

32
22j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

COMPORTAMIENTO DE DOS VARIETADES DE CALABACITA (Cucurbita pepo L) A DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZACION, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO IHUITLAN, MIXTECA ALTA OAXACA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A :
ENRIQUE LOPEZ TRUJILLO

DIRECTOR DE TESIS:
ING. JAIME MURILLO BOITES



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	Pag.
1. Introducción	1
2. Objetivos	7
3. Hipótesis	8
4. Revisión de Literatura	9
4.1 Características Generales de la Zona	9
4.1.1 Macrolocalización	9
4.1.2 Caracterización Fisiográfica	11
4.1.3 Localización Geográfica del Area Experimental	13
4.1.3.1 Extensión Territorial	13
4.1.4 Condiciones Ambientales	14
4.1.4.1 Característica Climática	14
4.1.4.2 Temperatura	14
4.1.4.3 Precipitación	16
4.1.4.4 Suelos	16
4.1.4.5 Vegetación	17
4.1.5 Características Socioeconómicas	19
4.2 Características Generales del Cultivo	31
4.2.1 Clasificación Taxonómica	31
4.2.2 Origen e Importancia	31
4.2.3 Características Botánicas	35
4.2.3.1 Sistema radicular	35
4.2.3.2 Tallo	35
4.2.3.3 Hojas	36
4.2.3.4 Flores	37
4.2.3.5 Frutos	38
4.2.3.6 Semillas	39

4.2.3.7	Características Generales de las variedades "Gray Zucchini" y "Round Zucchini"	39
4.2.4	Requerimientos Ambientales	41
4.2.4.1	Temperatura y luminosidad	41
4.2.4.2	Suelo	42
4.2.4.3	Humedad	43
4.2.5	Labores Culturales	44
4.2.5.1	Preparación del terreno y abonado	44
4.2.5.2	Siembra	45
4.2.5.3	Prácticas Culturales	46
4.2.5.4	Cosecha	49
4.3	Nutrientes Vegetales y Fertilizantes	52
4.3.1	Clasificación de Elementos Nutritivos	54
4.3.2	Fertilizantes Orgánicos y Químicos	56
4.3.3	Nitrógeno	61
4.3.3.1	Funciones del nitrógeno en las plantas	61
4.3.3.2	Síntomas de deficiencia y exceso de nitrógeno	63
4.3.3.3	Fertilizantes nitrogenados	65
4.3.4	Fósforo	67
4.3.4.1	Funciones del fósforo vegetal	67
4.3.4.2	Síntomas de deficiencia y exceso de fósforo	69
4.3.4.3	Fertilizantes fosforados	70
4.3.5	Efecto del nitrógeno y fósforo en el cultivo de calabacita	72
5.	Materiales y Método	79
5.1	Materiales Empleados	79

5.2 Diseño Experimental	80
5.3 Desarrollo del Experimento	82
6. Análisis y Discusión de Resultados	85
7. Conclusiones	107
8. Recomendaciones	109
9. Bibliografía	111
10. Anexos	118

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Localización del Estado de Oaxaca dentro de la República Mexicana.	9a
Figura 2. Localización de la Región Mixteca y sus Distritos en el Estado de Oaxaca.	10a
Figura 3. Distrito de Coixtlahuaca. Localización del Municipio de Santiago Tlutilán y sus colindancias.	13a
Composición Nutritiva de la Calabacita expresado en 100 gramos de producto comestible según el criterio de diversos autores.	34a
Valor Nutritivo de los productos de Calabacita (<u>Cucurbita pepo</u> L.) expresado en 100 gramos de peso.	34b

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

	Pag.
Cuadro 6.1 Característica Climática durante el desarrollo del experimento.	86
Cuadro 6.2 Plagas y Enfermedades presentes en el cultivo durante el desarrollo del experimento.	88
Cuadro 6.3 Número de Hojas, de las variedades tratadas a diferentes dosis de fertilización, en el Municipio de Santiago Ihuitlán, Oaxaca.	91
Grafica No. 1 Número de Hojas, de las variedades tratadas, a diferentes dosis de fertilización, en el Municipio de Santiago Ihuitlán, Oaxaca.	92
Cuadro 6.3a Analisis de Varianza para el Número de Hojas.	94
Cuadro 6.4 Número de Flores Masculinas, de las variedades tratadas, a diferentes dosis de fertilización, en el Municipio de Santiago Ihuitlán, Oaxaca.	96
Grafica No. 2 Número de Flores Masculinas, de las variedades tratadas a diferentes dosis de fertilización, en el Municipio de Santiago Ihuitlán, Oaxaca.	97
Cuadro 6.4a Analisis de Varianza para el Número de Flores Masculinas.	98
Cuadro 6.5 Producción de Fruto, de las variedades tratadas, a diferentes dosis de fertilización, en el Municipio de Santiago Ihuitlán Oaxaca.	100

Grafica No. 3 Producción de Fruto, de las variedades tratadas, a diferentes dosis de fertilización, en el Municipio de Santiago Ihuatlán, Oaxaca.	101
Grafica No. 3a Interacción entre variedades para la Producción de Fruto.	102
Cuadro 6.5a Analisis de Varianza para la Producción de Fruto.	103

1. INTRODUCCION

El cultivo de especies hortícolas en nuestro país se ha practicado desde el momento mismo del establecimiento de las grandes culturas mesoamericanas y se considera que jugaron un papel decisivo en el desarrollo y expansión de las mismas. Desde entonces ya se cultivaban especies como chayote, calabaza, chila cayote, chile, calabacita, camote, tomate de cáscara, maíz dulce y frijol ejotero entre otros.

Durante la Colonización Española, se abrió el tráfico de especies hortícolas entre el viejo y nuevo mundo, de esta manera llegaron a nuestro país especies como la lechuga, cebolla, sandía y rábano entre otras, esto permitió un intercambio cultural agrícola, no sólo de nuevos productos, también de la técnica e instrumentos para su cultivo. Desde entonces la Horticultura ha jugado un papel importante en nuestro país.

En la actualidad, las hortalizas participan dentro del sector productivo agrícola de una manera determinante, lo que influye en la economía del país. Basicamente ésto se debe a la dependencia alimenticia que se tiene de ellas, ya que contribuyen a la dieta básica de la población y a que son productos de

exportación generadores de divisas.

Las hortalizas tienen ciertas características que les permiten ser atractivas para la producción agrícola. Comúnmente demandan el uso de mano de obra en abundancia, ya que requieren de una atención especial para su cosecha descartándose la mecanización total, lo que genera trabajo e ingresos. En su gran mayoría los productos hortícolas no necesitan de industrialización para su consumo, de esta manera se reducen costos de producción, permitiendo competir con poca extensión con otros cultivos (oleaginosos y cereales) siendo mayormente redituables en beneficios directos, ingresos y tiempo. Debido a ésto hoy en día crece en la medida de lo posible el número de hectáreas cultivadas para este fin.

Es común encontrar en diversas regiones de nuestro país, cultivos hortícolas, lo que demuestra que se adaptan a una amplia gama de condiciones ambientales y edáficas, ésto favorece a México ya que al contar con diversos microclimas cuenta con potencial para cultivar un gran número de especies hortícolas, tomando en consideración el nivel técnico de producción.

De esta manera existen en el país zonas que se ven favorecidas por sus recursos climáticos, edáfi

ficos y técnicos, convirtiéndose en regiones con un alto desarrollo agrícola al cultivar hortalizas. Las principales regiones productoras de hortalizas se encuentran en más de diez estados de la República Mexicana, destacando Sinaloa, Michoacán, Baja California, Sonora, Tamaulipas y Guanajuato entre otros. En forma general la producción de hortalizas se destina en un 80% al abasto interno, 14% a la exportación y 6% a la industria.

