríos hay que recurrir - al calor artificial, no pudiendo alcanzar todo el ciclo vegetativo por no ser suficiente el que proporciona el suave y cortoverano de dichos climas (1,6).

La calabacita tiene una temperatura crítica de congelación de  $-1^{\circ}\text{C}$ , detiene su crecimiento a los  $8^{\circ}\text{C}$ , teniendo para su germinación un mínimo de  $10^{\circ}\text{C}$  y un óptimo de 20 a  $30^{\circ}\text{C}$ , en tanto - que su óptimo de desarrollo es de 25 a  $35^{\circ}\text{C}$ , soportando una temperatura máxima de  $39^{\circ}\text{C}$  (17).

Para el caso de frutos almacenados se recomienda una temperatura de 5.5 a  $12.7^{\circ}\text{C}$  en condiciones de almacenamiento seco, - temperaturas superiores a estas promueven alta respiración y -- pérdidas de peso, así como de carbohidratos (44).

### 2.5.2. Humedad y riegos.

Condiciones de baja humedad relativa del aire, ausencia de lluvias durante la época de maduración del fruto y cosecha de - la semilla hacen de una zona agrícola, un lugar adecuado para - la producción de semillas de hortalizas.

Las calabacitas necesitan una humedad relativa alta, comprendida entre 65 y 80%. Sin embargo para la región de Río Bravo, Tamaulipas la calabacita desarrolla mejor con una humedad relativa de 92 a 100% (1,6,17).

En cuanto a los riegos, el agua es el vehículo por medio del cual las plantas asimilan los principios químicos a los que se debe la formación de las células vegetales, pero además, y ante todo el agua constituye por lo menos el 70% del cuerpo mismo de las plantas (15).

La calabacita, respecto a humedad del suelo es muy exigente, para una producción aceptable requiere como mínimo de 500 a 600 mm de agua durante todo su ciclo de desarrollo.

Son cuatro los períodos de demanda crítica de éste cultivo:

- a) Después de la siembra hasta la emergencia.
- b) Al momento próximo a la floración.
- c) Dos semanas después de la floración, cuando aparece la segunda floración.
- d) Durante la formación de frutos.

Se deben aplicar láminas ligeras de 8 cm a excepción de la primera que es pesada (30,40).

Para el valle de Mexicali (B.C. Norte). El primer riego se da por trasporo, procurando que solo la humedad llegue a la semilla para evitar que se formen costras que les dificulte la germinación. Los riegos posteriores se aplican oportunamente según la falta o exceso de humedad en el cultivo (22).



En la zona norte de Guerrero, la calabacita como cultivo de riego se dan aproximadamente 4 riegos, con un intervalo de 8 a 10 días antes de sembrar, 8 a 10 días después del 1º, 15 a 20 días después del 2º y 15 a 20 días después del 3º. Los primeros riegos están sujetos al temporal de lluvias (24).

Para el caso del estado de Hidalgo, área Tulancingo, se dan 5 riegos a la calabacita, que van de: uno inmediatamente después de la siembra, el segundo, 15 días después del primero, el tercero, 15 días después del segundo, el cuarto, 15 días después del tercero y el quinto, 10 a 20 días después del cuarto, en ocasiones dependiendo de la cantidad de lluvia, no se hace necesario más que el riego de siembra (25).

### 2.5.3. Luz.

La calabacita es una planta que necesita bastante luminosidad. El factor luz es la fuente principal de energía, sin la cual no podrían existir los organismos vivos. Las plantas verdes obtienen la energía necesaria para su vida directamente de la luz solar.

La cantidad de luz recibida por las plantas está determinado por su intensidad y duración. Un termino muy importante en la asimilación de la luz es el fotoperíodo, que es la respuesta de las plantas a la duración relativa del día y la noche (6,48).

La luz desempeña un papel importante en la regulación de la floración y en la producción de semillas. Es importante en la germinación y regula el hábito de crecimiento de las plántu-

las y de las plantas adultas (7).

La calabacita responde en variaciones ambientales similares al pepino, días largos, temperaturas elevadas, alta intensidad luminosa y bajos niveles de nitrógeno aumenta la expresión masculina y las condiciones opuestas promueven la expresión femenina (43).

Según Carroll (1966), las calabacitas no son afectadas por el fotoperíodo, por lo que son llamadas fotoneutras.

#### 2.5.4. Suelo y fertilización.

Los suelos más recomendados para las calabacitas son aquellos que sean profundos y ricos en materia orgánica y capaces de conservar la humedad durante el verano, en realidad las calabacitas son plantas poco exigentes en suelos, admitiendo prácticamente toda clase de terreno. No obstante como se mencionaba anteriormente los más idóneos son los suelos francos, la maduración es más precoz. Los arcillos arenosos también le van bien, siempre que el nivel de materia orgánica sea aceptable.

El pH óptimo para el desarrollo de éste cultivo está comprendido entre 5.5 y 6.5, es decir, resiste terrenos más ácidos que el melón y el pepino (3,31).

Para la región de los valles de Durango la calabacita tiene una amplia adaptación a diferentes tipos de suelos, pues se siembran tanto en suelos arcillosos como en arenosos con un pH de 6.5 a 7.0 (27).

En el estado de Hidalgo, área de Metztitlán, se cultiva la calabacita en suelos livianos y bien drenados, además en suelos ligeramente areno-arcillosos, con un pH de 6.5 a 7.0 (26).

El nitrógeno asegura un crecimiento rápido y fomenta la -- producción vegetativa de la planta. Su deficiencia provoca un pobre desarrollo de la planta y clorosis en las hojas. Un exceso de nitrógeno favorece el aumento del follaje en detrimento - de la floración y la frutificación.

En cuanto al fósforo, este estimula la formación del sistema radicular, abrevia el ciclo vegetativo. Es muy necesario en la producción de frutos (35).

Colegio (1979), recomienda la fórmula 40-90-0, para fertilizar el cultivo de la calabacita en las zonas que comprende el municipio de General Escobedo, N.L. y áreas que tengan las mismas características climáticas y edáficas (10).

En Aguascalientes la fórmula recomendada por el campo experimental de Pabellón es de 80-40-0 (20).

## 2.6. Labores de Cultivo

### 2.6.1. Preparación del suelo.

Para conseguir un cultivo de elevado rendimiento es necesario que el suelo esté bien preparado con un par de labores de - vertedera y un paso de rastra que disgregue los terrones. An-- tes de realizar la labor de pasar la vertedera es conveniente - distribuir los abonos de fondo que se vayan a emplear en el cultivo.

Unos días antes de la siembra se da un riego con el fin de tener humedad para la nacencia (6,37).

### 2.6.2. Epoca de siembra.

La época de siembra varía de región en región, esto debido a los factores climáticos y edáficos de cada lugar (3,6).

Para las zonas bajas del estado de Nuevo León la calabacita se siembra todo el mes de febrero y agosto (37).

En el estado de Hidalgo, área de Metztitlán y Tulancingo se siembra la calabacita del 1º de marzo al 15 de abril, siendo el ciclo vegetativo de 50-80 días (25,26).

En el caso de la zona norte en el estado de Guerrero la calabacita se siembra del 15 de septiembre al 30 de octubre, y su ciclo vegetativo es de 60-70 días (24).

Para Río Bravo, Tamaulipas la calabacita se siembra de febrero a marzo o agosto a septiembre (18).

En la región de Zaragoza, Coahuila se siembra la calabacita los meses de febrero a abril o de julio a agosto (19).

En el caso del Valle del Mayo, Sonora la fecha de siembras del 1º de octubre al 30 de marzo (21).

### 2.6.3. Densidad de siembra.

Debido a que cada planta en el cultivo de la calabacita -- abarca una gran superficie, es indispensable no tener fallas. Cada falla significa un gran espacio perdido que de cualquier ma-

nera tiene que cultivarse, deshierbarse y regarse, por tanto, - asegurar una buena nacencia es muy importante (37).

Las densidades recomendadas varían según la región, pues - las condiciones propias de cada zona pueden aproximarse en ma-- yor o menor grado a las óptimas (37).

En las zonas bajas del estado de Nuevo León, Montes (1984), hace la siguiente recomendación; emplear aproximadamente de 4 a 5 kilogramos de semilla por hectárea, mientras que el espacia-- miento entre camas es de 1.5 m hilera sencilla, para el espacia<sub>u</sub> miento entre plantas es de 50 cm (1,3,37).

En la zona norte de Guerrero, la densidad de siembra que - se manejan es de 5 a 6 kilogramos por hectárea, sembrandose en hilera sencilla en surcos separados de 0.90 a 1.20 m y a una dis<sub>u</sub> tancia de 60 cm entre plantas (24).

Para el estado de Hidalgo, área de Tulancingo y Metzquitlán, se maneja una densidad de siembra de 6 a 8 kilogramos por hectá<sub>u</sub> rea, se trabaja con surcos de 1 a 1.2 m de separación, mientras que la distancia entre plantas es de 50-60 cm (24,25).

En la región de los Valles de Durango se emplea una densi-- dad de siembra de 6-8 kilogramos por hectárea, en forma directa y a hilera sencilla, en surcos de 100 cm, y a una distancia de-- 50-60 cm entre plantas (27).

#### 2.6.4. Método de siembra.

Las siembras se realizan en forma directa colocando en el-- terreno de 2-3 semillas por punto para asegurar que cuando me--

nos una emerja.

Las siembras se pueden realizar manualmente o por medio de una sembradora (37).

Se requiere de una sembradora especial para manejar bien los diferentes tipos de siembra. La siembra a mano se hace a chorrillo, a lo largo de las hileras. Para éste método de siembra se sigue una práctica de raleo (3).

Para la zona norte del estado de Guerrero, la siembra se hace manual a tierra venida en forma directa y a hilera sencilla, depositando de 2 a 3 semillas por punto a una profundidad de 3 a 5 cm (24).

Para el caso del estado de Hidalgo, área de Tulancingo y Metztitlán el método de siembra es hacer surcos de 1 a 1.2 m y depositar a mano 3 a 4 semillas por golpe (25,26).

En las zonas frías de México el método de siembra es hacer surcos de 75 cm y depositar 48 semillas por cada surco de 10 m. (23).

## 2.7. Prácticas Culturales

Debido a su sistema radicular profundo, es necesario preparar muy bien el suelo. Un barbecho profundo y dos pasos de rastra son suficientes. La formación de las camas debiera hacerse con el debido cuidado, para que el agua de riego no invada la parte superior de la cama que es donde se desarrollan los frutos.

Una labor importante es que las plantas deben orientarse a crecer sobre la cama y no dejarlas que crezcan en el suelo por donde pasa el agua.

El control de malezas es importante durante todo el ciclo pues de lo contrario los rendimientos decrecen y la cosecha se dificulta.

Una práctica cultural importante para la producción consiste en poner al menos una caja de abejas por hectárea de cultivo para favorecer la polinización (37).

#### 2.7.1. Plagas.

Los insectos más importantes que atacan a la calabacita -- por orden de aparición son:

-Doradillas (Diabrotica sp.). Este insecto causa daño en su estado adulto, devorando el follaje tierno, las flores y a veces los tallos de las plantas recién nacidas. La larva se alimenta de las raíces. Su daño puede dar origen a enfermedades de tipo viroso.

-Barrenador de la guía (Diaphamia mitidalis Stall.). Es una larva de color blanco hasta de 25 mm de largo.

-Pulgones. Existen varias especies, entre ellos están: -- (Aphis gossypii A.) o (Doralis frangulaes). Estos insectos chupan la savia de las hojas, reduciendo tanto la cantidad como la calidad del fruto, si el ataque es muy intenso la planta presenta un estado de marchitez. Las hojas y los brotes quedan recubiertos de una sustancia pegajosa y dulce que atrae a las hormi

gas y sobre la que se desarrolla el hongo de la negrilla.

-Mosca blanca (Trialeurodes vaporarium). Estos insectos - parecen mosquitos de color blanco que hacen sus puestas en el - envés chupando la savia. Las hojas se van secando y el vigor - de la planta decrece y la producción se reduce (13,37).

#### 2.7.2. Enfermedades.

-Cenicilla vellosa (Pseudoperonospora cubensis). Aparecen manchas amarillas en la parte superior de las hojas, mientras - en la inferior, cuando hay mucha humedad, aparece el micelio -- purpúreo. Los frutos no mueren o bien no maduran o si lo hacen no tienen buen sabor.

-Cenicilla polvorienta (Erysiphe cichoraceom). Los prime- ros síntomas son unas menudas manchas blancas superficiales so- bre las hojas y tallos que a medida que aumenta se vuelven pulu- rulentas. El daño principal es que se reduce la calidad del -- fruto.

-Marchitamiento bacteriano (Erwinia tracheiphila). El pri- mer síntoma del marchitamiento aparece corrientemente en las ho- jas individuales en forma de manchas verdes obscuro y se vuel- - ven flácidas en tiempo soleado. Las hojas se van marchitando y eventualmente llegan a afectarse todas las de una rama. Ocasio- nalmente en los frutos se hace visible un exudado (36,37,49).

-El virus amarillo "Zucchini" causa la muerte de muchas es- pecies cucurbitáceas entre ellas a la calabacita (Cucurbita pe- po). Los síntomas más comunes son deformaciones de la hoja, --



así como hojas con el puntiado irregular dando como resultado - fruta no apta para el mercado (33).

### 2.7.3. Recolección o cosecha.

Para la extracción de semilla en calabacita se requiere -- que el fruto sea de buena calidad, hay que esperar a que esté - completamente maduro. La recolección se hace cuando la planta - esta totalmente seca, cuidando sin embargo, que en este tiempo - no se presenten fríos intensos o lluvias insistentes pués en -- tal caso el fruto rápidamente se pudre. En su madurez, la cor - teza del fruto es dura, más en unos tipos que en otros.

Las variedades de verano son cosechadas antes que las semi llas maduren o la corteza endurezca. En general, las calabaci - tas de verano son utilizadas cuando aún son jóvenes y tiernas, - fácilmente penetradas por la uña. Las variedades de invierno - no se cosechan a menos que esten bien maduras antes de la cose - cha.

El fruto es cortado con una pequeña porción del tallo; pa - ra evitar así que puedan entrar organismos dañinos. Las calaba zas bien maduras pueden almacenarse por varios meses. Pudiendo soportar cierto enfriamiento pero no temperaturas muy severas. Dejandolas apiladas por un tiempo en el campo para que endurez - can.