Por las ventajas y beneficios que se obtienen al cultivar especies hortícolas en forma comercial, es posible favorecer la economía y el nivel de vida de agricultores de zonas rurales aisladas, en donde existe la posibilidad de explotación de este tipo de cultivos.

Una zona de este tipo es el Municipio de Santiago Ihuatlán en la Mixteca Alta en el Estado de Oaxaca en donde existen recursos climáticos, edáficos e hídricos para la posible explotación de cultivos hortícolas.

Un cultivo con posibilidades de producción en esta zona, es el de calabacita (Cucurbita pepo). Es un cultivo hortícola, por lo tanto presenta en forma general las características que favorecen a las hortaliz

zas. En forma particular ocupa un lugar importante dentro de las hortalizas más cultivadas en México, el octavo en cuanto a valor de la producción después de tomate, pepino, melón, sandía, cebolla, papa y chile. Esto se debe a su alta reutilización, ciclo corto, fácil manejo y por la aceptación de la población a sus cualidades culinarias y nutritivas.

De esta manera la actividad agrícola en el Estado de Oaxaca reviste gran importancia, y sobre todo en la región Mixteca.

A nivel estado, de 870496 has. sembradas sólo 10923 has. se cultivan con hortalizas, lo que representa el 1.25% del total, de esta superficie sólo 95 has. corresponden al cultivo de calabacita con un rendimiento promedio de 9 ton/ha. Ocupa el noveno lugar después de sandía, melón, garbanzo, tomate, chile seco, tomate de cáscara, chícharo y calabaza. En la región Mixteca la actividad hortícola es muy limitada por la carencia de recursos, por lo que de 1422 has. de riego sólo 30 has. se cultivan regularmente con calabacita, representando el 2% del total, con un rendimiento promedio de 7 a 8 ton/ha. haciendo uso de fertilizantes. Ocupa el quinto lugar después de tomate de cáscara, chile verde, tomate y melón.

El nivel técnico de producción del cultivo de calabacita en el Municipio es bajo, escasamente se cultiva a nivel huerto familiar, ya que se carece de recursos técnicos y de nula investigación e informa
ción al respecto.

Por ello, tomando en consideración la importan
cia del cultivo de calabacita, se desea ofrecer a los agricultores del lugar, un cultivo de fácil manejo, bajo costo productivo, de amplio margen comercial y que técnicamente represente una alternativa viable de uso, aprovechamiento y rotación de cultivos en áreas potencialmente aptas para este cultivo, en donde
de comunmente sólo se establecen básicos y forrajes.

Al experimentar el comportamiento de dos varieda
des de calabacita, se propuso conocer la respuesta del cultivo en base a crecimiento a los agentes cli
máticos y edáficos del lugar. Se utilizaron las varie
dades "Round Zucchini" y "Gray Zucchini", porque tienen amplia aceptación local y regionalmente.

Al utilizar diferentes dosis de fertilización, se buscó la respuesta del cultivo a la fertilización ni
trogenada y fosforada y encontrar la dosis (fórmula) óptima que brinde rendimientos favorables para que el cultivo resulte redituable, sin caer en excesos en el

uso de fertilizantes. Esto en base a dosis recomendadas en regiones productoras, por la SARH y criterio personal.

Ante la carencia de información e investigación en el lugar, el presente trabajo intenta aportar las experiencias obtenidas por el experimento planteado, esperando sirvan de base para iniciar en la medida de los recursos disponibles una futura producción comercial del cultivo.

2. OBJETIVOS

Objetivo General.

Conocer la adaptación de dos variedades de Calabacita (Cucurbita pepo) "Gray Zucchini" y "Round Zucchini", a las condiciones climáticas y edáficas presentes en el Municipio de Santiago Ihuatlán.

Objetivos Particulares.

- Establecer la dosis de fertilización* más óptima, que estimule rendimientos favorables dentro de las etapas fenológicas y en la producción de fruto, para cada variedad.

- Generar una opción de uso y aprovechamiento del suelo con cultivos más redituables en comparación con los más cultivados en la zona tradicionalmente.

- Determinar y comparar el valor de la producción con otros cultivos de la zona.

* Nota: Cabe señalar que para diversos autores, las dosis de fertilización, son las fracciones de fertilizante que se aplican como parte de una fórmula. En el caso que nos ocupa las consideramos como sinonimia de una fórmula de fertilización.

3. HIPOTESIS

El cultivo de Calabacita (Cucurbita pepo) necesita de condiciones climáticas, edáficas y técnicas específicas para su óptimo desarrollo.

En el Municipio de Santiago Ihuatlán en la Mixteca Alta Oaxaca, se presentan dichas condiciones en un nivel favorable para su producción durante el ciclo primavera-verano, entonces, se espera una respuesta aceptable de crecimiento y rendimiento productivo por parte del cultivo al sembrarlo en estas fechas.

Variables:

El ciclo productivo del cultivo se verá influido por las condiciones ambientales del lugar siendo similar para ambas variedades, por lo que al utilizar diferentes dosis de fertilización se espera estimular una mejor y diferente respuesta para cada variedad en sus etapas fenológicas y finalmente en su rendimiento productivo.

Hipótesis Alterna.

El cultivo de calabacita puede no responder a las diferentes dosis de fertilización, por lo tanto se manifestarán de una manera similar los tratamientos desarrollados para cada variedad.

4. REVISION DE LITERATURA

4.1 Características Generales de la Zona

El presente trabajo se realizó en el Municipio de Santiago Ihuatlán en la Mixteca Alta, Estado de Oaxaca.

4.1.1 Macrolocalización

El Estado de Oaxaca, se localiza al sur de la República Mexicana y forma junto con los Estados de Guerrero y Chiapas la zona económica del Pacífico Sur (12).

Ocupa el quinto lugar en extensión territorial a nivel nacional con 95364 km² y representa el 4.85% de la superficie total del país (2). Fig 1 (15).

A su interior, el estado se divide en siete regiones: Valles Centrales, Sierra, Pacífico, Golfo, Istmo, Cañada, así como la Mixteca. Esta división corresponde a características culturales, políticas y administrativas más que de índole natural.

De acuerdo con su altitud la región Mixteca se divide en Baja y Alta. La Mixteca Baja se encuentra entre los paralelos 17°30' y 19°30' de latitud norte y los meridianos 97°33' y 98°15' de longitud oeste.

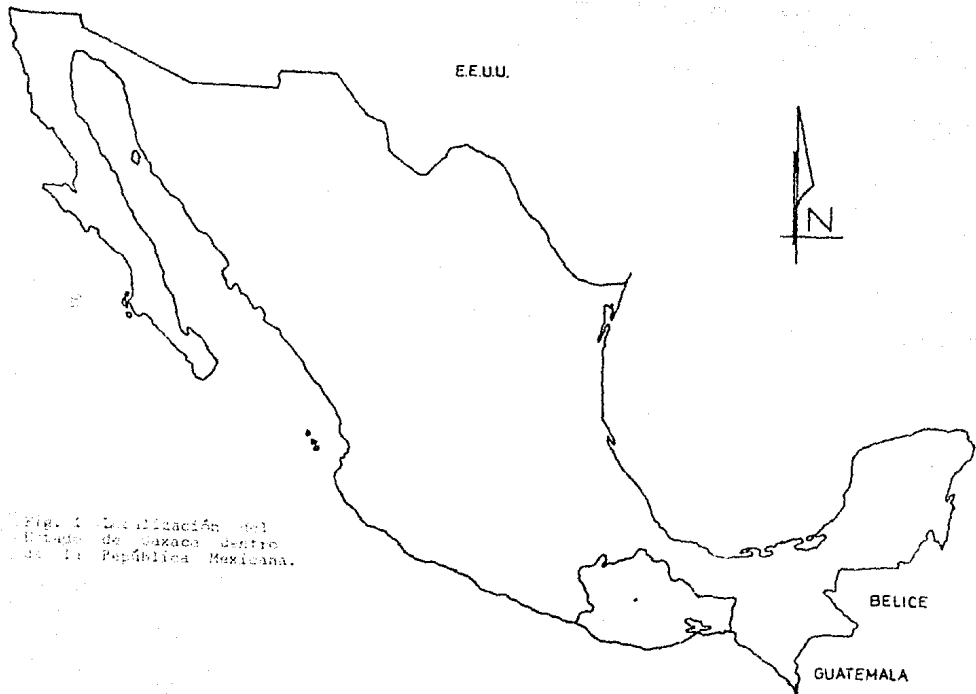


Fig. 1 Localización del Estado de Oaxaca dentro de la República Mexicana.

con altitudes variables de los 1200 a 750 msnm (5).

La Mixteca Alta se localiza entre los paralelos 16°49' y 17°46' latitud norte y los meridianos 97°18' y 98°54' longitud oeste, cuenta con una altitud de 1800 a 2300 msnm, e inclusive superiores (36).

La región en su conjunto se localiza en la parte noroccidental del estado, limita al norte con los Estados de Puebla y Veracruz; al oeste con el de Guerrero; al sur con los Distritos de Putla, Sola de Vega y Zaachula; al este con Teotitlán del Camino, Cuicatlán y Etlá. Toda la región ocupa una superficie de 16363 km², lo que representa el 17.16% de la superficie total del estado (5).

Políticamente la Mixteca está constituida por siete distritos: Coixtlahuaca (con 13 municipios), Nochixtlán (32), Tlaxiaco (35), Teposcolula (21), Huajuapán de León (28) Juxtlahuaca (7) y Silacayoapan (19), haciendo un total de 155 municipios, que constituyen el 27.19% de los 570 con que cuenta el estado. Fig. 2 (16).

Los Distritos de Huajuapán, Juxtlahuaca y Silacayoapan pertenecen a la Mixteca Baja y los de Coixtlahuaca, Nochixtlán, Teposcolula y Tlaxiaco a la Mixteca Alta (18).

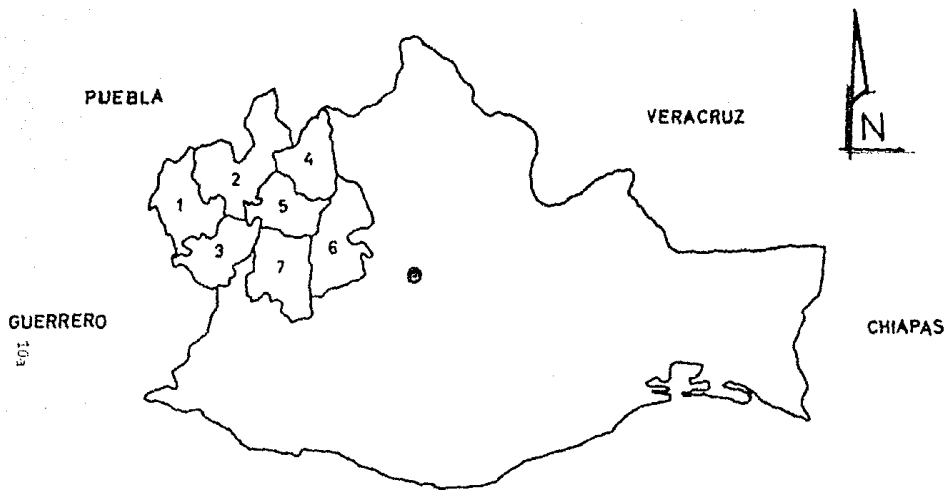


Fig. 2 Localización de la Región Mixteca y sus Distritos en el Estado de Oaxaca.

Mixteca Baja

1. Silacayoapan
2. Huajuapán
3. Juxtlahuaca

Mixteca Alta

4. Coixtlahuaca
5. Teposcolula
6. Nochistlán
7. Tlaxiaco.

Al interior de sus límites, la Mixteca observa subregiones y microrregiones que presentan las más diversas condiciones de clima, topografía y geología, suelos y vegetación, en un intrincado y variado mosaico de costumbres, organización social y relaciones de producción agrícola y ganadera.

4.1.2 Caracterización Fisiográfica

Sobre la Mixteca confluyen parcialmente la Sierra Madre del Sur, la Depresión del Balsas y la Sierra Madre Oriental, las Sierras Centrales de Oaxaca y la Cañada Oaxaqueña. Por ello la región es quizá la más accidentada de la República Mexicana. Las sierras que la confinan transversalmente dan origen a varias cadenas montañosas que se entrecruzan provocando un relieve sumamente abrupto con limitados valles; se calcula un 85% de lomeríos y pendientes mayores del 15% (5).

Las sierras secundarias más conocidas son las de Nochixtlán y Peñales al este; las de Acatlán y Coicoyán al oeste. Todo este complejo sistema montañoso apenas interrumpido, recibe el nombre común de Nudo Mixteco, que en vez de unir, traba y complica todo sistema fluido de comunicación y transporte, provocando

la formación de asentamientos humanos fragmentados y aislados unos de otros.

El relieve del terreno juega un papel decisivo en la producción agrícola en la región, ya que de termina en buena medida, la profundidad, erodabilidad y desarrollo de los suelos, la escorrentía superficial y la disponibilidad de agua en el suelo, las técnicas factibles para la labranza de la tierra, y la facilidad o dificultad del riego. Entre más abrupto es el relieve del terreno menos son las posibili dades que ofrecen para las labores agrícolas.

Se han formado valles y cañadas a lo largo de los ríos más importantes, como la cuenca del Río Mix teco. Los mayores valles se localizan en la Mixteca Alta, en las zonas de Tamazulapan, Coixtlahuaca y Ho chixtlán. Los valles y cañadas en donde se presentan las condiciones más favorables para la agricultura re presentan una superficie reducida, el 9.77% del total. En esta superficie se encuentra hoy día la mayor y más intensa actividad productiva de los agricultores mixtecos.

Los sistemas de lomeríos con pendientes menores del 20% representan espacios para algunas actividades de ca rácter agrícola y ganadero (5).

4.1.3 Localización Geográfica del Area Experimental

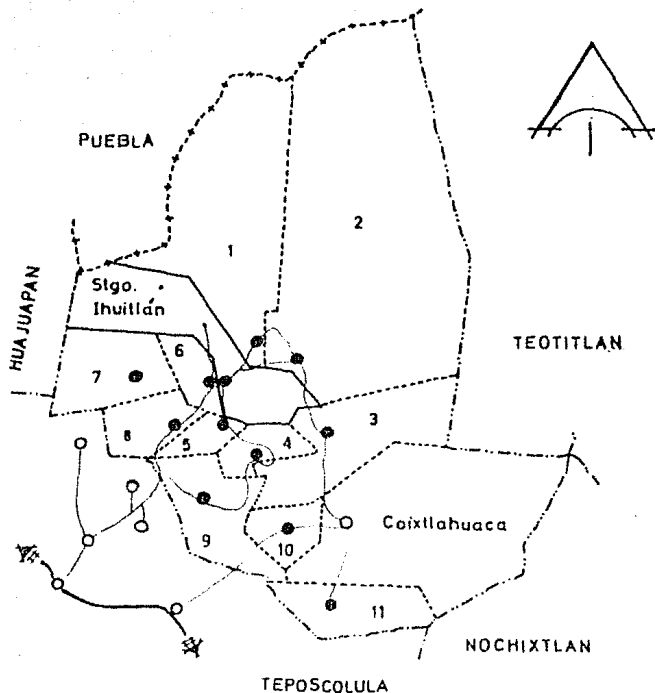
El Municipio de Santiago Ihuitlán se localiza dentro de la región fisiográfica de la Mixteca Alta, al noroccidente del Estado de Oaxaca. Entre las coordenadas $17^{\circ}51'$ de latitud norte y $97^{\circ}24'$ longitud oeste, a una altitud de 2000 msnm. Constituye uno de los trece municipios que conforman al Distrito de Coixtlahuaca (17). Fig. 3 (38).