En general, y en contraste con la mayoría de los vegetales, las calabazas se almacenan mejor bajo condiciones calientes y - moderadamente secas (70-75% de humedad relativa o menos), con -

buena circulación de aire.

Las calabazas de verano no soportan un almacenamiento prolongado como es normal, observando en variedades de corteza dura, siendo usual que las primeras soporten 2 a 3 meses en buenas condiciones en tanto que las de corteza dura podran soportar 6 meses o más (28,43).

## 2.8. Producción de Semilla

En la producción de semillas de hortalizas existen varios aspectos que deben considerarse para obtener semillas de alta calidad. Esta calidad puede ser influida principalmente por la acción de insectos y enfermedades y por la presencia de otras variedades del mismo cultivo que pueden causar cruzamientos --- (11).

En México se hace necesario la producción de las semillas de hortalizas, ya que en muchas de las ocasiones no es posible encontrar en el mercado semilla de las variedades que mejor se han adaptado y que se recomiendan para su siembra en las principales áreas agrícolas; esto ocasiona que el agricultor use variedades que no son las apropiadas (39).

La calidad de las semillas está dada por cuatro componentes los cuales son:

Componente genético.

Se refiere a la calidad que obtiene un fitomejorador de un material genético de características sobresalientes, es decir, semillas altamente rendidoras, con gran adaptación y resisten-

cia a enfermedades y capaces de producir plántulas normales y vigorosas.

#### Componente fisiológico.

Este se refiere a la característica de viabilidad de una semilla, a la capacidad de germinación y vigor para establecer nuevos individuos, su manejo desde la maduración hasta la siembra requiere de un alto grado de cuidado y especialización.

#### Componente sanitario.

Se refiere al hecho de que la semilla se encuentra libre de microorganismos, ya que representan una seria amenaza para la producción de semilla de alta calidad. Los microorganismos más comunes de las semillas son hongos, bacterias y virus, los cuales pueden estar mezclados con las semillas, asociados superficialmente, portados internamente en las semillas.

#### Características físicas.

Son factores tales como pureza analítica que nos indica el grado de contaminación física que existe. El peso de la semilla pura, es un indicador de la calidad.

El contenido de humedad que es una característica de interés para el beneficiador y almacenista de semillas, siendo éste el factor principal en su conservación pues determinará si retiene su germinación desde la cosecha hasta la siembra (47).

### 2.8.1. Cuidados en la producción de semillas de hortalizas.

- 1) Usar semillas sanas. Esto referido a usar semillas libres - de enfermedades.
- 2) Los lotes de producción de semillas deben quedar aislados de otros lotes que presenten variedades del mismo cultivo, en el caso de las cucurbitáceas (melón, pepino, sandía y calabacita) deben quedar separados un lote del otro para una distancia de 1,500 m puesto que la polinización es cruzada y se efectúa por medio de insectos voladores.  
S.N.I.C.S.- S.A.G. Establece que para la calabacita se debe dejar una distancia de 900 m en los lotes de producción.
- 3) Combatir efectivamente los insectos. Esto mediante aplicaciones periódicas de insecticidas.
- 4) Eliminar las plantas enfermas en el lote, así como las plantas hospederas de enfermedades o insectos que se encuentran dentro o cerca del lote de producción de semillas.
- 5) Desechar toda planta que esté fuera del tipo de la variedad de hortaliza que se ha sembrado.
- 6) Evitar las mezclas de semilla de otras variedades durante la limpieza y clasificación de las semillas cosechadas (11,45).

### 2.8.2. Extracción de semillas.

Una extracción de semillas corresponde a retirar o separar la semilla del fruto. Generalmente los frutos son cosechados - maduros, de modo que facilita el proceso de extracción de semi-

llas. Pudiendo eventualmente, ser afectados cuando algunos frutos no están totalmente maduros. Siendo necesario en este caso tener un período de pos-cosecha, por un tiempo variable de ---- acuerdo con la especie para completar su maduración.

No obstante, para la cosecha de frutos hay variación de -- acuerdo a la especie. Un cambio de color de fruto es una ca---racterística visual de gran utilidad para la época de cosecha - de frutos (38).

### 2.8.3. Métodos de extracción de semillas.

La selección del método de extracción de las semillas así- como las secuencias de operaciones, está en función de:

- 1) Las características del fruto.
- 2) La manera como la semilla se encuentra asociada a las demás- partes del fruto.
- 3) La presencia de la envoltura gelatinosa que se encuentra re- vistiendo a la semilla.
- 4) Volumen de frutos.
- 5) Las tolerancias a la deshidratación.
- 6) La finalidad.
- 7) La pulpa del fruto (38).

#### 2.8.3.1. Extracción manual.

Después de haber cosechado los frutos maduros, la extrac---ción de las semillas puede ser realizada manual o mecánicamen---te (48).

Para el caso de extracción mecánica, según sean los cultivos que se van a cosechar, hay ciertas diferencias en el equipo que se usa. Por ejemplo, en la extracción de semillas de calabacita y sandía, el equipo es muy similar. Sin embargo, en todos los casos el principio de extracción, en todas las maquinas es el mismo (41,44).

Cuando se dan pequeñas cantidades de fruto o existe una -- falta de equipo apropiado, los frutos maduros son cortados con auxilio de una navaja, generalmente a lo largo de la pulpa y el tejido placentario. Este método presenta bajos rendimientos y es demorado, siendo más utilizado en regiones en donde la mano de obra es abundante y de bajo costo. Por otro lado, la extracción manual asegura calidad de semilla en razón de reducida incidencia de daños mecánicos, hace posible el aprovechamiento de la pulpa del fruto para la industrialización (48).

García (1988), trabajando con semilla de chile serrano encontró que el tratamiento de maceración y separación inmediata mediante lavado de la semilla fué de un comportamiento superior en cuanto a vigor, viabilidad y características físicas con respecto a diferentes tiempos de fermentación (6,12,24 y 48 horas) (12).

#### 2.8.3.2. Extracción por fermentación.

El proceso de fermentación viene siendo empleado hace mucho tiempo, con la finalidad de degradar el envolvente gelatinoso que rodea a la semilla facilitando su lavado.

El factor tiempo y temperatura durante el almacenamiento - pueden influir en el vigor y germinación de las semillas.

En el método de fermentación la pulpa y el jugo se dejan - fermentar por dos días en tambos grandes, preferentemente a una temperatura de 24-27°C. Agitando la masa se apresura la desin- tegración de los tejidos que rodean la semilla, la cual se ---- asienta en el fondo. La pulpa y el otro material sube a la su- perficie de donde se le puede recoger (48).

Las principales desventajas del proceso de fermentación -- son: mala apariencia de la semilla, disminución en el vigor y - germinación de la semilla en algunos casos, largo período requere\_ rido por el proceso, acelerando el inicio de germinación de se- millas durante el período de fermentación (38).

González (1987), comparando extracción manual contra ex--- tracción por fermentación en semilla de sandía determinó que el método de extracción por fermentación fué el que mostró los más altos beneficios en cuanto a calidad y producción de semillas, - así como también la obtención de mayor cantidad de semilla.

A medida que aumentaba el período de fermentación dismi--- nuía la viabilidad (comparación con extracción manual) (13).

Martínez (1987), trabajando con diferentes métodos de ex-- tracción de semilla en el cultivo de sandía, determinó que en - la extracción por fermentación (0, 24, 48 y 72 horas) a medida- que aumentaba el tiempo se incrementaba el rendimiento, pero su\_ cedía que después de 48 horas disminuía drásticamente la viabi- lidad (32).

#### 2.8.3.3. Empleo de ácidos en la extracción de semillas.

Es un tratamiento usando principalmente ácido clorhídrico, ésto ha sido bastante usado para separar las semillas de la pulpa del fruto o del mucilago, es la característica más importante de este método (38).

El uso de ácidos en la extracción de semillas de frutos -- carnosos presentan las siguientes ventajas: rapidez de opera-- ción de extracción; uso de los recipientes por corto período de tiempo; se evitan problemas de elevada o baja temperatura; presentan relativa eficiencia en el control de enfermedades causadas por bacterias y virus (38).

En este método se debe emplear alrededor de 8 litros de - ácido clorhídrico por cada tonelada de jugo y pulpa, la semilla se separa de la pulpa a unos 15 o 30 minutos, sólo que debe lavarse de inmediato con agua para evitar daños a los embriones - (48).

Mejía (1987), realizó un trabajo para determinar el mejor método de extracción de semilla: manual, fermentación y productos químicos en el cultivo de pepino, encontrando que la extracción química con HCl 36%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 36% y NaOH 10% en frutos con -- 100% de amarillamiento se obtuvo semilla de mejor calidad, así como también más clara y más limpia (34).

#### 2.8.4. Germinación de semillas.

Existen diversas formas de definir la germinación de la se milla. La definición más acertada es la siguiente:



La germinación como la emergencia y desarrollo a partir -- del embrión de la semilla, de aquellas estructuras esenciales - que para la clase de semilla que se está ensayando indican: la capacidad para desarrollarse en planta normal bajo condiciones favorables en el suelo.

#### 2.8.4.1. Factores importantes en la germinación.

1) Humedad.- La alta humedad de la semilla es una de las mayo-- res razones por la cuál ésta pierda su calidad después de la cosecha, como así misma la predispone para el ataque de in-- sectos y otros microorganismos (2).

El contenido de humedad durante su germinación es de -- 45-60%. La humedad va a influir en el grado de respiración- (38).

2) Temperatura.- Esta ejerce influencia en la germinación y en la velocidad de absorción de agua así como en las relaciones bioquímicas que determinaran todo el proceso. Una temperatura en la cuál una semilla se esta embebiendo de agua ejerce un efecto considerable sobre el proceso hasta cierto límite con una mayor temperatura, mayor velocidad de absorción (38).

3) Oxígeno.- Es un factor fundamental para que la germinación - ocurra. No obstante ésta gran importancia del oxígeno para las semillas, usualmente la exigencia de éste elemento se -- considera baja (38).

4) Viabilidad.- Se considera como viable una semilla si es ca-- paz de germinar. La viabilidad es influenciada por:

- a) Condiciones de crecimiento.
- b) Por la edad de la semilla.
- c) Condiciones bajo las que se almacenan (9,38).

Uno de éstos cuatro factores puede volverse un factor limitante, impidiendo la germinación.

#### 2.8.4.2. Métodos de germinación.

Son diversas las técnicas para las pruebas de germinación. Por lo común las semillas se colocan en charolas de germinación, ya sea entre dos capas de papel secante o encima de ellas, colocando luego las charolas en las cámaras de germinación donde se controla la luz, temperatura y humedad.

Las cajas de plástico, las cajas de cartón parafinado y -- las cajas de petri cubiertas, sirven bien como germinadoras. -- Otro método para las pruebas de germinación es el de la toalla-enrollada. Las semillas se colocan espaciadas en un lado del-papel toalla humedecido, de tal modo, que el borde de la toalla puede cubrirlas. Una vez cubiertas, se colocan más hileras de-semilla en la toalla y se va enrollando. El rollo no debe quedar apretado, siendo conveniente que tenga unas cinco vueltas o capas. Se colocan horizontal o verticalmente en charolas de -- germinación. Las toallas de papel pueden reemplazarse por pa--pel secante o franela (16).

#### 2.8.4.3. Pruebas de germinación.

El objeto final de las pruebas de germinación es obtener - información acerca del valor de las semillas. Los ensayos rea-

lizados en las condiciones de cultivo no son generalmente satisfactorias, ya que sus resultados no se pueden reproducir fielmente. Esta es la razón por la que se controlan algunas o todas las condiciones externas con el fin de obtener la germinación más regular, rápida y completa posible, para la mayoría de las muestras de una especie determinada de semilla. Estas condiciones han sido normalizadas para que los resultados de los ensayos se puedan reproducir, dentro de los límites lo más próximo posible a aquellos que resulten de variaciones debidas al azar del muestreo (9).

Para la realización de las pruebas de germinación existen algunos factores importantes, los cuales ya fueron descritos, que nos ayudan de una manera más exacta, dichas pruebas de germinación son: porcentaje de germinación, plántulas normales y plántulas anormales (9).

#### 2.8.4.4. Porcentaje de germinación.

Significa la proporción de semilla pura que germina. El porcentaje de germinación, que se refleja en el certificado de análisis, indica la proporción en número de las semillas que han producido plántulas clasificadas como normales bajo las condiciones a la que está expuesta la semilla antes de que la planta pueda ser producida.

Existe un cierto número de condiciones que afectan el comportamiento en el campo en relación con su comportamiento en el laboratorio, éstas condiciones son: tamaño de la semilla, tiempo natural que se requiere para la germinación, condiciones de-

la cama de siembra y el vigor de la plántula (9).

#### 2.8.4.5. Plántulas normales.

Plántulas normales son aquellas que manifiestan la capacidad para continuar su desarrollo hacia plantas normales, cuando crecen en suelo de buena calidad y bajo condiciones favorables de agua, temperatura y luz.

Para el cultivo de la calabacita plántulas normales se define como plántulas que poseen todas las estructuras esenciales siguientes, cuando se ensayan en sustrato artificial:

- 1) Un sistema radicular bien desarrollado que incluya una raíz primaria.
- 2) Un hipocotilo bien desarrollado e íntacto, y una plúmula normal.
- 3) Debe presentar dos cotiledones normales (9).

#### 2.8.4.6. Plántulas anormales.

Son aquellas que no manifiestan capacidad para continuar su desarrollo hacia plantas normales cuando crecen en un suelo de buena calidad, y bajo condiciones favorables de agua, temperatura y luz. Para el cultivo de la calabacita, una plántula anormal es aquella que:

- 1) Presenta una raíz primaria defectuosa, así como insuficiente contenido de raíces secundarias.
- 2) Un hipocotilo defectuoso (grueso, corto, etc.).
- 3) Los cotiledones defectuosos en más de un 50% o emergiendo antes que la raíz.

4) Plántulas de color amarillo o blancas deformes (9).

#### 2.8.5. Vigor de las semillas.

Vigor de una semilla se define como la propiedad de las semillas que les permite establecer poblaciones aceptables bajo - condiciones de campo tanto óptimas como adversas. Otra manera de definirlo es la siguiente: El vigor de la semilla es la suma total de todas las propiedades de las semillas que resultan en una rápida y uniforme producción de plántulas sanas bajo una amplia gama de condiciones ambientales favorables o desfavora- - - bles (4,29).

##### 2.8.5.1. Diferencias en el vigor de la semilla.

Existe el llamado vigor alto y el vigor bajo. El vigor alto, es considerado como una propiedad de que toda semilla debe poseer, pues sin ella el cultivo puede sufrir un retraso ini- - - cial durante la etapa de establecimiento del cual es difícil - - que se recupere.

Las causas posibles son a nivel laboratorio: condiciones - ambientales óptimas, temperatura adecuada, amplio suministro de agua y oxígeno, por eso, incluso las semillas fisiológicamente- débiles cumplen las normas mínimas aceptadas, sin embargo en - - campo el rendimiento de tales lotes de semillas se ve mermado.

El vigor bajo se dice que se da cuando el vigor de las se- millas tienen mecanismos imperfectos de producción de proteína, o que las semillas ya no son capaces de producir plántulas - - - fuertes a no ser que se siembren a nivel de laboratorio. Las -

causas exactas del vigor bajo de una semilla no se conocen, pero existen varias teorías al respecto, las cuales son: el ambiente en el que la planta madre se cultivó y la nutrición que recibió, el estado de madurez al cosechar, la operación misma de cosecha y el manejo subsecuente en almacén, las condiciones de almacenamiento, los patógenos de la semilla y los tratamientos de presembrado. También se sospecha que el pH del suelo y la disponibilidad de microelementos influyen en el vigor (29).

#### 2.8.5.2. Determinación del vigor.

Uno de los modos más simples de determinar el vigor de una semilla es mediante el análisis visual y físico de las características físicas de la semilla.

Los métodos para evaluar el vigor de la semilla se basan en las observaciones hechas durante la germinación y el desarrollo de las plántulas.

Los métodos utilizados para determinar el vigor de la semilla son los siguientes:

- 1) Métodos biológicos: La forma en que el embrión se tiñe luego que la muestra de semilla se empapa con tinte de tetrazolio, puede dar mucha información al observador experto (4,29).
- 2) Conductividad eléctrica: Es otro método bioquímico aplicable. Se basa en la propiedad que tiene la semilla con vigor bajo de perder su contenido celular, cuando se deja durante una noche en agua deionizada. La medición de la conductividad eléctrica del agua, es un método conveniente que cuantifica-

la pérdida, una conductividad alta indica un vigor de la semilla (3,18).

- 3) Prueba de frío: Este es uno de los métodos más antiguos de someter las semillas a condiciones adversas. Probablemente el método más antiguo de éste tipo es uno propuesto en Alemania, que se basaba en la aptitud de las semillas para crecer a través de una costra de polvo de ladrillo. Los especialistas suecos en semillas usan una prueba similar que consiste en sembrar la semilla debajo de una capa de papel especial, el número de plántulas que penetran en el papel, es una mejor guía que la prueba de germinación para predecir la supervivencia de las plántulas (4,29).
- 4) Envejecimiento acelerado: La semilla se almacena por un período corto en condiciones extremadamente adversas (temperatura/humedad), y luego se retira para evaluarse su desarrollo. Luego de éste tratamiento, la semilla con vigor bajo pierde rápidamente su capacidad de germinación (4,29).
- 5) Velocidad de germinación: En este método una vez que se ha iniciado la germinación las semillas deben ser inspeccionadas todos los días, las plántulas se van secando cuando hayan alcanzado el tamaño fijo. Se sigue el procedimiento con todas las semillas capaces de germinar, se obtiene un índice que se computa de la siguiente manera. Para cada lote de semilla se divide el número de plántulas normales entre el número de días en que se hizo el primer conteo después de iniciada la prueba (4,29).

Aunque todavía existen lagunas en lo que se sabe sobre el vigor de las semillas, las pruebas de vigor son con toda seguridad un procedimiento útil de control de calidad que completa el conteo corriente de la germinación (29).



### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Localidad

El presente experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., localizado en el Municipio de Marín, N.L. cuya ubicación geográfica es a los 25°56' Latitud Norte y 100°03' Latitud Oeste del Meridiano de Greenwich; presentando una elevación de 375 m.s.n.m.

##### 3.1.1. Clima de la región.

El tipo de clima que predomina en la región es semiárido - BS(h')hx(e'), según la clasificación de Koppen modificada por García (1973) para México, las temperaturas medias anuales son 22°C, los meses más fríos son diciembre y enero con temperaturas inferiores a los 18°C, siendo en ocasiones muy extremas - ya que entre el día y la noche puede oscilar hasta en 14°C, las temperaturas más altas se presentan en los meses de julio y agosto, siendo estas mayores de 28°C.

Presenta una temporada de lluvias muy irregular, siendo la precipitación pluvial de 500 mm anuales, donde la mayor parte se distribuye en los meses de agosto-octubre. El período de heladas abarca desde el mes de noviembre hasta el mes de marzo, siendo en promedio anual de tres a cuatro, registrándose las más severas en el mes de enero.

Las granizadas ocurren con una intensidad promedio de un día al año, siendo generalmente en la época de lluvias.

### 3.2. Materiales

Los materiales que se utilizaron en este experimento fueron los siguientes: para la siembra se uso semilla de calabacita de la variedad Zucchini Gray, para la preparación del terreno se empleó equipo rústico, además se usaron otras herramientas para las labores de riego y deshierbe, también se utilizaron diversos productos químicos, para tal caso se empleó mochilas aspersoras para el control de plagas y enfermedades, así como un apiario para la adecuada polinización.

En la extracción de la semilla, se emplearon tambos de 200 litros de capacidad cortados a la mitad, un barrote de 1.5 m de largo para el macerado y un sistema de lavado (tren de lavado), así como también una malla mosquitera para secar la semilla después del lavado.

Para el trabajo del laboratorio se emplearon bolsas de ---plástico y papel, balanzas analítica y granataria para el pesado de las muestras, estufa de secado, papel absorbente, cámara de germinación, termómetro usado en la prueba de germinación --así como para la estufa de secado.

Tabla 1. Resumen de condiciones climatológicas prevalecientes durante el desarrollo del experimento en el almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita - (Cucurbita pepo L.) var. Zucchini Gray. Marín, N.L. --- 1987.

| Factores                     | M E S E S |        |        |        |        |        |
|------------------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                              | Marzo     | Abril  | Mayo   | Junio  | Julio  | Agosto |
| T° media máxima °C           | 22.3      | 29.0   | 31.0   | 32.0   | 34.0   | 36.0   |
| T° media mínima °C           | 9.8       | 12.0   | 20.0   | 22.0   | 23.0   | 23.0   |
| T° media mensual °C          | 16.0      | 20.5   | 25.0   | 27.0   | 28.0   | 29.5   |
| Oscilación $\bar{x}$ max. °C | 12.3      | 16.0   | 12.0   | 10.6   | 12.0   | 13.0   |
| T° extrema máxima °C         | 31.0      | 42.5   | 37.5   | 36.5   | 37.5   | 40.0   |
| T° extrema mínima °C         | -2.0      | 1.0    | 7.0    | 16.0   | 19.5   | 21.0   |
| % H.R. Prom.diario           | 70.0      | 67.0   | 76.0   | 74.0   | 68.5   | 67.0   |
| Evap. total mm               | 140.96    | 185.60 | 196.49 | 324.00 | 251.60 | 212.24 |
| Precipitación total mm       | 7         | 7      | 12     | 11     | 9      | 5      |
| Días de precipitación        | 13.8      | 12.6   | 50.9   | 152.8  | 73.7   | 106.6  |

Fuente: Estación Climatológica de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L. en Marín, N.L.

### 3.3. Método

El experimento en su desarrollo se dividió en tres etapas. La primera consistió en el desarrollo del cultivo en el campo, - el cual se inició con la siembra el 3 de marzo de 1987 y terminando con la cosecha el 9 de junio del mismo año, se le brindaron todas las atenciones para su buen desarrollo (Tabla 1).

La segunda etapa corresponde a la extracción de semilla y - al mismo tiempo al reposo de los frutos, la primer extracción - de semilla se realizó el día 10 de junio y se terminó el día 12

de agosto del mismo año.

La tercera etapa consistió en el análisis de calidad de la semilla las cuales se realizaron del 12 de octubre al 14 de noviembre del mismo año, para determinar el porcentaje de germinación, velocidad de crecimiento, índice de velocidad de germinación y primer conteo de germinación.

### 3.3.1. Diseño del experimento.

El experimento se realizó bajo un diseño completamente al azar en el cual se probaron diez tratamientos con cuatro repeticiones cada uno. No se realizó ningún arreglo de tratamientos en el campo, el diseño solo se utilizó durante el análisis de calidad en laboratorio.

El modelo estadístico utilizado para este experimento fué el siguiente:  $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$

donde:

$Y_{ij}$  = es la variable bajo estudio

$\mu$  = es la media general

$\tau_i$  = es el efecto del  $i$ -ésimo tratamiento.

$\epsilon_{ij}$  = es el error aleatorio asociado a la  $i$ -ésima observación.

Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

Tratamiento 1.- Extracción inmediatamente después de cosecha --  
(9 de junio de 1987).

Tratamiento 2.- Extracción después de 7 días de almacenamiento.

Tratamiento 3.- Extracción después de 14 días de almacenamiento.

Tratamiento 4. Extracción después de 21 días de almacenamiento.  
Tratamiento 5. Extracción después de 28 días de almacenamiento.  
Tratamiento 6. Extracción después de 35 días de almacenamiento.  
Tratamiento 7. Extracción después de 42 días de almacenamiento.  
Tratamiento 8. Extracción después de 49 días de almacenamiento.  
Tratamiento 9. Extracción después de 56 días de almacenamiento.  
Tratamiento 10. Extracción después de 63 días de almacenamiento.

### 3.3.2. Desarrollo del experimento en el campo.

#### 3.3.2.1. Preparación del terreno.

Esta consistió en un roturado y rastreado que se llevaron a cabo el día 18 de febrero de 1987, posteriormente se levantaron 25 camas, las cuales presentaron dimensiones de 1.2 m de ancho con 30 m de frente y 35 m de fondo, para un área total de 1050 m<sup>2</sup> de superficie.

#### 3.3.2.2. Labores de siembra.

Se aplicó un riego de pre-siembra el día 20 de febrero de 1987 con el fin de realizar la siembra a "tierra venida".

#### 3.3.2.3. Siembra.

Se efectuó el día 3 de marzo de 1987, realizándose en forma manual dejando una separación entre plantas de 40 cm y depositando 2 o 3 semillas por punto a una profundidad de 4 ó 5 cm.

#### 3.3.2.4. Prácticas culturales.

3.3.2.4.1. Aclareo.- No hubo necesidad de realizarlo por dos ra

zones que son las siguientes: la primera, a pesar de que se sembraron 2 a 3 semillas por punto se tuvo que resembrar el día 24 de marzo de 1987. La segunda razón fué debido a una helada que cayó el día 30 de marzo del mismo año.

3.3.2.4.2. Aporque.- Se realizó un solo aporque durante el desarrollo del experimento en el campo, éste se llevó a cabo el 9 de abril de 1987.

3.3.2.4.3. Deshierbes.- Se practicaron durante todo el ciclo del cultivo, fué necesario efectuar varios deshierbes los cuales se realizaron en forma manual los días 23 y 31 de marzo, 14 de ---- abril y 13 de mayo.

Las malezas predominantes en el cultivo por orden de importancia fueron:

- Quelite espinoso\*
- Quelite rastrero
- Polocote
- Zacate Johnson

\*Identificadas por el laboratorio de Botánica de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L.

3.3.2.4.4. Manejo de polinizadores.- Para el buen desarrollo del experimento además de otros lotes de cucurbitáceas, se instaló una colmena propiedad del apiario de la F.A.U.A.N.L. en un lugar cercano a los lotes.

## 3.3.2.5. Riego.

Durante el desarrollo del cultivo se aplicaron diez riegos siendo el primero de ellos de presiembra y los nueve restantes de auxilio una vez que la planta emergió.

A continuación se presenta el cuadro 1 con los riegos realizados durante el desarrollo del experimento.

Cuadro 1. Riegos realizados durante el desarrollo del experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.

| Número de riegos | Fecha                 | Intervalo de riegos(días) | Días Acumulados |
|------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|
| 1º Presiembra    | 20 de febrero de 1987 | 0                         | 0               |
| 1º Auxilio       | 10 de marzo de 1987   | 18                        | 18              |
| 2º Auxilio       | 19 de marzo de 1987   | 9                         | 27              |
| 3º Auxilio       | 26 de marzo de 1987   | 7                         | 34              |
| 4º Auxilio       | 1º de abril de 1987   | 6                         | 40              |
| 5º Auxilio       | 9 de abril de 1987    | 8                         | 48              |
| 6º Auxilio       | 15 de abril de 1987   | 6                         | 54              |
| 7º Auxilio       | 21 de abril de 1987   | 6                         | 60              |
| 8º Auxilio       | 30 de abril de 1987   | 9                         | 69              |
| 9º Auxilio       | 19 de abril de 1987   | 19                        | 88              |

Durante el mes de marzo de 1987 se presentó una precipitación total de 13.8 mm, siendo el día 10 de marzo el que tuvo la mayor cantidad de precipitación con 10 mm; para el mes de abril se tuvo una precipitación de 12.6 mm, siendo el día 21 de abril el que registró mayor cantidad de precipitación con 48 mm; en -

el mes de mayo se tuvo una precipitación total de 50.9 mm, siendo el día 4 el que presentó la mayor cantidad de precipitación con 48.4 mm; para el mes de junio se tuvo una precipitación total de 152.8 mm, se presentó un total de 11 días con precipitación, siendo el día 26 de este mes el que presentó la mayor cantidad de precipitación con 36.8 mm\*.

#### 3.3.2.6. Fertilización.

Durante el desarrollo del experimento se realizaron dos tipos de fertilización: orgánica y química.