4.1.3.1 Extensión Territorial

Con fines administrativos, políticos y jurídicos el Municipio de Santiago Ihuitlán es cabecera municipal de dos agencias, denominadas "San Antonio Abad" y "La Mexicana" y un barrio conocido como "San Pedro Ihuitlán" por lo que cuenta con una superficie aproximada de 137.79 km^2 . Ocupa el cuarto lugar en extensión territorial a nivel distrito.

Limita con los Municipios de: Concepción Buenavista al norte; Tepelmeme de Morelos al noreste; San Miguel Tequixtepec al este; San Mateo Tlapiltepec al sureste; Santiago Tepetlapa al sur; Distrito de Huajuapán al oeste y con el Estado de Puebla al noroeste (23).

Fig. 3 Distrito de Coixtlahuaca



Localización del Municipio de Santiago Ihuatlán y sus Colindancias.

SIMBOLOGIA :

- | | | | |
|-------|--------------------------------|---------|-----------------------|
| ⊙ | Cabecera Distrital | +-+--+ | Límite de Estado |
| ● | Cabecera Municipal | — — — | Límite de Distrito |
| — + — | Carretera Federal Panamericana | - - - - | Límite de Municipio |
| | | ~ ~ ~ | Camino de Terracería. |

Fig. 3 Distrito de Coixtlahuaca.

Colindancias del Municipio de Santiago Ihuitlán:

- Al Norte, (1) Municipio de Concepción Buenavista
- Noreste, (2) Municipio de Tepelmeme de Morelos
- Este, (3) Municipio de S. Miguel Tequixtepec
- Sureste, (4) Municipio de San Mateo Tlapiltepec
- Sur, (5) Municipio de Santiago Tepetlapa
- Suroeste, (6) Municipio de Tlacotepec Plumas y
(7) Municipio de San Francisco Teopan
- Oeste, Distrito de Huajuapán
- Noroeste, Estado de Puebla

Municipios restantes del Distrito:

- (8) Municipio de Magdalena Jicotlán
- (9) Municipio de San Miguel Tulancingo
- (10) Municipio de S. Cristóbal Suchixtlahuaca
- (11) Municipio de Sta. María Nativitas

Cabecera Distrital:

Municipio de San Juan Coixtlahuaca.

4.1.4 Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales de la Mixteca han sufrido una mayor diversificación durante su historia por la acción de la población humana y específicamente por las variadas formas de uso y manejo del suelo que han provocado diferentes efectos de perturbación de la vegetación primaria, distintos grados de deterioro y transformación del suelo e incluso diversas modificaciones de relieve y del clima local en determinados casos (5).

4.1.4.1 Característica Climática

Por las condiciones atmosféricas que se presentan a lo largo del año en el área de estudio, el tipo de clima prevaleciente es C(w_o)(w) templado, el más seco de los subhúmedos, con un régimen de lluvias de verano e invierno seco. La precipitación del mes más seco menor a 40 mm (el porcentaje de lluvias invernales es menor de 5%) con verano extremoso y temperatura tipo ganges (16).

4.1.4.2 Temperatura

La temperatura es un factor importante además del fotoperíodo en el desarrollo y la producción de los cultivos, pues éstos dependen de un determinado

fotoperíodo y temperatura para cumplir su ciclo vegetativo en menor tiempo con un menor gasto de insumos y con un nivel de productividad aceptable.

La temperatura media anual registrada para esta comunidad es de 15.2°C , siendo enero el mes más frío con un promedio de 11.1°C y mayo el mes más caliente con un promedio de 22.4°C (11;17).

En la comunidad, la presencia de heladas se estima desde el mes de octubre y las probabilidades de riesgo son seguras durante cuatro meses y en ocasiones hasta el mes de marzo, sin descartar la posibilidad de heladas tempranas y tardías. Este fenómeno meteorológico influye decididamente sobre las posibilidades de producción agrícola en los últimos meses del año, limitando el desarrollo de cultivos solamente a los ciclos primavera-verano hasta principios del otoño (23).

Las temperaturas más favorables para la producción de cultivos, se inician desde abril y coinciden más tarde con el régimen de lluvias. Durante este tiempo hay talizas exigentes en luminosidad y temperatura pueden cultivarse con auxilio de riegos.

4.1.4.3 Precipitación

La precipitación pluvial del lugar varía durante el año. El régimen de lluvias se registra en verano y se extiende desde el mes de abril hasta octubre. La estación seca abarca desde el mes de noviembre a marzo, con un promedio del 5% del total anual.

Normalmente se registra un período de 30 a 60 días de lluvias precarias, con un promedio de 590.1 mm anuales aproximadamente, el mes más seco es enero con 6.0 mm y el mes más lluvioso es junio con 135.9 mm aproximadamente (11).

Frecuentemente las lluvias se presentan tarde, terminan antes de lo previsto o bien pueden suceder ambas situaciones acompañadas de la sequía intraestival que puede presentarse desde la mitad del mes de julio hasta finales de agosto. Esta situación desfavorece a los cultivos temporaleros que se ven demeritados en calidad y cantidad productiva (23).

4.1.4.4 Suelos

El poblado se localiza sobre una formación cerril rodeada de montañas de altitudes variables, cuenta con una planicie pequeña de suelos aluviales donde se concentra la mayor actividad agrícola (23).

Los suelos en general son bastante heterogéneos pero con un marcado grado de erosión, sobre todo a aquellos que se localizan en las laderas con mayor pendiente. Son suelos pobres de nutrientes, especialmente de nitrógeno y fósforo, un alto contenido de calcio, carbonatos, deficiencias de materia orgánica y texturas de pesadas a medias (5).

Estos suelos son considerados del tipo Castañozem lúvico (K1) + Vertisol pélico (Vp) + Cambisol cálcico (BK/2) (16), dentro de la clasificación de la FAO. Las principales características de éstos son: los K1 son suelos que presentan una capa superficial de color pardo rica en materia orgánica y acumulación de calcio en el subsuelo, característicos de zonas semiáridas a transición a climas más lluviosos, en condiciones naturales tienen vegetación de pastizal a matorral, moderadamente susceptibles a la erosión, y los Vp, son de texturas finas, arcillosos, suelos pesados, difíciles de manejar por plásticos y adhesivos cuando están húmedos, cuando están secos son duros y forman grietas, pueden ser impermeables (16).

4.1.4.5 Vegetación

En forma general la vegetación del lugar se en

cuentra fuertemente perturbada, principalmente por el sobrepastoreo y la tala immoderada de sus recursos forestales (23).

El tipo de vegetación predominante es el matorral de bajo porte subnival que se asocia en suelos cal cáreos y vegetación cerasulácea en lugares de mayor aridez. Pastizales inducidos y vegetación arbórea secundaria cubren las zonas más favorecidas por los recursos suelo y agua (16).

Existen especies vegetales como: pinos (Pinus spp), encino (Quercus spp), mezquite (Prosopis juliflora), entre otras con utilidad maderable. Plantas de uso industrial y oleaginoso como; palma (Brabea sabal), maguey (Agave spp), nopal (Opuntia spp), carrizo (Phragmites communis), e higuera (Ricinus communis). Medicinales como; árnica (Heterotheca inuloides), tomillo (Thymus vulgaris), manzanilla (Matricaria chamomilla), laurel (Laurus spp), ruda (Ruta graveolens) y lengua de vaca (Rumex spp) entre otras.

Dentro de las especies vegetales con valor frutícola se encuentran; manzano (Pyrus malus), tejocote (Craegus mexicana), duraznero (Prunus persica), peral (Pyrus communis), membrillero (Cydonia oblonga), capulín (Prunus

capuli) y níspero (Mespilus germanica) (23,34)

Existen áreas desnudas, donde debido a la perturbación del hombre, la vegetación ha desaparecido, desde luego estas áreas coinciden con aquellas donde el proceso de desertificación ha cobrado su mayor intensidad al grado de hacer difícil su recuperación y utilización.