El día 9 de abril de 1987 se fertilizó aplicando la dosis 80-80-50 (N-P-K respectivamente), se utilizó como fuente de fertilización la fórmula triple 17 (17-17-17) y como fuente complementaria de nitrógeno la Urea así como de fósforo el superfosfato triple, ese mismo día se incorporó estiércol al suelo; la segunda fertilización se realizó el 22 de mayo del mismo año, utilizando la dosis 40-0-0 aplicando como fuente de nitrógeno la Urea; la forma en que se hicieron las aplicaciones fue en banda a 10-12 cm de la planta y posteriormente se cubrió con tierra.

#### 3.3.2.7. Plagas y enfermedades.

En el transcurso del experimento se le realizó un estricto control de plagas y enfermedades como en todo lote de producción de semillas haciéndose aplicaciones de plaguicidas, fungi-

\*Datos obtenidos de la Estación Climatológica "Marín" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.



cidas y bactericidas.

En todos los casos las aplicaciones se realizaron temprano en la mañana o ya avanzada la tarde.

Los detalles sobre productos y dosis utilizadas en el transcurso del cultivo aparecen en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Resumen del programa de aplicaciones para el combate de plagas y enfermedades del experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) var. Zucchini Gray. Marín, N. L. 1987.

| Fecha     | Insecticida        | Dosis (ml/l) | Fungicida/Bactericida | Dosis (gr/l) |
|-----------|--------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| 20/III/87 | Tamaron 600        | 1.5          | -                     | -            |
| 31/III/87 | -                  | -            | Daconil               | 3.3 - 3.7    |
| 8/IV /87  | Folimat            | 1.5          | -                     | -            |
| 10/IV /87 | -                  | -            | Captán                | 5            |
| 15/IV /87 | -                  | -            | Lannate               | 2            |
| 28/IV/ 87 | Parathión metílico | 1.5          | Cupravit              | 2            |
| 29/IV/ 87 | -                  | -            | Agrimicin 500         | 1.6          |
| 9/VII/87  | Tamaron 600        | 1.5          | Cupravit              | 2.5          |
| 9/VII/87  | "                  | "            | Agrimicin 500         | 1.6          |
| 20/VII/87 | -                  | -            | Lannate               | 2            |
| 20/VII/87 | -                  | -            | Cupravit              | 2            |
| 20/VII/87 | -                  | -            | Agrimicin 500         | 3.4          |

Dentro de las plagas que se presentaron durante el desarrollo del experimento, las más importantes fueron: Diabrotica, Mayate rayado de las cucurbitáceas y la mosca minadora de la hoja.

El cultivo se presentó libre del ataque de enfermedades, a excepción del momento antes de la cosecha (19 días) en que se realizó un pequeño muestreo y se encontró con un reducido número de plantas afectadas por la bacteria Erwinia sp. la cuál fué controlada de inmediato.

#### 3.3.2.8. Cosecha.

Se realizó el día 19 de junio de 1987 por la mañana dando se un solo corte. Para el grado de madurez de los frutos cosechados se siguió el criterio de coleccionar los frutos que presentaran una corteza dura, así como su apariencia amarillo-anaranjado momentos en el cual la planta mostraba seca el 75% de sus hojas aproximadamente. Los frutos así cosechados mostraron durante la extracción estar completamente maduros.

Del total de frutos cosechados se seleccionaron 200 de estos bien formados, de diversos tamaños y presentando una pequeña porción de tallo para evitar la entrada de organismos dañinos. Los frutos destinados a la extracción de semilla fueron pesados, separados en grupos de 20 y almacenados a temperatura ambiente en un lugar techado.

#### 3.3.3. Extracción de semilla.

Se inició el día 10 de junio de 1987 un día después de la cosecha. Para proceder a la extracción de semilla se formaron lotes correspondientes a igual número de tratamientos, los cuales estan integrados por grupos de 20 frutos cada uno, siendo estos a su vez lotes con frutos de tamaños no muy variados pues

se busco frutos que presentaron un peso total similar entre sí.

El método de extracción de semilla que se empleo en el -- presente experimento fué el de fermentación. La forma en que - se realizó la extracción después de la cosecha fué de la si---- siguiente manera: se procedió a pesar los lotes, inmediatamente - después los frutos enteros eran cortados en 2 o 3 partes y depo- sitados en tambos de 100 litros y macerados por medio de un ba- rrote 4" x 4" y 4' de longitud. El macerado se realizó de 4 a- 6 minutos, posteriormente se dejo el macerado fermentar por 12- horas al final de éste tiempo fué necesario utilizar el tren de lavado para de ésta manera separar la semilla del mucilago y pla- centas, una vez obtenida la semilla se puso a secar a la sombra en cribas de tela nylon.

Una vez seca la semilla se procedió a meterla en bolsas - de papel previamente indentificadas, todo el procedimiento se - repitió cada semana con un lote hasta completar diez o sea el - número de tratamientos. Se realizó la primera extracción el -- día 10 de junio de 1987 y se tuvo la última el día 12 de agosto del mismo año, después de ésta última fecha se almaceno hasta - el día 12 de octubre del mismo año que fué cuando se determinó- primeramente el contenido de humedad utilizando el medidor eléc- trico Steinlite modelo G, así mismo el peso de los lotes; y se- prosiguió a los distintos análisis.

#### 3.3.4. Análisis de la semilla.

La forma en que se realizó el análisis de calidad a la se

milla fué mediante pruebas efectuadas para cada una de las variables estudiadas, estas fueron:

#### 3.3.4.1. Peso de 100 semillas.

Se realizó el 12 de octubre de 1987, la forma de evaluar esta variable fué la de tomar cuatro muestras de 100 semillas de cada tratamiento, una vez obtenidas las muestras se procedió a pesarlas en una balanza analítica cuya precisión fué de 0.0001 g. Una vez estimado el peso se ajustó al 8% de humedad por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Peso ajustado} = \frac{\text{Peso observado} \times 100}{100 + (\% \text{ humedad observado} - \% \text{ humedad de ajuste})}$$

#### 3.3.4.2. Peso volumétrico.

Se llevó a cabo el día 12 de octubre del mismo año, para la realización de esta prueba se procedió de la siguiente manera: primeramente se empleo un recipiente cilíndrico cuyo volumen total era de 56.2 cm<sup>3</sup>, el cual se colocó debajo de un cono de cartoncillo, éste se presentaba descubierto por ambos lados y con una distancia de 5 cm con respecto al recipiente, posteriormente se dejo caer en forma uniforme la semilla a través del cono hasta que ésta se derramara en el recipiente, una vez hecho ésto el excedente se eliminaba de la superficie con una regla de tal modo que el recipiente quedara lleno al raz. Finalmente se procedió a pesar el recipiente con la semilla en una balanza analítica; esta operación se realizó cuatro veces

por tratamiento, al resultado se le restaba el peso del recipiente y se corregía por humedad del mismo modo que la variable anterior.

#### 3.3.4.3. Porcentaje de germinación.

Para la determinación de esta variable se hizo necesario poner una prueba de germinación la cual comenzó el día 13 de octubre de 1987 y terminó el día 21 de octubre del mismo año.

Para la realización de esta prueba se prepararon cuatro lotes de 100 semillas por cada tratamiento, por otra parte la técnica utilizada fue el de la toalla enrollada, la cual consiste en colocar dos toallas de papel previamente humedecidas sobre las cuales se depositan 100 semillas en hileras de 10, dejando el mismo espacio entre ellas, posteriormente se enrollan las toallas de tal modo que no queden muy apretadas y colocándole en un extremo una etiqueta de identificación, una vez enrolladas e identificadas las semillas son rociadas con una solución de agua con Tecto 60 a razón de 1.5 gr/lt, posteriormente los rollos se colocaron en forma horizontal sobre charolas, las cuales fueron introducidas a la cámara de germinación con temperaturas medias de 25°C. Se obtuvieron un total de 40 rollos.

Al terminar la prueba se hizo un conteo de las plántulas normales, y para su análisis estadístico se empleó la siguiente transformación:

$$\text{Transformación} = \text{Arco Seno} \sqrt{\frac{\% \text{ germinación}}{100}}$$

#### 3.3.4.4. Velocidad de crecimiento.

Para la realización de esta prueba se utilizó la siguiente metodología. A las plántulas normales obtenidas de la prueba de germinación se le eliminó los cotiledones y testa, quedando solo la radícula y el talluelo, los cuales se pusieron en bolsitas de glycine previamente identificados y se sometieron a secado en estufa eléctrica durante 24 horas a una temperatura de 80°C el día 22 de octubre de 1987 y se pesaron al día siguiente, en una báscula analítica con precisión de 0.0001 gr, los resultados obtenidos se dividieron entre el número de plántulas normales, expresándose el resultado en miligramos de materia seca por plántula.

#### 3.3.4.5. Valor germinativo.

Para la determinación de esta variable se hizo necesario realizar una prueba de germinación al igual que la variable anterior; la prueba dio comienzo el día 27 de octubre de 1987, a partir del cuarto día fué cuando se presentaron las primeras plántulas normales; se procedió a contabilizarlas e ir las eliminando, esto se hizo diariamente del 4º hasta el 8º día que fué cuando finalizó la prueba al no aparecer más plántulas normales. Para obtener el índice de velocidad de germinación se utilizó la siguiente fórmula:

$$V.G. = \sum \frac{G_i}{D_i}$$

Donde:

V.G. = Valor Germinativo

$G_i$  = Número de plántulas normales de  $i$ -ésimo día.

$D_i$  = Días transcurridos después de iniciada la prueba.

### 3.3.4.6. Primer conteo de germinación.

Para la evaluación de esta variable fueron necesarios los datos obtenidos del primer conteo de la prueba anterior, la cual fue a partir del día 1º de noviembre de 1987, a estos datos se les hizo la transformación arco seno al igual que la prueba de porcentaje de germinación.

### 3.3.4.7. Días a germinación promedio.

Considerando los resultados obtenidos en la prueba de valor germinativo, se les hizo la siguiente operación para la determinación de esta variable, la cual es una media ponderada:

$$D.G. \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n g_i d_i}{\sum_{i=1}^n g_i}$$

Donde:

D.G.  $\bar{X}$  = Días de germinación promedio.

$g_i$  = Número de plántulas normales observados al  $i$ -ésimo día después de iniciada la prueba.

$d_i$  = Número de días transcurridos del inicio de la prueba hasta el día de lectura.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis estadístico de los resultados obtenidos reveló un efecto estadístico altamente significativo de los tratamientos ( $\alpha=0.01$ ), sobre las variables peso de 100 semillas, peso volumétrico, porcentaje de germinación, velocidad de crecimiento, primer conteo de germinación y días a germinación; resultando no significativo el valor germinativo.

El resumen para las comparaciones de medias se encuentran en la Tabla 3.

### 4.1. Rendimiento

A pesar de que para esta variable no existió en el experimento repeticiones que permitieran hacer un análisis estadístico al respecto, se hicieron algunas observaciones. No se muestra una relación funcional entre el rendimiento y el período de almacenamiento; sin embargo, pudo apreciarse una disminución paulatina del peso de los frutos, ésto debido a una deshidratación de los mismos (Tabla 2).

### 4.2. Peso de 100 Semillas

Los resultados obtenidos de esta evaluación mostraron en el ANAVA un efecto de tratamientos altamente significativo ( $\alpha=0.01$ ).

En la Tabla 3 así como en la Gráfica 1 puede apreciarse como los tratamientos 4,5,6 y 9 alcanzaron los más altos valo-



res siendo estadísticamente superiores a los demás.

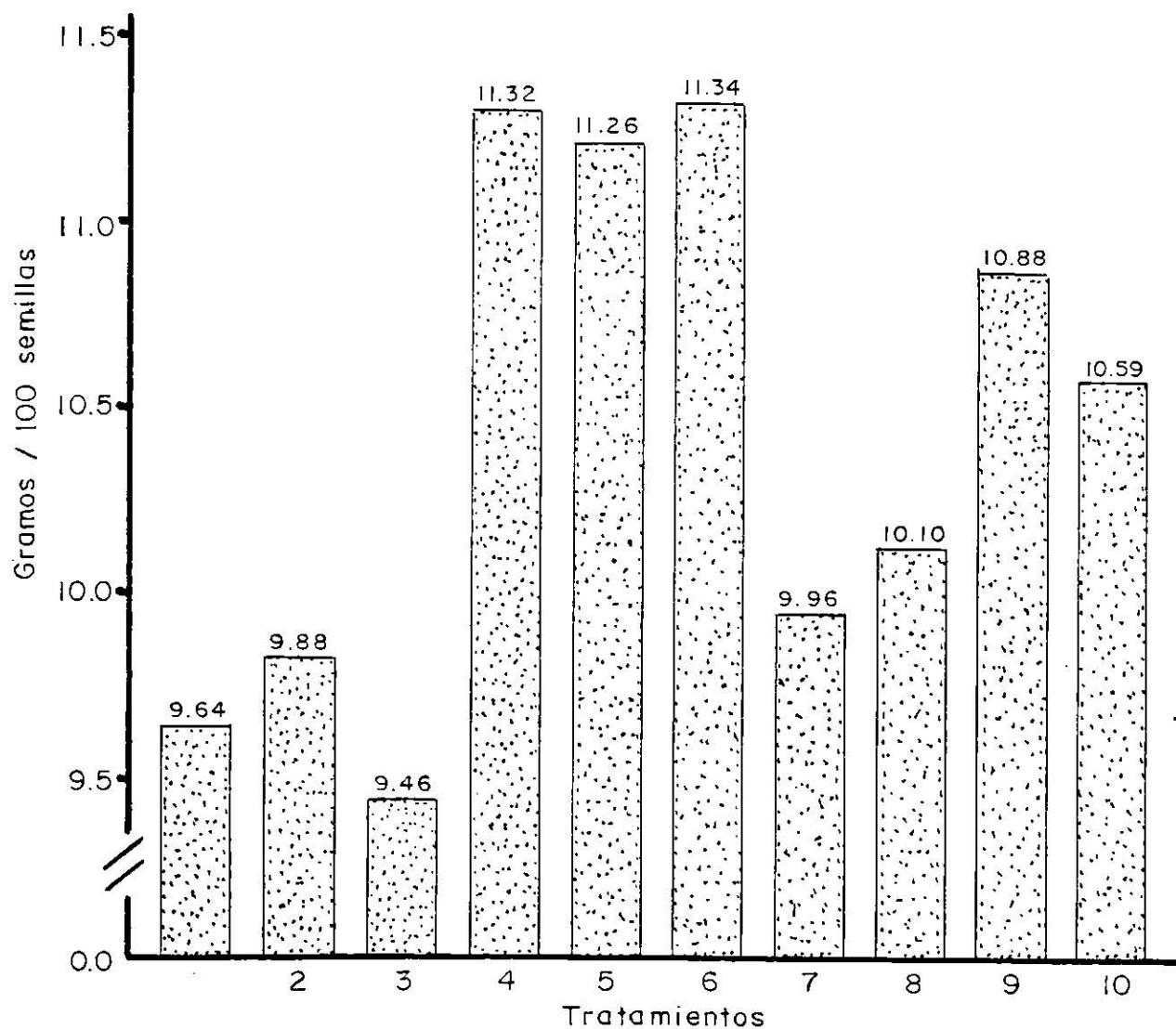
Así mismo, se puede apreciar como los valores más bajos - de la escala lo muestran los tratamientos de menor período de almacenamiento (Tratamientos 1, 2, 3 y 7).

En forma general puede apreciarse como el peso de 100 semillas tienden a aumentar sus valores en función del tiempo, - esto es que se mantiene estable de los 21 a los 35 días, para después volver a caer.

Sin embargo, a pesar del aito efecto de tratamientos, el rango en que oscilan los valores hace a todos ellos aceptables.

Tabla 2. Peso del lote de frutos asignados por tratamiento y - semilla extraída en el experimento de almacenamiento - de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita -- (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. - 1987.

| Tmtos. | Peso de fruto<br>kg. | Peso de semillas<br>extraídas gr. | Rendimiento estimado<br>kg. sem/ton. fruto |
|--------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| 1      | 31.650               | 486.47                            | 15.370                                     |
| 2      | 29.700               | 425.50                            | 14.326                                     |
| 3      | 29.100               | 434.90                            | 14.945                                     |
| 4      | 28.400               | 372.04                            | 13.100                                     |
| 5      | 26.800               | 346.57                            | 12.931                                     |
| 6      | 25.450               | 413.76                            | 16.257                                     |
| 7      | 23.800               | 449.50                            | 18.886                                     |
| 8      | 22.950               | 306.50                            | 13.355                                     |
| 9      | 21.750               | 402.60                            | 18.510                                     |
| 10     | 24.100               | 458.00                            | 19.004                                     |



Gráfica 1. Peso de 100 semillas (gramos ajustados al 8% de humedad) obtenidos en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita-- (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L.-1987.

Tabla 3. Resumen de comparaciones de medias por la prueba DMS para las variables bajo estudio en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.

| Peso de 100 semillas |           | Peso volumétrico |        | Primer conteo de germinación                                |       |        |           |        |
|----------------------|-----------|------------------|--------|-------------------------------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|
| Tmtos.               | $\bar{x}$ | Grupo            | Tmtos. | $\frac{\bar{x}}{\text{gr}/56.2 \text{ cm}^2 \text{ kg/hl}}$ | Grupo | Tmtos. | $\bar{x}$ | Grupos |
| 6                    | 11.34     | a                | 3      | 22.77                                                       | a     | 10     | 38.65     | a      |
| 4                    | 11.32     | a                | 6      | 23.63                                                       | a     | 8      | 30.92     | ab     |
| 5                    | 11.26     | a                | 4      | 23.53                                                       | a     | 5      | 30.49     | abc    |
| 9                    | 10.88     | ab               | 5      | 23.42                                                       | ab    | 4      | 30.40     | abc    |
| 10                   | 10.59     | bc               | 2      | 23.33                                                       | b     | 6      | 28.78     | b      |
| 8                    | 10.10     | cd               | 10     | 23.04                                                       | bcd   | 9      | 28.47     | bc     |
| 7                    | 9.96      | de               | 7      | 22.95                                                       | cd    | 3      | 21.87     | bcd    |
| 2                    | 9.88      | de               | 8      | 22.84                                                       | de    | 7      | 20.90     | cd     |
| 1                    | 9.64      | de               | 1      | 22.72                                                       | de'   | 2      | 20.90     | cd     |
| 3                    | 9.46      | e                | 9      | 22.49                                                       | e     | 1      | 14.63     | d      |

$\alpha=0.01$   
DMS=0.53

$\alpha=0.01$   
DMS=0.75

$\alpha=0.01$   
DMS=9.72

Tabla 3. Continuación.-

| Días a germinación |           | Porcentaje de germinación |           |       |        | Velocidad de crecimiento |           |        |         |        |
|--------------------|-----------|---------------------------|-----------|-------|--------|--------------------------|-----------|--------|---------|--------|
| Tmtos.             | $\bar{x}$ | Grupos                    | $\bar{x}$ |       | Tmtos. | Grupos                   | $\bar{x}$ | Grupos |         |        |
|                    |           |                           | Tmtos.    | Real  |        |                          |           |        | Transf. | Decod. |
| 1                  | 5.94      | c                         | 7         | 96.50 | 81.85  | 98.00                    | a         | 10     | 20.96   | a      |
| 2                  | 5.48      | bc                        | 4         | 96.50 | 80.67  | 97.50                    | a         | 4      | 20.59   | a      |
| 9                  | 5.21      | ab                        | 10        | 94.25 | 78.90  | 96.25                    | ab        | 5      | 20.11   | ab     |
| 3                  | 5.19      | ab                        | 8         | 94.50 | 77.65  | 95.50                    | ab        | 8      | 20.03   | ab     |
| 8                  | 5.08      | ab                        | 5         | 94.50 | 77.46  | 95.25                    | ab        | 6      | 19.89   | ab     |
| 7                  | 5.06      | ab                        | 9         | 93.50 | 76.54  | 94.50                    | ab        | 3      | 19.58   | ab     |
| 4                  | 5.03      | ab                        | 6         | 92.50 | 75.71  | 94.00                    | ab        | 7      | 19.57   | ab     |
| 5                  | 4.99      | ab                        | 3         | 92.00 | 74.81  | 93.00                    | ab        | 9      | 19.50   | ab     |
| 6                  | 4.96      | ab                        | 2         | 87.75 | 70.59  | 89.00                    | b         | 2      | 18.43   | b      |
| 10                 | 4.79      | a                         | 1         | 44.25 | 42.11  | 45.00                    | c         | 1      | 12.36   | c      |

$\alpha = 0.01$   
DMS = 0.63

$\alpha = 0.01$   
DMS = 8.45

$\alpha = 0.01$   
DMS = 1.75

### 4.3. Peso Volumétrico

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

En la Tabla 3 como en la Gráfica 2 puede apreciarse como los tratamientos 3,4,5 y 6 fueron estadísticamente similares entre sí y superiores a los demás; por otra parte, los valores más bajos para esta variable se observan en los tratamientos 1, 8 y 9. Quedando en un rango medio los tratamientos 2,7 y 10.

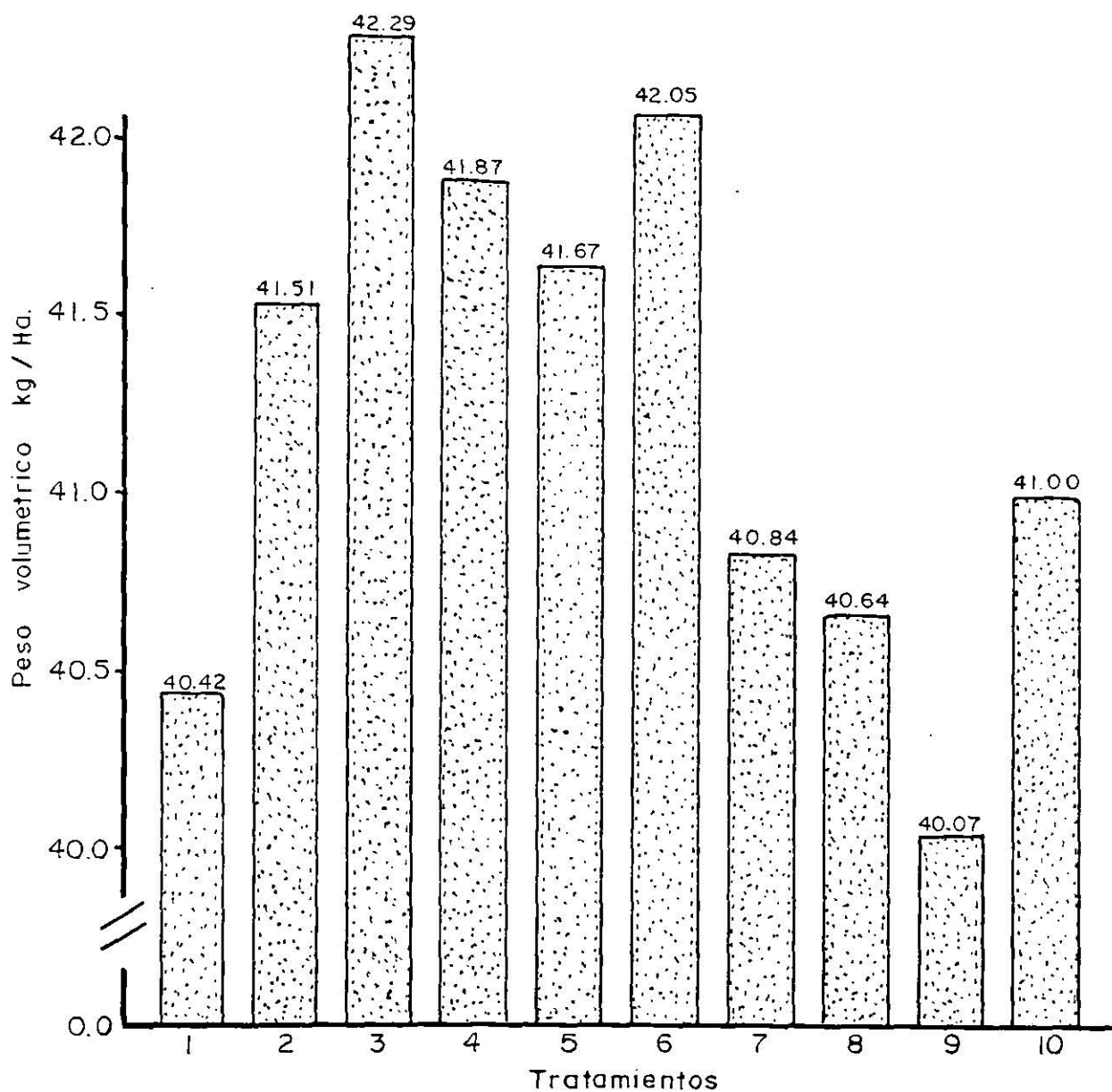
Al igual que en la variable anterior, en este caso se observa como de un valor inicial bajo éste se incrementa hacia la 2a. a 5a. semana, para después volver a decaer, siendo detrimental el efecto de un almacenamiento muy prolongado.

### 4.4. Porcentaje de Germinación

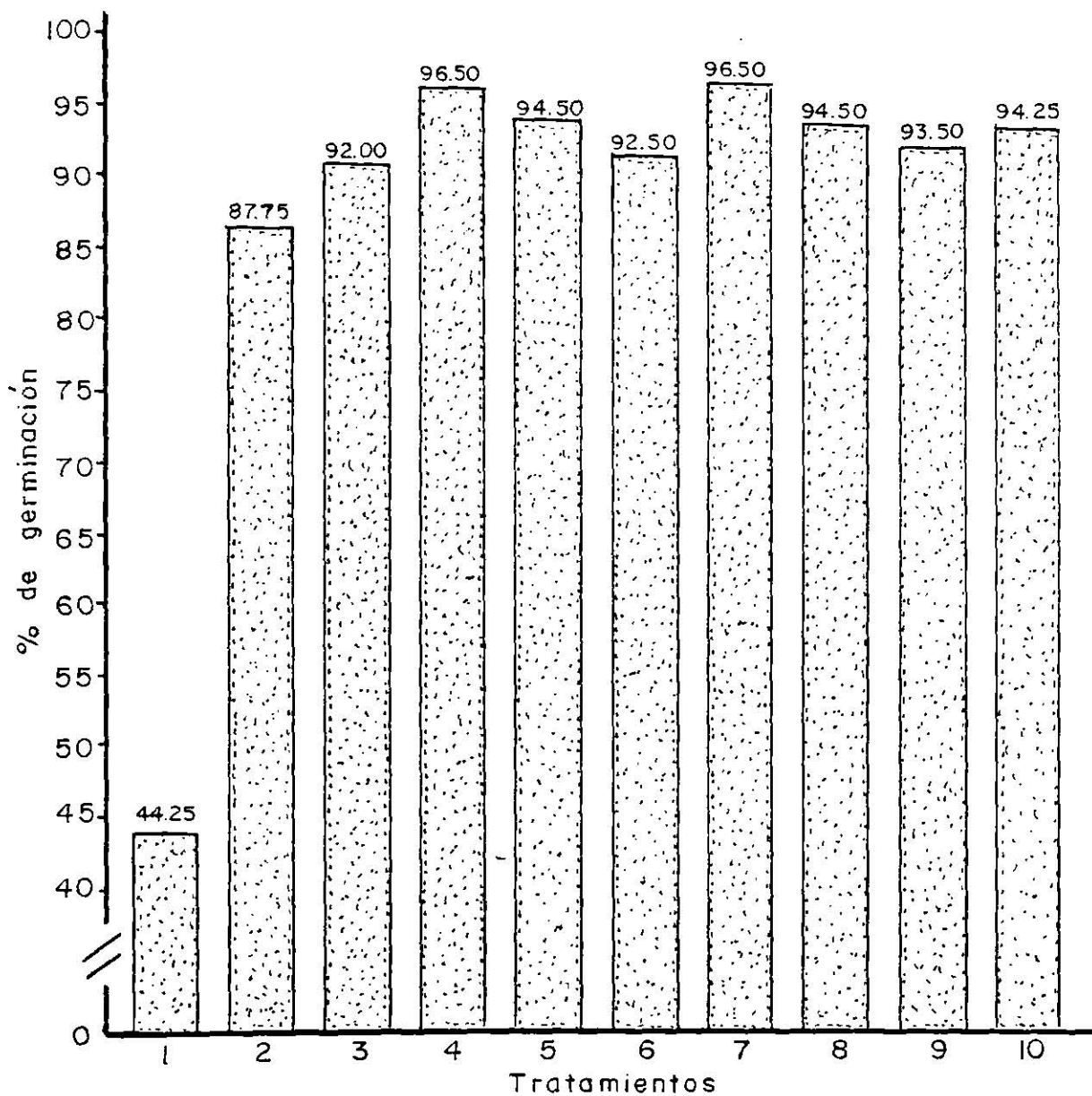
Los datos obtenidos de esta prueba de viabilidad fueron sometidos a la transformación por la fórmula  $\text{ARCO SEN} \hat{=} \sqrt{\% \text{ GERM.}/100}$ , encontrándose ( $\alpha=0.01$ ).