4.1.5 Características Socioeconómicas

En el Municipio de Santiago Ihuatlán las actividades económicas preponderantes son la agricultura, complementada del trabajo manual artesanal, venta de fuerza de trabajo y la ganadería.

a) Actividad Agrícola

a.1 Antecedentes Históricos

La agricultura en la región Mixteca tiene un posible origen desde antes del establecimiento de las primeras dinastías de los Reyes Mixtecos en el año 855 D. de C.¹

En el año 1320 D. de C. la cultura Mixteca era considerada como un foco de gran importancia en Mesoamérica, con una extensión probable de 40.000 km², de

(1) Cook y Fletcher (1975) citado en (5).

amplia heterogeneidad ambiental, en donde convivían etnias diferentes como: amuzgos, triques, nabuus, chochos, ichcatecos y la más numerosa y dominante, los mixtecos.

Los cultivos que formaban parte de la alimentación de los pueblos mixtecos fueron el maíz, frijol y calabaza. Adicionalmente el chile, la chíá, el huautli, el maguey, el nopal, el aguacate y diferentes zapotes.

Desde entonces la actividad agrícola se daba en dos sistemas, temporal y regadío. El primero se realizaba bajo roza-tumba-quema y terrazas, el regadío aunque pudo haber jugado un papel importante, sus dimensiones fueron limitadas. En huertos de regadío se obligaba a establecer cultivos para pagar tributo (entre etnias de la región y a los aztecas) y para cubrir necesidades de autosuficiencia, ya que aunque en la Mixteca existían valles con alta productividad, ya existían zonas que presentaban serias limitaciones para la agricultura.

La dispersión y comercialización de productos se encontraba bajo un complejo sistema de intercambio entre las comunidades, por ser cada una de ellas productoras y generadoras de diversos bienes de consumo, de esta manera se resolvían las necesidades básicas de alimento.

Durante el período Colonial Español, surgieron nuevas formas de producción y explotación de los recursos en la Mixteca.

Bajo la encomienda, se concedió el derecho de explotar la mano de obra indígena y emplearon capital para promover y ensayar nuevos cultivos comerciales. La economía regional se sustentaba en la base de la comercialización de las mercancías indígenas, administradas por los españoles.

De los cultivos que los españoles introdujeron en la región, los más importantes fueron el trigo, la caña de azúcar y el cultivo del gusano de seda.

En forma general, el intercambio cultural español en la zona cobró importancia, ya que modificó los esquemas de explotación de la tierra al introducir, animales de tiro y trabajo, el arado, unidades de desarrollo y uso de riego, cultivos de importancia alimenticia y sobre todo al sobre explotar los recursos forestales se fomentó, el empobrecimiento de suelos, se aumentó el grado de desertificación y se modificaron las relaciones de producción y organización de las comunidades que habitan hoy en día la Mixteca (5).

a.2 Limitantes de la Agricultura

La orografía de la Mixteca, como un factor del medio natural de la región, que determina al relieve, clima, hidrología, suelos, vegetación y la condición de sotavento, hacen de la Mixteca un área en la que existe una gran diversidad de condiciones ambientales y fisiográficas, en donde la agricultura está rodeada de adversidades, ésto aunado a que es una región bastante deteriorada en sus recursos naturales, particularmente del empobrecimiento del suelo y vegetación, con un alto riesgo de heladas y/o sequías, provocan una agricultura apenas de autoconsumo y bastante deficitaria. La inseguridad en las cosechas, la falta de empleos solventes y el minifundio provocan la emigración temporal o definitiva de la gente, de tal forma que la problemática técnica y social de la agricultura se vuelve bastante compleja y con pocas posibilidades de desarrollo (5:23).

a.3 Actividad Agrícola en el Mpio. de Santiago Inuitlán

De la superficie total que ocupa el Municipio 137.79 km² (13779 has.) como cabecera municipal, sólo 50 km² (5000 has.) corresponden a su comunidad y el resto de la superficie a sus agencias que representa.

Del total de 5000 has, el 16% (800 has) tienen capacidad de uso agrícola, el restante 84% representa lomeríos ligeros (64%) y montañas abruptas (20%) con un severo efecto del proceso de desertificación.

De 800 has con capacidad de uso agrícola, el 43.75% (350 has) se utilizan con cultivos bajo temporal y 18.75% (150 has) son tierras auxiliadas con riego, el resto 37.50% (300 has) son potencialmente aptas para la fruticultura.

Las tierras ocupadas para la agricultura de temporal (350 has) se ubican en pendientes ligeras, limitadas planicies y pequeñas "joyas" (cerca de ríos), estas tierras son áreas con diversos grados de erosión pero susceptibles de aprovechamiento agrícola.

Las tierras favorecidas por el auxilio de riego (150 has), aprovechan el recurso hídrico de un vaso captador denominado "El Capulín" y se ubican en un pequeño valle en la zona más baja del poblado, favorecida por suelos aluviales.

La tenencia de la tierra es de tipo privada y comunal. La privada corresponde al trabajo individual de un total de 60 productores, con un promedio de 1.5 a 3 has por productor aproximadamente. La tenencia

comunal representa no sólo la superficie susceptible de uso agrícola, sino también todo aquel terreno que deja de ser privado, abarcando el total de la superficie de la comunidad. Existe una área específica con capacidad de uso agrícola y frutícola, administrada comunalmente, denominada "Rancho del Cura", cuenta con una extensión de 45 has. auxiliada en parte por riego, comúnmente sólo se cultivan 10 has con cultivos básicos.

Dentro de los principales cultivos agrícolas que se producen en la zona tenemos, la producción de cultivos básicos, que ocupa el 90% de la superficie sembrada y es practicada por la gran mayoría de productores con fines de autoconsumo, en este renglón se incluyen los cultivos de maíz (Zea mays), trigo (Triticum vulgare), frijol (Phaseolus vulgaris), chicharo (Pisum sativum), calabaza (Cucurbita maxima) y chilacayote (Cucurbita ficifolia). Cultivos para fines forrajeros como alfalfa (Medicago sativa) y cebada (Hordeum vulgare) ocupan el 5% de la superficie sembrada y es practicada por la mayoría de productores.

El cultivo de alpiste (Phalaris canariensis) actualmente ocupa un 3% de la superficie sembrada y junto con frijol ejotero (Phaseolus vulgaris) y tomate (Lycopersi

con esculentum) el 11, son cultivos de reciente introducción y practicados por un reducido número de productores (sólo tres) con amplio margen económico.

Los huertos familiares son muy limitados, comúnmente se ubican en las viviendas, al margen de ríos y en la parte final de terrenos con auxilio de riego, las especies más comunes de cultivo son de ornato, medicinales, frutícolas y de hortalizas pequeñas como rábano (Raphanus sativus), acelga (Beta vulgaris var. cicla), cilantro (Coriandrum sativum) y en ocasiones calabacita (Cucurbita pepo), chilacayote (Cucurbita ficifolia) y tomate milpero (Physalis spp).

La producción de cultivos se encuentra distribuida de la siguiente manera:

a) Terrenos con cultivos bajo temporal

Se establecen en los meses de mayo a julio

Unicultivos: maíz, trigo, frijol, cebada, chícharo

Asociaciones: maíz-haba, maíz-frijol ejotero*

* Cultivos establecidos en "joyas"

b) Terrenos con cultivos bajo riego

Se establecen en el mes de abril

Unicultivos: maíz, trigo, alpiste, frijol ejotero

Asociaciones: maíz-calabaza, maíz-chilacayote

Mosaicos: alfalfa-maíz-alpiste, alfalfa-frijol ejotero.

El nivel técnico de producción es bajo en la mayoría de los cultivos, éste se debe a limitantes edáficas, económicas y técnicas.

A nivel general el rendimiento promedio de algunos cultivos es el siguiente : (\$)

CULTIVO	RENDIMIENTO PROMEDIO	
	TEMPORAL	BAJO RIEGO
Maíz	500 kg/ha	2500 kg/ha *
Trigo	450 kg/ha	2000 kg/ha
Frijol	200 kg/ha	
Cebada	400 kg/ha	300 kg/ha
Alpiste	100 kg/ha	1400 kg/ha *
Frijol Ejotero	200 kg/ha	2500 kg/ha *

* Bajo Fertilización.

(\$) Datos considerados en el área de estudio, en el año de 1990, media aproximada.

La producción agrícola en general se ve limitada por factores como: uso de material criollo en la mayoría de los cultivos, baja o nula fertilización, carencia de control de plagas y enfermedades, con excepción del frijol ejotero, en los procesos restantes es nulo, a pesar de que en ocasiones sus daños llegan a

ser severos.

La agricultura de temporal se ve limitada por factores como baja fertilidad de los suelos y sequías, lo que disminuye los rendimientos de los cultivos.

Ante la carencia de recursos económicos, técnicos y las limitaciones que presenta la agricultura de temporal, la explotación de cultivos en tierras de riego, representa una forma de compensar los niveles productivos para autoconsumo de básicos y forrajes.

La producción de cultivos en áreas de riego se realiza bajo la carencia de insumos agrícolas, pero representa una forma más segura (que la de temporal) de obtener productos. Por lo que ante la necesidad de cultivar productos de autoconsumo, sólo se realizan rotaciones entre los cultivos de mayor demanda (maíz, frijol, trigo, cebada) utilizando fertilizantes químicos únicamente para maíz. De esta manera no se aprovecha el potencial ni el recurso que proveen estas tierras.

Recientemente (desde 1987) cultivos como el alpiste y frijol ejotero representan una fuente de ingresos al comercializar sus productos, por lo que el 15% de los productores los están cultivando en terrenos de riego. Pero decididamente el costo de producción de estos cul

tivos es alto, por el gran número de insumos que se requieren durante su ciclo vegetativo, lo que implica que no todos los productores cuentan con la solvencia económica si desean cultivarlos.

Por ello, al contar con tierras de riego, suglos aluviales y características climáticas favorables en primavera-verano y por las condiciones agrícolas expuestas anteriormente, es necesario generar una opción de uso de un cultivo que represente en la práctica, una forma de mayor aprovechamiento de estos recursos, que su costo de producción sea bajo, de fácil manejo, que permita una rotación de cultivos y sobre todo que represente una fuente de ingresos y alimento a los productores.

Un cultivo con estas características es la calabacita (Cucurbita pepo), cultivo hortícola que actualmente se encuentra difundido en la región por su consumo, pero que no se cultiva con niveles de producción comercial. Alcanza precios aceptables a nivel local, regional e incluso nacional. Debido a la demanda del producto en la región es posible su comercialización.

b) Actividad Artesanal y Venta de Fuerza de Trabajo

Un 45% de la población (estimada en 600 personas) se de

dican en conjunto al trabajo manual artesanal y a la venta de fuerza de trabajo (23).

El trabajo manual artesanal consiste en la manufactura de la palma (Brahea sabal y Brahea carludovica)(5) y de fibras sintéticas para la elaboración de sombreros, principalmente. Esta actividad se realiza desde hace más de cien años en forma rústica, en la actualidad, es permanente y representa una forma segura de ingreso en corto tiempo aunque de muy baja remuneración. Esto se debe a intermediarios y acaparadores de la zona que le fijan precio al artículo elaborado.

Cabe destacar que esta actividad la realizan los miembros mayores de la familia y comunmente se trabaja cuando existen condiciones de alta humedad ambiental, ya que esto permite cierta maleabilidad a la palma, desde luego esto implica una estacionalidad para la realización de esta actividad.

La venta de fuerza de trabajo constituye un ingreso estacional al gasto familiar, ya que sólo cuando las actividades agrícolas demandan mayor empleo de mano de obra, se paga por este trabajo. Las actividades de mayor demanda de fuerza de trabajo son: la preparación de terrenos con labores agrícolas, cosecha, tri

lla y piza, labores culturales de los cultivos y en ocasiones en la fabricación y extracción de materiales para construcción y albañilería.

Es común que cuando estas actividades cesan, las personas emigran a lugares con mayores perspectivas, en ocasiones en forma temporal y a veces definitivamente

(23).

4.2 Características Generales del Cultivo

4.2.1 Clasificación Taxonómica

La calabacita, se encuentra ubicada dentro de la siguiente clasificación taxonómica (34):

Reino:	Plantae
División:	Spermatophyta
Clase:	Dicotiledonea
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Cucurbitacea
Género:	<u>Cucurbita</u>
Especie:	<u>pepo</u>
Nombre Científico:	<u>Cucurbita pepo</u>
Nombres Comunes:	Calabacín, zapallo, zuchino, suschi, squash summer, en inglés kabatchki, en ruso.

4.2.2 Origen e Importancia

Guenkov (1983) señala, que el origen de las calabazas aún no se conoce con exactitud. Predomina la opinión de que proceden de América Central y del Sur, menciona a México, Guatemala, Panamá, Perú y Bolivia entre otros países, en donde ya se cultivaban antes

de la llegada de los españoles.

Raymond (1986) menciona que las especies de Cucurbita son originarias de las zonas frías de América Central.

Maroto (1986) considera que las especies del género Cucurbita, tienen su origen en el continente americano, habiéndose encontrado las muestras más antiguas de Cucurbita pepo en México.

Sobrino (1989) sitúa el origen del calabacín en América Central, en las áreas tropicales de México y Guatemala.

Witaker y Davis (1962)²⁶ consideran a Cucurbita pepo como originaria de México, cuyos orígenes se remontan al año 7000 A. de C.

Se puede concluir en forma general que el cultivo de calabacita es originario del continente americano y su centro genético de distribución a Centroamérica. Por ello a la llegada de los españoles en el siglo XV, ya se cultivaban diversos tipos de calabazas y principalmente de calabacitas en México. Fueron los españoles quienes la difundieron por todo el mundo.

De esta manera se puede entender el arraigo que

existe en el consumo de esta hortaliza en nuestro país.

Actualmente la calabacita se siembra en diversos países en todos los continentes.

En México, las familias de hortalizas más importantes son las "solanáceas" y "cucurbitáceas", por la superficie sembrada, reportándose un promedio de 63000 has aproximadamente (45).

Dentro de la familia de las "cucurbitáceas" la calabacita ocupa el tercer lugar, por la superficie sembrada después de sandía y melón. Más de diez estados de la República Mexicana producen esta hortaliza con una superficie aproximada de 16000 has con un rendimiento de 7 a 12 ton/ha (Valadez, 1959).

La importancia del cultivo de calabacita se debe a sus cualidades gustativas y contenido de sustancias nutritivas.

Del cultivo de calabacita se aprovechan principalmente los frutos en estado inmaduro, las flores masculinas y en menor proporción las semillas.

Basicamente, el consumo de estos productos se realiza en estado fresco bajo coccinamiento. En ocasiones pueden servir de materia prima en la industria de

compotas y dulces.

Por sus atributos culinarios, son auxiliares de la cocina mexicana en la preparación de ensaladas, cremas, sopas, acompañantes de diversos platillos, postres como frituras, mermeladas y bocadillos.

Los frutos maduros de calabacita también representan una forma de consumo, variando su preparación, así como también son una alternativa en la alimentación de ganado porcino (26).

Nutricionalmente, la calabacita contiene más proteínas que las demás cucurbitáceas (sandía, melón, pepino). Comparándola con pepino, la calabacita posee mayor contenido de vitaminas (B1, B2 y A) (45). Sus frutos son ricos en calcio, fósforo, hierro, sodio y potasio (26), además constituyen una fuente natural de vitamina A.