La comparación de medias (Tabla 3) muestran como los tratamientos 4 y 7 alcanzaron los más altos valores, siendo estadísticamente inferiores a este, solo el tratamiento 1. Sin embargo, puede apreciarse como a excepción de los tratamientos 1 y 2, la viabilidad se mantiene estable a lo largo del período de almacenamiento.

De manera funcional, puede apreciarse en la Gráfica 3 como la viabilidad aumenta en función del período de almacenamiento hasta los 42 días (Tratamiento 7) momento en el cual alcanza su máximo, para posteriormente volver a decender un poco, manteniéndose estable.



Gráfica 2. Pesos volumétricos (ajustados al 8% de humedad), obtenidos en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.



Gráfica 3. Porcentaje de plántulas normales obtenidas en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.

#### 4.5. Velocidad de Crecimiento

Los resultados de esta prueba de vigor mostraron evidencia estadística de un efecto de tratamientos altamente significativo ( $\alpha=0.01$ ).

Al realizar la comparación de medias (Tabla 3) se observó en la Gráfica 4 que el tratamiento 10 seguido por el 4 mostraron el más alto valor para esta variable, siendo estadísticamente superior a los tratamientos 1 y 2. Sin embargo, el tratamiento 1 fué estadísticamente inferior a los demás. En general, los tratamientos 3 al 10 muestran valores muy similares entre sí y estadísticamente iguales ( $\alpha=0.05$ ).

#### 4.6. Valor Germinativo

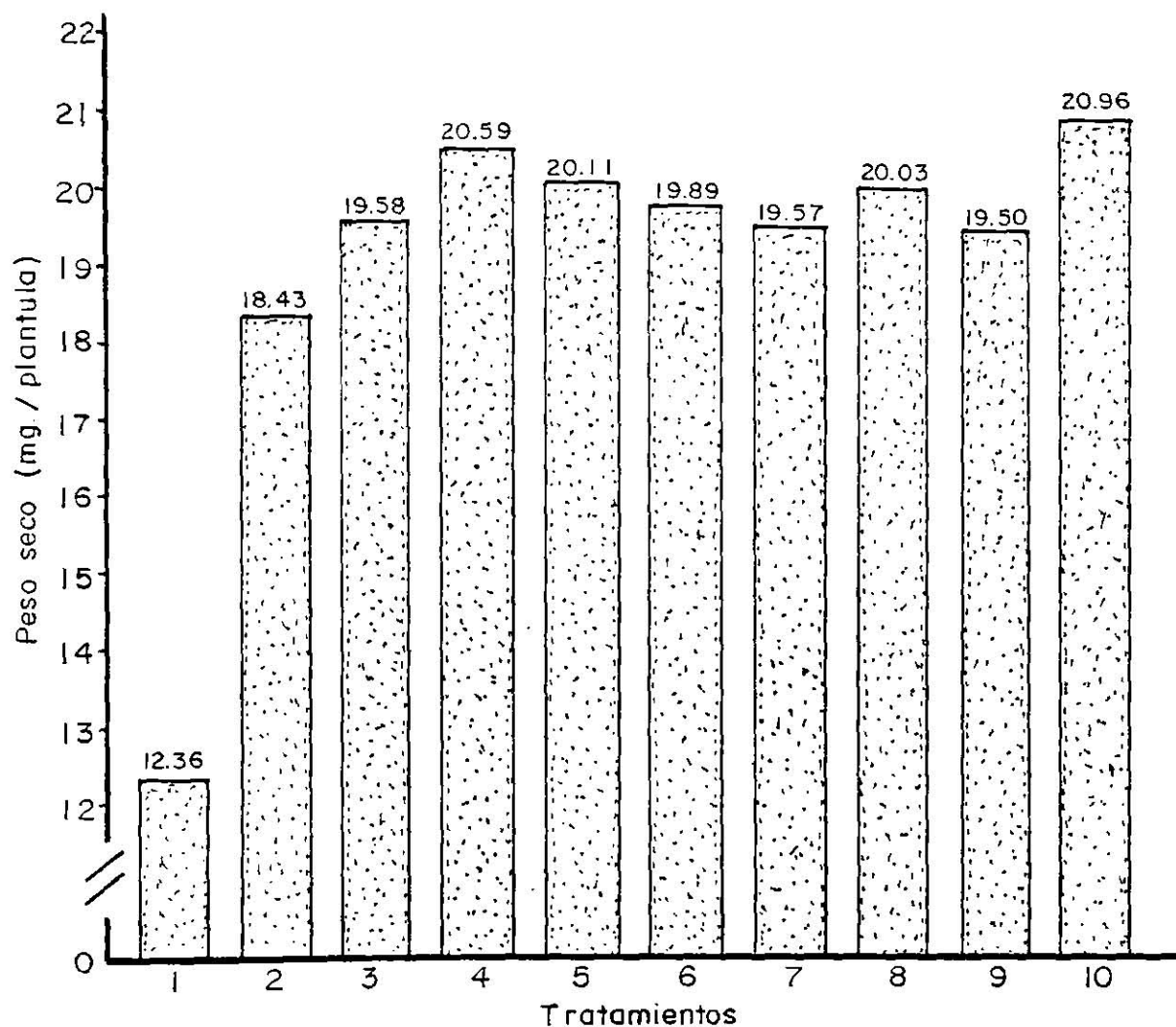
Los resultados de ésta prueba de vigor no mostraron evidencia estadística que revelara efecto significativo de los tratamientos evaluados sobre ésta variable.

#### 4.7. Primer Conteo de Germinación

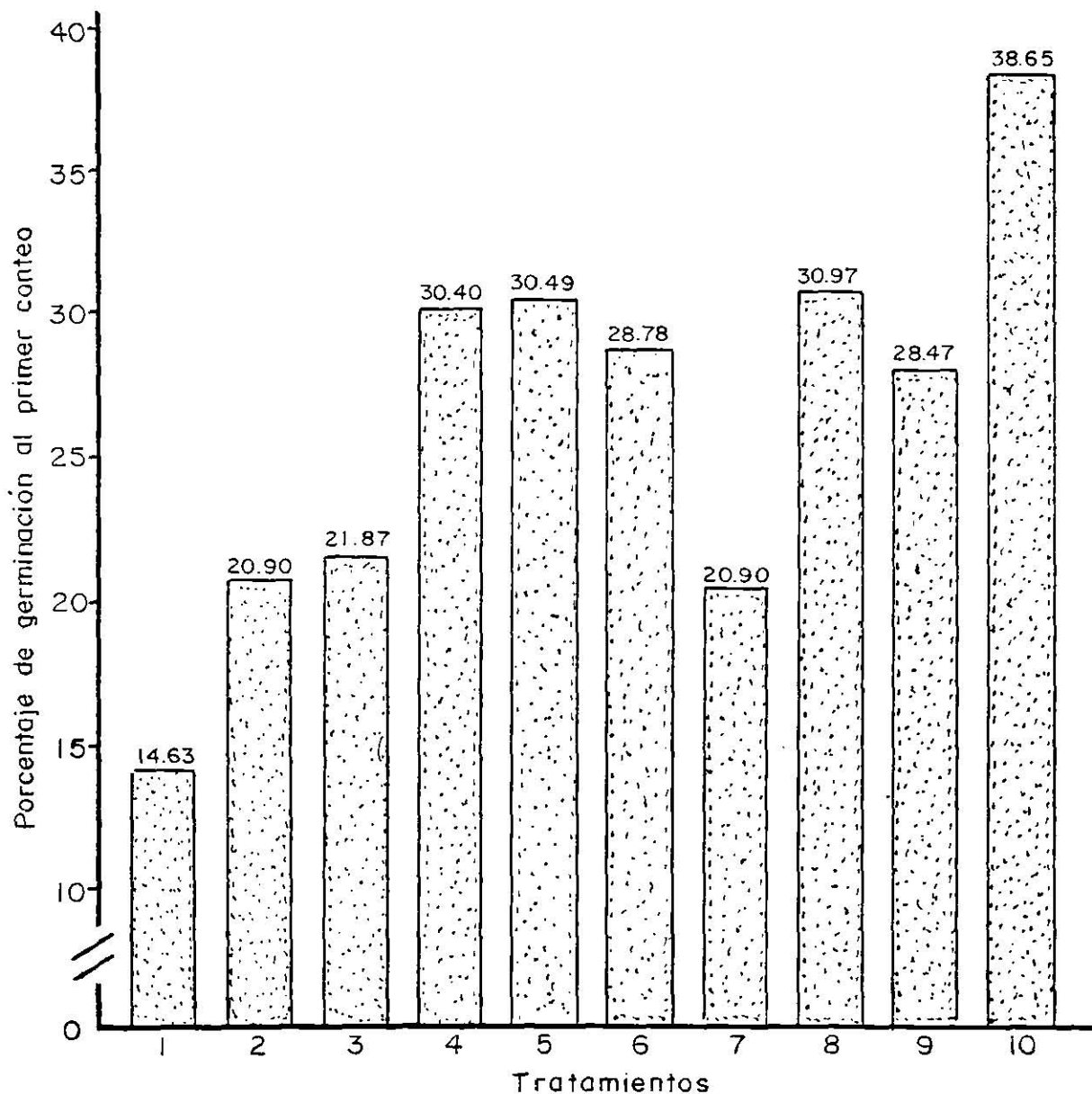
Los resultados obtenidos de ésta prueba de vigor fueron sometidos a la transformación  $\text{ARCO SENO} = \sqrt{\% \text{ GERM}/100}$  encontrándose en el análisis de varianza un efecto de tratamientos altamente significativo ( $\alpha=0.01$ ).

La comparación de medias (Tabla 3) así como la Gráfica 5 muestran como los tratamientos 4,5,8 y 10 alcanzaron los valores más altos, sobre todo éste último. El grupo de tratamientos 1,2,3 y 7 manifestó una baja germinación inicial; siendo más o menos estable a partir de la tercera semana, y con un máximo en la novena.





Gráfica 4. Comportamiento de la velocidad de crecimiento de --- plántulas en el experimento de almacenamiento de fru to sobre calidad de la semilla de calabacita ----- (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini. Marín, N.L. 1987.



Gráfica 5. Porcentaje de plántulas normales obtenidas al cuarto día en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini. Marín, N.L. 1987.

#### 4.8. Días a Germinación Promedio

Los resultados obtenidos muestran un efecto de tratamientos altamente significativo.

En la comparación de medias (Tabla 3) así como en la Gráfica 6 puede apreciarse como el tratamiento 10 alcanzó la más-rápida germinación; siendo solo diferente estadísticamente al tratamiento 1.

Sin embargo éste último es a su vez similar a los tratamientos 2,3 y 9.

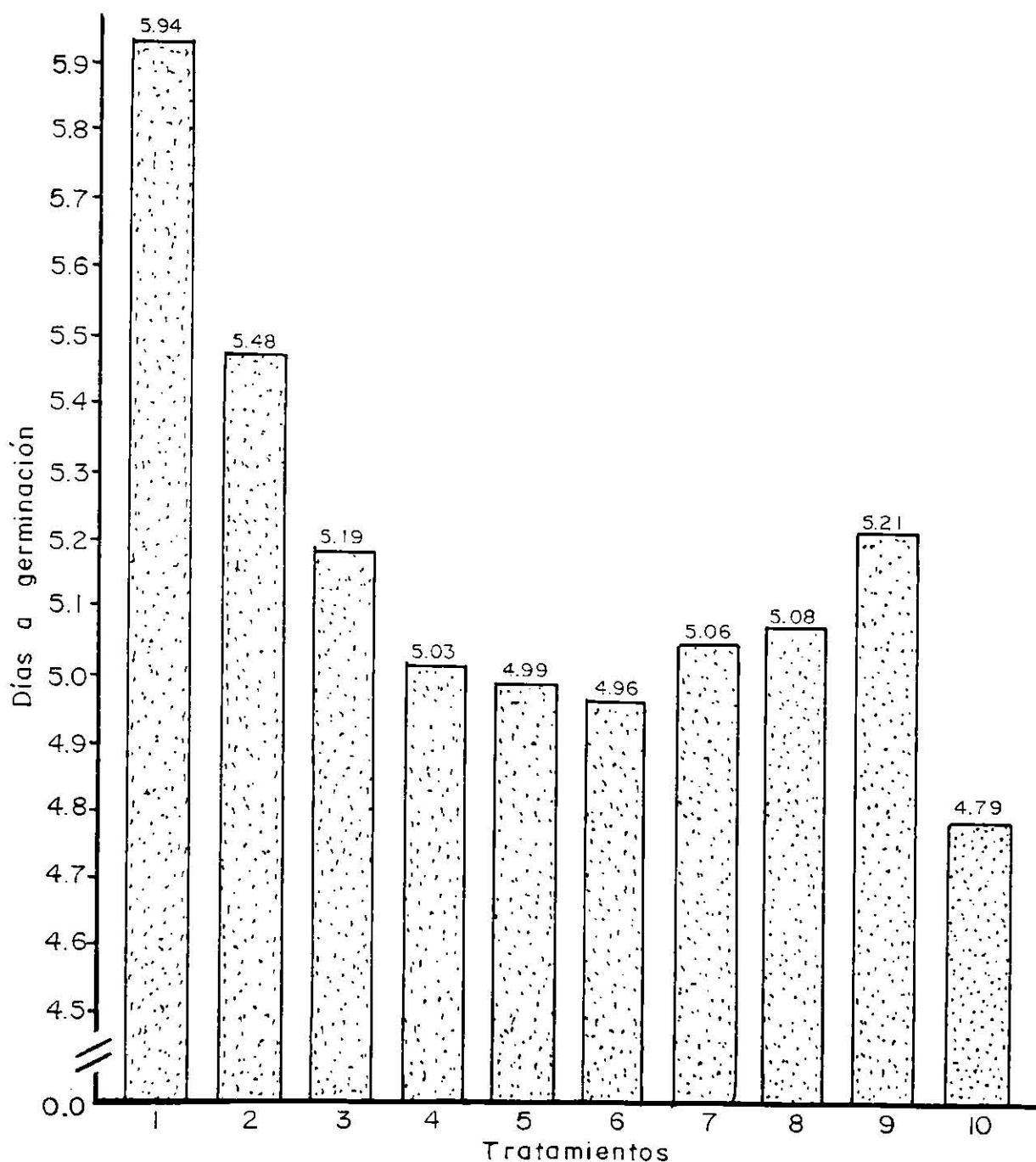
#### 4.9. Análisis de Correlación

Con la finalidad de estudiar la posible dependencia o grado de asociación existente entre las variables evaluadas se realizó un análisis de correlación, los resultados se muestran en la Tabla 4 y se comentan a continuación.