La calabacita contiene sustancias (fermentos) de gran importancia para las personas que padecen enfermedades renales por ello son de gran utilidad en su alimentación (Edelshtein, 1962)¹³. Las semillas, son ricas en grasas y albúmina. El porcentaje de aceite en la almendra a menudo llega al 58% (13).

Se anexa cuadro comparativo de los valores nutricionales de la calabacita.

COMPOSICION NUTRITIVA DE LA CALAWACTTA EXPRESADO EN 100 GRAMOS
DE PRODUCTO COMESTIBLE SEGUN EL CRITERIO DE DIVERSOS AUTORES.

CONCEPTO	AUTORES		
	Feraini	Japón	Valadez
Agua %		90	92.6
Proteínas (g)	1.76	1.3	0.5
Grasas (g)	0.11	0.2	
Carbohidratos (g)	2.14	6.0	7.7
Calcio (mg)	18.0	21.0	14.0
Hierro (mg)	0.6	0.8	0.4
Azufre (mlg)		10.0	
Potasio (mlg)		400.0	251.0
Fósforo (mlg)	21.0	30.0	16.0
Magnesio (mlg)		10.0	
Sodio (mlg)		3.0	12.0
Zinc (mlg)		0.21	
Vitamina A (mg)	100.0 UI	2.0	23.0 UI
Riboflavina	40.0 mcg	0.05 mlg	0.03 mg
Ac. Ascórbico (mg)	20.0	10.0	23.0
Tiamina	50.0 mcg	0.05 mlg	0.04 mg
Energía (Kcal)	17		

Bibliografía:

Feraini (1976) (Citado por Maroto 1986)

Japón (1984)

Valadez (1989).

VALOR NUTRITIVO DE LOS PRODUCTOS DE CALABACITA (Cucurbita pepo)
EXPRESADO EN 100 GRAMOS DE PESO

CONCEPTO	ALIMENTOS		
	FLOR	FRUTO	SEMILLAS
Porción comestible	0.70	0.90	0.74
Energía (Kcal)	16.0	18.0	547.0
Proteínas (g)	1.4	1.8	30.3
Grasas (g)	0.4	0.1	45.8
Carbohidratos (g)	2.7	3.7	14.4
Calcio (mg)	47.0	25.0	38.0
Hierro (mg)	1.0	5.0	9.2
Tiamina (mg)	0.10	0.06	0.23
Riboflavina (mg)	0.15	0.06	0.16
Niacina (mg)	0.7	0.5	2.9
Ac. ascórbico (mg)	15.0	13.0	0.0
Retinol (meq Eq)	77.0	27.0	15.0

Bibliografía: Hernández (1987)

Valor Nutritivo de los Alimentos Mexicanos INI.

Explicación de la tabla de Valor Nutritivo de los Productos de Calabacita.

Porción Comestible

Peso bruto del alimento (como se obtiene en el mercado)

Peso neto (es la porción de alimento utilizable)

Para calcular el valor nutritivo de un alimento es necesario primero convertirlo a peso neto, descontando la porción no comestible o multiplicando el peso bruto por el factor anotado en la primera columna (porción comestible). La cantidad así obtenida, que es la porción comestible, se multiplica por el valor de cada nutrimento y se divide entre 100.

Ejemplo: Si se quiere conocer el contenido de ácido ascórbico de una calabacita de 180 gr., primero se descuenta el peso del pedunculo, si se conoce; si no se conoce se multiplica por 0.90 que es el promedio de la porción comestible, los 162 gr. que resultan es lo conocido como peso neto. Esta cantidad se multiplica por 13, que es el contenido promedio de ácido ascórbico y se divide entre 100. El resultado es que, una calabacita de 180 gr. aporta más o menos 21.1 mg de Vitamina C .

4.2.3 Características Botánicas

La calabacita es una planta anual, herbácea que presenta las siguientes características.

4.2.3.1 Sistema radicular

La calabacita cuenta en forma general con un sistema radicular cónico, con una raíz principal compuesta de ramificaciones con abundantes pelos radiculares y de color obscuro.

La raíz puede alcanzar hasta dos metros de profundidad, las raíces laterales y sus múltiples ramificaciones se extienden horizontalmente en la capa del suelo a una profundidad no mayor a 60 cm. Este tipo de sistema radicular le permite resistir una ausencia relativa de humedad (13).

4.2.3.2 Tallo

Dependiendo de la variedad, los tallos pueden ser de crecimiento indefinido o definido, pertenecen a este último tipo las variedades de mata compacta (46). En estas variedades, el tallo es erecto en las primeras etapas de desarrollo (hasta el tercer corte de frutos) y después se vuelve rastrero (45).

La planta de calabacita suele tener un tallo principal (en el cual se insertan las hojas) y muy pocos

secundarios, que se llegan a atrofiar y apenas desarrollan (39).

Los tallos son cortos de 1 m. o más, con internudos muy pequeños, capaces de emitir raíces cuando entran en contacto con humedad.

Los tallos son herbáceos, flexibles, huecos, angulares (con cinco bordes), con una superficie provista de pequeñas espinitas (pelillos) transparentes o bien de color blanquecino, y rarefijos poco desarrollados, por lo que son ásperos al tacto (75).

La formación de raíces adventicias sobre los entrenudos fortalecen el sistema radicular e incrementan la resistencia de las plantas al viento (13).

4.2.3.3 Hojas

Las hojas son anchas, rígidas, cubiertas de pelillos espinosos y ásperas (72; 40).

Son fuertemente pediceladas, con limbo lobulado (comunmente cinco), dotadas de estrechamientos muy marcados y de bordes aserrados (25).

El color suele ser verde oscuro, presentando manchitas blanquecinas entre las nervaduras del limbo.

Las hojas dispuestas en forma alterna a lo largo del tallo se sostienen por medio de pedicelos largos,

huecos, flexibles, cilíndricos, con cinco bordes, con pelillos y alcanzando una longitud de hasta 50 cm (20).

En comparación con las demás plantas hortícolas las calabacitas forman un sistema de hojas más desarrollado y de mayor capacidad de evaporación (13).

4.2.3.4 Flores

La calabacita es una planta monoica, por lo tanto en la misma planta se encuentran flores masculinas y femeninas (39).

Son flores grandes, que presentan pétalos de color amarillo y cáliz acompañado, se encuentran en forma solitaria en las axilas de las hojas (1).

Las flores masculinas tienen cáliz y corola divididos en cinco partes, con cinco estambres unidos por sus filamentos (34). Tienen pedúnculos largos, acostillados, pentagonales y finos (22;40).

En las flores femeninas el pistilo se halla dividido en tres partes, ovario súpero y dispuesto en forma horizontal (34). Los pedúnculos son cortos, duros y gruesos (13).

Las flores masculinas predominan sobre las femeninas y se forman más temprano (13;42).

La polinización es cruzada, por vía entomófila

(insectos) y anemófila (viento) (45).

4.2.3.5 Frutos

Como el aprovechamiento principal del fruto se realiza en estado inmaduro, sus partes constituyentes se encuentran poco desarrolladas.

El fruto, es una baya en pepónide, que consta de cáscara (muy delgada), pulpa, placenta y semillas (apenas visibles) (26).

Los frutos son muy variados en forma, superficie, tamaño y color.

La forma, varía dependiendo de los cultivares, así tenemos: cilíndricos, alargados, piriformes, redondos y en el caso de calabacitas botaneras, de una forma muy particular (8;10).

La superficie, principalmente lisa, aunque existen frutos aplastados y verrugosos (25).

El tamaño, en general es pequeño, la característica del tamaño varía dependiendo de las exigencias del mercado.

El color, es variable, siendo frecuentes las corizas de color verde de varios matices, amarillos hasta el blanco con rayas o puntos verdes y amarillos (10).