Peso de 100 semillas

Esta variable correlacionó en forma positiva y significativa con el porcentaje de germinación, la velocidad de crecimiento y valor germinativo (0.3272, 0.3634 y 0.3557 respectivamente), así mismo, correlacionó en forma altamente significativa y positiva con el primer conteo de germinación (0.4636) y además correlacionó en forma negativa y significativa con los días a germinación (-0.3000).

Lo anterior indica una tendencia de que las semillas más-pesadas mostraron a su vez una mayor y más rápida, a la vez --



Gráfica 6. Comportamiento de los tratamientos en los diferentes días a germinación en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita papo L.) Var. Zucchini. Marín, N.L. -- 1987.

que más homogénea germinación.

#### Peso volumétrico

No se encontró evidencia estadísticamente significativa - del grado de asociación de esta variable.

#### Porcentaje de germinación

Esta variable correlacionó en forma positiva y altamente significativa con la velocidad de crecimiento y con el primer conteo de germinación (0.8413 y 0.5013 respectivamente); así mismo correlacionó en forma negativa y altamente significativa con los días a germinación (-0.5933). Lo anterior puede explicarse como una relación de una más alta viabilidad con una mayor rapidez y vigor de la germinación.

#### Velocidad de crecimiento

Se encontró una correlación altamente significativa y positiva de la velocidad de crecimiento con el primer conteo de germinación ( $r=0.7128$ ); así mismo, se observó una correlación negativa y altamente significativa con los días a germinación ( $r= -0.7977$ ). Lo anterior puede interpretarse como el hecho de que una alta velocidad de crecimiento esta asociada con una mayor y rápida germinación inicial.

#### Valor germinativo

Como ya se mencionó esta variable correlacionó positivamente con el peso de 100 semillas.

### Primer conteo de germinación

Esta variable mostró correlación negativa y altamente significativa con los días a germinación ( $r = -0.6636$ ).

### Días a germinación

Las correlaciones estadísticamente significativas de ésta con las demás variables fueron comentadas en párrafos anteriores.

## DISCUSION

Sobre este trabajo se puede hacer el siguiente análisis: Todas las variables a excepción de valor germinativo mostraron resultados positivos como se observa con el peso de 100 semillas y peso volumétrico, en donde se aprecia como de un valor inicial bajo éste se incrementa hacia la 2a - 5a semana, para después volver a decaer, siendo detrimental el efecto de un almacenamiento muy prolongado.

En el caso de porcentaje de germinación fué una variable donde se observó como la viabilidad aumentó en función del período de almacenamiento hasta los 42 días momento en el cual alcanzó su máximo, para posteriormente volver a decender un poco, manteniéndose estable.

En la variable velocidad de crecimiento se observó como la 4a y 10a semana mostraron el más alto valor.

En las variables primer conteo de germinación y días a germinación promedio se pudo apreciar como en la 10a semana se

alcanzó la más rápida germinación.

En cuanto a rendimiento no se muestra una relación funcio  
nal con el período de almacenamiento; sin embargo pudo apre---  
ciarse una disminución paulatina del peso de los frutos, ésto-  
debido a una deshidratación de los mismos.

Tabla 4. Coeficientes de correlación entre variables, ignorando tratamientos, en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita --- (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini. Marín, N.L. 1987.

| Variables                    | Peso de 100 semillas | Peso volumétrico     | % de Germinación     | Velocidad de crecimiento | Valor Germinativo     | Primer conteo de germ. | Días a germinación promedio |
|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|
| Peso de 100 semillas         | 1.0000               | 0.0553 <sup>NS</sup> | 0.3272 <sup>*</sup>  | 0.3634 <sup>*</sup>      | 0.3557 <sup>*</sup>   | 0.4636 <sup>**</sup>   | -0.3000 <sup>*</sup>        |
| Peso Volumétrico             | 1.0000               | 1.0000               | 0.1511 <sup>NS</sup> | 0.2626 <sup>NS</sup>     | -0.1076 <sup>NS</sup> | 0.0139 <sup>NS</sup>   | -0.1527 <sup>NS</sup>       |
| % de Germinación             |                      |                      | 1.0000               | 0.8413 <sup>**</sup>     | -0.0148 <sup>NS</sup> | 0.5013 <sup>**</sup>   | -0.5933 <sup>**</sup>       |
| Velocidad de crecimiento     |                      |                      |                      | 1.0000                   | 0.0475 <sup>NS</sup>  | 0.7128 <sup>**</sup>   | -0.7977 <sup>**</sup>       |
| Valor Germinativo            |                      |                      |                      |                          | 1.0000                | 0.1578 <sup>NS</sup>   | -0.1399 <sup>NS</sup>       |
| Primer conteo de Germinación |                      |                      |                      |                          |                       | 1.0000                 | -0.6636 <sup>**</sup>       |
| Días a Germinación promedio  |                      |                      |                      |                          |                       |                        | 1.0000                      |

Niveles de significancia estadística:

NS = Relación no significativa

\* = Relación significativa ( $\alpha=0.05$ )

\*\* = Relación altamente significativa ( $\alpha=0.01$ )



## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En base a los resultados obtenidos se concluye que existe un efecto positivo de almacenamiento sobre la viabilidad de la semilla, observándose en un nivel elevado a partir de los 14 días de almacenamiento.
2. Así mismo, se observa que para las características de vigor (velocidad de crecimiento, días a germinación), así como para el buen llenado de la semilla (peso de 100 semillas, peso volumétrico) se mantiene la tendencia de un período mínimo de almacenamiento de 14 días para alcanzar sus máximos valores.
3. Se observó que a partir de la 7a semana de almacenamiento se presenta una lenta y progresiva pudrición de frutos.
4. Para uso eficiente de las conclusiones aquí citadas deberá realizarse la extracción de semilla después de un período mínimo de 14 días.
5. Se recomienda que para la producción de calabacita de buena calidad se almacenen los frutos por un período de 14 a 35 días, lo cual permitirá obtener semilla con un buen llenado y vigor, así mismo evitar las pérdidas por pudriciones ocasionadas por un almacenamiento excesivamente prolongado.

## VI. RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fué el determinar el tiempo necesario en el almacenaje de frutos para obtener una semilla con buenas características de calidad en el cultivo de calabacita (Cucurbita pepo L. ) Var. Zucchini Gray.

El desarrollo del experimento se dividió en tres etapas; la primera de ellas fué el desarrollo del cultivo en el campo, llevándose a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en Marín, N.L. La siembra se realizó el día 3 de marzo de 1987, bajo el sistema de camas, espaciadas a 1.2 m y con una separación de 40 cm entre plantas en hilera sencilla, ocupando el lote de producción una superficie de 1050 m<sup>2</sup>. En el transcurso del desarrollo de su ciclo vegetativo, se proporcionaron al cultivo todas las prácticas agronómicas recomendadas para la región. La etapa de campo terminó el día 9 de junio de 1987, al cosecharse todos los frutos maduros.

La extracción de semilla fué la segunda etapa y se realizó a partir del día 10 de junio de 1987, para concluir el día 12 de agosto del mismo año. Para la integración de los tratamientos se formaron diez lotes; cada uno con veinte frutos de tamaños no muy variados para presentar un peso total similar entre sí, los cuales fueron macerados y sometidos al proceso correspondiente. Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

- Tratamiento 1. Extracción inmediatamente después de cosecha --  
(9 de junio de 1987).
- Tratamiento 2. Extracción después de 7 días de almacenamiento.
- Tratamiento 3. Extracción después de 14 días de almacenamien--  
to.
- Tratamiento 4. Extracción después de 21 días de almacenamien--  
to.
- Tratamiento 5. Extracción después de 28 días de almacenamien--  
to.
- Tratamiento 6. Extracción después de 35 días de almacenamien--  
to.
- Tratamiento 7. Extracción después de 42 días de almacenamien--  
to.
- Tratamiento 8. Extracción después de 49 días de almacenamien--  
to.
- Tratamiento 9. Extracción después de 56 días de almacenamien--  
to.
- Tratamiento 10. Extracción después de 63 días de almacenamien--  
to.

La tercera etapa consistió en el análisis de calidad de la semilla la cual se realizó dentro de un diseño completamente al azar, con diez tratamientos y cuatro repeticiones; esta etapa se desarrolló del 12 de octubre de 1987 al 1º de noviembre del mismo año. Las variables evaluadas fueron: peso de -- 100 semillas, peso volumétrico, porcentaje de germinación, velocidad de crecimiento, valor germinativo, primer conteo de -- germinación y días a germinación promedio. Todas estas varia-

bles, excepto valor germinativo la cual no mostró efecto significativo ( $\alpha=0.01$ ) de los tratamientos.

El peso de 100 semillas correlacionó en forma positiva y significativa con el porcentaje de germinación, velocidad de crecimiento y valor germinativo, así mismo, correlacionó en forma altamente significativa y positiva con el primer conteo de germinación; en tanto que el porcentaje de germinación se correlacionó positiva y altamente significativa con la velocidad de crecimiento y con el primer conteo de germinación; en cuanto a velocidad de crecimiento se encontró una correlación altamente significativa y positiva con el primer conteo de germinación.

Entre los tratamientos elevados destacaron 3,4,5 y 6 por presentar un efecto positivo de almacenamiento sobre la viabilidad de la semilla, siendo el primero de estos tratamientos el ideal para su empleo tanto a nivel popular como escala comercial, por presentar mejores características de vigor, así como un buen llenado de semilla.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. Alsina G. 1959. Horticultura Especial. Primera Edición. Ed. Síntesis. Barcelona, pp. 211-212.
2. Anónimo, 1978. Seminario Internacional sobre Tecnología de Semillas para Centroamérica. Panamá y el Caribe.
3. Anónimo, 1982. El Campo. Revista Mensual Agrícola y Ganadera. Editorial Publicaciones Armol, S.A. México, D.F. - pp. 28-32.
4. Anónimo, 1987. Notas de la Clase de Producción de Semillas.
5. Bailey, L.H. 1963. The standard cyclopedia of horticultura the Mac Millan Company, N.Y. Tomo II. p. 2032.
6. Cano B.J., Cotrina, V.F. 1977. Diez temas sobre la huerta. 2a. Edición. Ed. Publicaciones de Extensión Agraria. - Madrid. pp. 19-33.
7. Carroll, P.W. 1966. Cultivos aclimatación y distribución.- Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 242-257.
8. Casseres, E. 1966. Producción de Hortalizas. Primera Edición Lima, Perú. IICA (Instituto Interamericano de --- Ciencias Agrícolas). pp. 205-222.

9. C.N.S. 1976. Reglas Internacionales para Ensayos de Semillas. Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería. Servicio Nacional de Semillas. República Argentina. pp. 16-19.
10. Colegio, R.A. 1979. Respuestas a diferentes niveles de fertilización en la calabacita (Cucurbita pepo L.) en el Municipio de Gral. Escobedo, N.L. Facultad de Agronomía U.A.N.L. Tesis para Ing. Agrónomo.
11. Garatuza, R.M. 1966. Cuidados importantes en la producción de semilla de hortalizas. Novedades Hortícolas. Vol.XI (1-4) Enero-Diciembre. pp. 2-4.
12. García, N.J. 1988. Métodos de extracción de semilla de chile serrano (Capsicum annum L.) Var. Tampiqueño 74 en Marín, N.L. Tesis de Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía U.A.N.L.
13. González, V.J. 1987. Evaluación de métodos de extracción en la producción y calidad de semilla de sandía ----- (Citrullus, vulgaris, Schard). Var. Charleston Gray. En la región de Marín, N.L. Tesis de Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía U.A.N.L.
14. Gordon, R.D.A. Barden. 1984. Horticultura, primera edición Ed. AGT, S.A. México, D.F. pp. 563-564.

15. Guarro, E. 1973. Horticultura Práctica. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. p. 28.
16. Hartman, H.T. y D.E. Kester. 1971. Propagación de plantas: Principios y Prácticas. Ed. C.E.C.S.A. México. pp.194-195.
17. INIA, 1971. Informa de investigación agrícola hortalizas.- Ed. SARH. México, D.F. p. 173.
18. INIA-CIAGON, 1976. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de Influencia Campo Agrícola Experimental. -- Rio Bravo, Tamps. México. p. 32.
19. INIA-CIAN, 1977. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de Influencia del Campo Agrícola Exp. Zaragoza, - Coah. México.
20. INIA-CIAN, 1980. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de Influencia del Campo Agrícola Exp. Pabellon. - Aguascalientes, México.
21. INIA-CIAN, 1984. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de Influencia del Campo Agrícola Exp. Valle del - Mayo Sonora, México.
22. INIA-CIANE, 1984. Guía para la asistencia técnica agrícola.

Exp. Valle de Mexicali Baja California Nte. México.

23. INIA-SARH, 1974. El Huerto Familiar en las zonas frías de México.
24. INIA-SARH, 1980. Agenda técnica agrícola. Guerrero zona -- Norte. Cultivos de invierno-primavera. Dirección General de Producción y Extensión Agrícola. Programa Coordinado de Asistencia Técnica.
25. INIA-SARH, 1980. Agenda técnica agrícola. Hidalgo zona II-Tulancingo. Cultivos de invierno-primavera. Dirección-General de Producción y Extensión Agrícola. Programa - Coordinado de Asistencia Técnica.
26. INIA-SARH, 1980. Agenda técnica agrícola. Hidalgo zona IV-Metztlán. Cultivos de invierno-primavera. Dirección-General de Producción y Extensión Agrícola. Programa - Coordinado de Asistencia Técnica.
27. INIA-SARH, 1980. Agenda técnica agrícola. Durango. Cultivos de invierno-primavera. Dirección General de Producción y Extensión Agrícola. Programa Coordinado de Asistencia Técnica.
28. Leñano, F. 1978. Hortalizas de fruto. Ed. De Vecchi, S.A.- Barcelona, España. pp. 130-146.



29. Les, P. 1980. Agricultura de las Américas. Vol. 29 N° 8. pp 14-15.
30. Levinson, M.M. 1967. Influencia de diferentes poblaciones de plantas en los rendimientos de la calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. en Marín, N.L. Tesis de Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía U.A.N.L.
31. Mainardi, F. 1978. El Huerto. Ed. De Vecchi, S.A. Barcelona, España. pp. 7-9.
32. Martínez, G.A. 1987. Evaluación de métodos de extracción de semilla en el cultivo de sandía (Citrullus lanatus-Thunb Mansf) Var. Charleston Gray. Marín ?N.L. Tesis de Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía U.A.N.L.
33. Mc Leod, S.M. 1987. Temporal relationships of watermelon -mosaico virus 2 inoculation date and symptom appearance and yield in yellow squash. Hor. Science 22(5):877-878.
34. Mejía, T. 1987. Evaluación de métodos de extracción de semilla en el cultivo de pepino (Cucumis sativus L.) en el municipio de Marín, N.L. Tesis de Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía U.A.N.L.
35. México, Area: Producción Vegetal, 1981. Manual para educa--

ción agropecuaria. Cucurbitaceas, SEP. pp. 33-35.

36. Miessiaen, C.M. y Lafon, R. 1968. Enfermedades de las hortalizas. Ed. Villasan. Barcelona, España. pp. 7-9.
37. Montes, C.F. 1984. Centro de Investigación Agropecuaria. - Cultivos Hortícolas de verano zonas bajas del Estado - de Nuevo León. CIA-FAUANL.
38. Moreira, C.N. y J. Nakagawa, 1983. Sementes : Ciencia Tecnología, Produca 2a. Edición. Fundacaw Cargill. Campinas. p. 379.
39. Muñoz, F.I. 1965. Novedades hortícolas. Vol. X N° 4. Octubre-Diciembre. pp. 3.
40. Noguera, G.V. 1976. Plantas Hortícolas. Ed. Flora Print. - España, S.A. pp. 70-72.
41. Pámanes, A. 1982. Producción y control de calidad de semillas hortícolas. Memorias del curso de actualización sobre tecnología de semillas. UAAAN-AMSAC. Saltillo, Coahuila. México.
42. Ruíz M., Nieto, D. y Larios, I. 1977. Tratado elemental de Botánica. Décima Cuarta Edición. Ed. C.I.A.L.S.A. México, D.F. pp. 667-669.

43. Shifriss, O. 1985. Origin of gynocism in squash. *Hor. --- Science*. 20 (5): 889-891.
44. Shoemaker, J.S. 1949. *Vegetable growing*. John Wiley and -- Sons. Inc. New York.
45. S.N.I.C.S.-S.A.G. 1975. Normas generales y específicas pa-- ra la certificación de semillas. México.
46. Tamaro, D. 1966. *Manual de horticultura*. Sexta Edición. Ed.. Gustavo Guili, S.A. España. pp. 2-24 y 405.
47. U.A.A.A.N. 1982. Actualización sobre tecnología de semi--- llas. Editorial Asociación Mexicana de Semillas, A.C. pp. 99-100.
48. U.S.D.A. 1962. *Semillas*, Editorial C.E.C.S.A. México, D.F. pp. 83-84.
49. Walker, J.C. 1959. *Enfermedades de las hortalizas*. Primera Edición. Salvat Editores, S.A. Barcelona, España. p. 207.

VIII. APENDICE

Tabla 5. Resumen del análisis de varianza para las variables estudiadas en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L.

| F.V.                          | G.L. | V A R I A B L E S    |                                  |                          |           |
|-------------------------------|------|----------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------|
|                               |      | Peso de 100 semillas | Peso volumétrico % de Geminación | Velocidad de crecimiento |           |
| S U M A D E C U A D R A D O S |      |                      |                                  |                          |           |
| Tratamientos                  | 9    | 15.547**             | 6.447**                          | 4770.073**               | 218.234** |
| Error                         | 30   | 2.183                | 4.415                            | 566.343                  | 24.362    |
| Total ajustado                | 39   | 17.730               | 10.862                           | 5336.416                 | 242.596   |

Coefficiente de variación (%) - 2.613 1.654 5.901 4.718

Niveles de significancia estadística:

- N.S. = Efecto no significativo
- \* = Efecto significativo ( $\alpha=0.05$ )
- \*\* = Efecto altamente significativo ( $\alpha=0.01$ )

Tabla 5. Continuación.-

| F.V.                         | C.L. | V A R I A B L E S    |                              |                             |
|------------------------------|------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|
|                              |      | Valor germinativo    | Primer conteo de germinación | Días a germinación promedio |
|                              |      | S U M A              | D E                          | C U A D R A D O S           |
| Tratamientos                 | 9    | 82.624 <sup>NS</sup> | 1725.110 <sup>**</sup>       | 3.820 <sup>**</sup>         |
| Error                        | 30   | 316.685              | 749.500                      | 3.151                       |
| Total ajustado               | 39   | 399.309              | 2474.610                     | 6.971                       |
| Coeficiente de variación (%) |      | 14.537               | 18.791                       | 6.268                       |

Niveles de significancia estadística:

N.S. = Efecto no significativo

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

\*\* = Efecto altamente significativo ( $\alpha=0.01$ )

Tabla 6. Resultados de la prueba del peso de 100 semillas en gr (ajustado al 8% de humedad) del experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.

| Tratamientos | REPETICIONES |         |         |         |       |
|--------------|--------------|---------|---------|---------|-------|
|              | I            | II      | III     | IV      | V     |
| 1            | 9.9590       | 9.3598  | 10.1092 | 9.1199  | 9.64  |
| 2            | 9.8239       | 10.1023 | 9.9577  | 9.6540  | 9.88  |
| 3            | 9.5631       | 9.5080  | 9.4876  | 9.2906  | 9.46  |
| 4            | 10.4591      | 10.1907 | 10.3960 | 10.3194 | 11.32 |
| 5            | 11.2367      | 11.2903 | 11.1123 | 11.4107 | 11.26 |
| 6            | 11.2412      | 11.5481 | 11.1096 | 11.4807 | 11.34 |
| 7            | 10.2172      | 9.5952  | 10.3611 | 9.6551  | 9.96  |
| 8            | 10.1676      | 10.1541 | 10.1639 | 9.9186  | 10.10 |
| 9            | 10.7208      | 11.0951 | 10.5965 | 11.0970 | 10.88 |
| 10           | 10.5113      | 10.6544 | 11.0405 | 10.1420 | 10.59 |

Tabla 7. Resultados de la prueba de estimación del peso volumétrico (gramos de semilla ajustados al 8% de humedad, contenidos en 56.2 cm<sup>3</sup> de muestra), del experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.

| Tratamientos | REPETICIONES |         |         |         |       |
|--------------|--------------|---------|---------|---------|-------|
|              | I            | II      | III     | IV      | V     |
| 1            | 22.6705      | 22.9586 | 22.5744 | 22.6705 | 22.72 |
| 2            | 23.0428      | 23.6212 | 23.2356 | 23.4284 | 23.33 |
| 3            | 23.5840      | 24.7910 | 23.8625 | 22.8412 | 23.77 |
| 4            | 23.3858      | 23.7585 | 23.2926 | 23.6653 | 23.53 |
| 5            | 23.4846      | 23.5918 | 23.3918 | 23.3918 | 23.42 |
| 6            | 23.5098      | 23.7874 | 23.6023 | 23.6023 | 23.63 |
| 7            | 23.4172      | 22.7693 | 22.8619 | 22.7693 | 22.95 |
| 8            | 22.7313      | 22.6408 | 22.9125 | 23.0936 | 22.84 |
| 9            | 22.4698      | 22.3785 | 22.3785 | 22.7438 | 22.49 |
| 10           | 23.6900      | 23.5971 | 22.2965 | 22.5752 | 23.04 |

Tabla 8. Porcentaje de germinación del experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.

| Tratamientos | REPETICIONES |       |       |        |       |
|--------------|--------------|-------|-------|--------|-------|
|              | I            | II    | III   | IV     | V     |
| 1            | 50.00        | 43.00 | 48.00 | 36.00  | 44.25 |
| 2            | 92.00        | 83.00 | 87.00 | 89.00  | 87.75 |
| 3            | 91.00        | 90.00 | 92.00 | 95.00  | 92.00 |
| 4            | 97.00        | 97.00 | 95.00 | 97.00  | 96.50 |
| 5            | 95.00        | 93.00 | 95.00 | 95.00  | 94.50 |
| 6            | 97.00        | 93.00 | 91.00 | 89.00  | 92.50 |
| 7            | 95.00        | 92.00 | 99.00 | 100.00 | 96.50 |
| 8            | 97.00        | 93.00 | 93.00 | 95.00  | 94.50 |
| 9            | 90.00        | 95.00 | 97.00 | 92.00  | 93.50 |
| 10           | 91.00        | 95.00 | 91.00 | 100.00 | 94.25 |

Tabla 9. Resultados obtenidos de la prueba de velocidad de crecimiento (mg de materia seca/plántulas normales) del experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.

| Tratamientos | REPETICIONES |       |       |       |       |
|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|              | I            | II    | III   | IV    | V     |
| 1            | 12.03        | 11.99 | 10.75 | 14.66 | 12.36 |
| 2            | 17.84        | 18.65 | 18.47 | 18.77 | 18.43 |
| 3            | 19.37        | 20.09 | 19.24 | 19.62 | 19.58 |
| 4            | 20.55        | 20.81 | 21.14 | 19.84 | 20.59 |
| 5            | 21.24        | 19.83 | 18.90 | 20.45 | 20.11 |
| 6            | 20.58        | 18.86 | 20.69 | 19.43 | 19.89 |
| 7            | 19.86        | 19.95 | 19.36 | 19.11 | 19.57 |
| 8            | 19.40        | 20.88 | 20.55 | 19.28 | 20.03 |
| 9            | 20.20        | 19.43 | 20.48 | 17.88 | 19.50 |
| 10           | 21.86        | 20.00 | 21.63 | 20.32 | 20.96 |



Tabla 10. Resultados sobre el valor germinativo en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.

| Tratamientos | REPETICIONES |        |        |        | $\bar{X}$ |
|--------------|--------------|--------|--------|--------|-----------|
|              | I            | II     | III    | IV     |           |
| 1            | 22.453       | 24.939 | 22.104 | 18.113 | 21.90     |
| 2            | 18.319       | 21.892 | 25.432 | 21.588 | 21.81     |
| 3            | 20.503       | 19.192 | 23.795 | 17.753 | 20.31     |
| 4            | 21.872       | 23.573 | 18.966 | 17.143 | 20.39     |
| 5            | 24.921       | 23.231 | 22.956 | 22.848 | 23.49     |
| 6            | 25.700       | 26.622 | 27.739 | 18.950 | 24.75     |
| 7            | 17.405       | 25.819 | 24.488 | 17.083 | 21.20     |
| 8            | 24.004       | 24.266 | 20.995 | 26.113 | 23.84     |
| 9            | 23.210       | 23.695 | 26.043 | 21.371 | 23.58     |
| 10           | 17.464       | 26.529 | 27.098 | 17.782 | 22.22     |

Tabla 11. Porcentaje de plantas normales encontradas en el primer conteo de germinación en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.

| Tratamientos | REPETICIONES |    |     |    | $\bar{x}$ |
|--------------|--------------|----|-----|----|-----------|
|              | I            | II | III | IV |           |
| 1            | 11           | 15 | 14  | 17 | 14.62     |
| 2            | 20           | 22 | 19  | 22 | 20.89     |
| 3            | 23           | 26 | 15  | 23 | 21.87     |
| 4            | 32           | 29 | 34  | 26 | 30.40     |
| 5            | 40           | 24 | 26  | 31 | 30.49     |
| 6            | 32           | 23 | 35  | 25 | 28.72     |
| 7            | 14           | 24 | 25  | 20 | 20.97     |
| 8            | 24           | 33 | 37  | 29 | 30.92     |
| 9            | 23           | 26 | 35  | 29 | 28.46     |
| 10           | 45           | 30 | 42  | 37 | 38.65     |

Tabla 12. Resultados obtenidos de la variable días a germinación promedio en el experimento de almacenamiento de fruto sobre calidad de la semilla de calabacita ---- (Cucurbita pepo L.) Var. Zucchini Gray. Marín, N.L. 1987.

| Tratamientos | REPETICIONES |        |        |        | $\bar{x}$ |
|--------------|--------------|--------|--------|--------|-----------|
|              | I            | II     | III    | IV     |           |
| 1            | 6.0700       | 6.3400 | 5.9000 | 5.4500 | 5.94      |
| 2            | 5.7200       | 5.3700 | 5.5300 | 5.3000 | 5.48      |
| 3            | 5.2400       | 5.1000 | 5.2500 | 5.1800 | 5.19      |
| 4            | 5.0000       | 4.8900 | 5.0300 | 5.2100 | 5.03      |
| 5            | 4.8700       | 5.1800 | 4.8700 | 5.0500 | 4.99      |
| 6            | 4.1800       | 5.3100 | 4.9900 | 5.3500 | 4.96      |
| 7            | 5.0800       | 4.3700 | 5.3900 | 5.3900 | 5.06      |
| 8            | 5.3200       | 4.9300 | 4.8400 | 5.2400 | 5.08      |
| 9            | 4.7400       | 5.3700 | 4.9200 | 5.8100 | 5.21      |
| 10           | 4.6100       | 4.9500 | 4.7600 | 4.8200 | 4.79      |