El pedúnculo del fruto es semiduro y marcadamente angular, acanalado y corto, generalmente se ensancha en la unión con el fruto (26).

Cada planta puede producir aproximadamente de 30 a 40 frutos de peso variable (39).

4.2.3.6 Semillas

Las calabacitas necesitan de unas 16 semanas desde la antesis hasta la madurez de la semilla (12;37).

Las semillas son blandas, deprimidas, elípticas, debilmente aguzadas del lado del hilo (13). De color blanco cremoso o ligeramente café (6). El tamaño generalmente no rebasa 1.5 cm.

En un gramo pueden entrar de 7 a 8 semillas (25). El peso absoluto puede ser de 140 g (26) a 200 g (32). La capacidad de germinación fluctúa entre 5 y 8 años, bajo buenas condiciones de almacenamiento.

4.2.3.7 Características Generales de las variedades

"Gray Zucchini" y "Round Zucchini"

Gray Zucchini.- Variedad de calabacita ampliamente cultivada en la República Mexicana. Planta tipo mata y semirrastrera compacta. Hojas de color verde oscuro, grandes con pequeñas manchas blanquecinas. Entra en producción de 55 a 65 días después de la siembra di

recta dependiendo de las características climáticas de la zona a cultivar, perdurando hasta 110 días dependiendo de la fertilización y paquete técnico recibido. El color de la cáscara varía de un matiz verde claro hasta un verde oscuro. El fruto presenta comúnmente en forma cilíndrica y un tamaño variable de 15 a 18 cm. o más, dependiendo de las exigencias comerciales. La semilla es de color blanca cremosa.

Round Zucchini.- Variedad comúnmente conocida como japonesa o criolla, difundida mayormente en mercados locales y regionales. Planta tipo ratera y de mata compacta. Flores grandes. Entra en producción a los 60 a 65 días después de la siembra directa, dependiendo de la región productora y perdurando hasta 120 días dependiendo de los cuidados recibidos. Planta muy productiva, de frutos redondos y piriformes con manchas pequeñas blanquecinas sobre matices verde claro y oscuro en su superficie. Los frutos se comercializan con un diámetro ecuatorial de entre 4 y 7 cm, de peso variable. Semillas de color blanco amarillentas (23;26;*)

Las dos variedades no soportan, severas inundaciones y la presencia de heladas.

* Información Etiquetada. Sunblest Seed Company USA.

4.2.4 Requerimientos Ambientales

4.2.4.1 Temperatura y Luminosidad

La calabacita es una planta de origen tropical (1) por lo que prefiere un clima cálido principalmente, aunque dada la brevedad de su ciclo vegetativo se puede establecer en localidades de clima templado que disfruten de un período de clima favorable (39;20). Se puede mencionar entonces que la calabacita se desarrolla en lugares de climas cálidos a templados, siendo muy exigente en este aspecto, ya que su vegetación es rápida y es imprescindible el calor, por lo que no tolera heladas (10;22).

Puede considerarse como una planta con menos requerimientos térmicos que el melón y el pepino (25).

Las semillas empiezan a germinar a temperaturas de 10 a 12°C con un rango óptimo de 20 a 30°C.

La temperatura óptima para el desarrollo del tallo, hojas y para la formación de órganos generativos es alrededor de 22 a 26°C con un rango óptimo de 18 a 32 hasta 35°C (13;26).

A temperaturas menores de 10°C las plantas no se desarrollan (39;20).

Si durante la época de floración aparecen perío

dos de frío, se producen pocas flores con el consi-
guiente detrimento de la producción(20), por el con-
trario si se presenta una temporada seca calurosa, la
polinización y fecundación se alteran, los frutos for-
mados en tales condiciones a menudo son deformes. A
temperaturas nocturnas inferiores a 12°C el polen no
madura y como consecuencia tampoco se forman frutos
(13).

A temperaturas altas (mayores de 35°C) y días lar-
gos con alta luminosidad se forman más flores masculi-
nas que femeninas (45).

La calabacita es una planta de día corto en cuan-
to a fotoperiodo, requiere de alta luminosidad siempre
y cuando no rebase los límites de temperatura (26).

4.2.4.2 Suelo

Es poco exigente en suelos, tiene una gran adap-
tabilidad a diversas clases de suelo, normalmente se
adapta bien a terrenos secos y pobres (20) no obstan-
te los más idóneos para su cultivo son suelos férti-
les ricos en materia orgánica, profundos, con buen
drenaje, abonados con estiércol y bien soleados (1;10).
Normalmente acepta suelos de perfil aluvial, francos,
arcillo-arenosos y arcillosos entre otros (39;22), en

donde es importante e insustituible la presencia de abonos y de nitrógeno para el mejor desarrollo del cultivo (6;26).

El pH óptimo para su desarrollo se encuentra comprendido entre 5.5 y 6.5, es decir, resiste terrenos más ácidos que el melón y el pepino (25;20;32).

4.2.4.3 Humedad

La calabacita es un cultivo que requiere de una alta humedad. La humedad relativa puede cifrarse en valores comprendidos entre el 65 y 80% (25), puede decirse que requiere menos humedad que el pepino pero más que el melón y la sandía (26). Cuando esta condición se presenta y además las temperaturas son relativamente altas, se produce un rápido desarrollo (20).

La humedad del suelo debe ser también alta, pero no excesiva ya que al cultivarse la calabacita en regadío puede verse perjudicada como consecuencia de la acumulación excesiva de agua por condiciones difíciles de drenaje del suelo (26;25).

Se debe tener cuidado de establecer el cultivo en lugares con una gran estación lluviosa superior a 1000 mm y días nublados carentes de sol, ya que se corre el riesgo de la presencia de un variado número de enfer

medades (23).

4.2.5 Labores Culturales

4.2.5.1 Preparación del terreno y abonado.

La preparación del terreno puede consistir de un barbecho a una profundidad de 20 a 25 cm, de uno o dos pasos de rastra y de la formación de hileras con una separación de 0.90 a 3.50 m tomando en cuenta el hábito de crecimiento de la variedad a cultivar. Comúnmente se realizan hileras o surcos de 0.90 a 1.00 m de separación para variedades de crecimiento erecto tipo mata y camas con una separación de 3.50 m para variedades de tipo gufa (45;23).

Como se indicó, la materia orgánica es fundamental para máximos rendimientos, por ello es deseable incorporar abonos orgánicos en la labor de fondo durante la preparación del terreno (40). Es recomendable aplicar abonos orgánicos bien descompuestos siempre que se disponga en una proporción aproximada de 40 ton/ha o de 5 a 6 kg/m² (39).

En cuanto a las aportaciones de abonos minerales es importante la incorporación de fósforo, de ser necesario potasio y parte del nitrógeno antes de la siembra o durante la misma. El nitrógeno se distribu

ye en dos o tres veces, ya que como el cultivo tiene una floración prolongada es necesaria una continuidad en su disposición (40).

4.2.5.2 Siembra

Generalmente es una especie de siembra directa, y se siembra en la época donde se cubren las necesidades de temperatura para su nacerencia y vegetación, comúnmente se realiza en época primaveraal cuando hay ausencia de heladas, durante los meses de marzo hasta junio dependiendo de la zona.

La siembra para variedades tipo mata, se realiza a una distancia entre plantas de 0.50 a 1.00 m (26;13) depositando de 3 a 4 semillas por golpes, a una profundidad de 3 a 5 cm, utilizando de 3 a 4 kg/ha de semilla aproximadamente, obteniendo poblaciones de 10000 a 14000 plantas por hectárea, en surcos con una separación de 0.90 a 1.00 m (45).

Para variedades de tipo guía, se utilizan camas con una separación de 3.50 m y una separación entre plantas de 1.00 m, comúnmente.

Después de la siembra se procede a dar un riego de auxilio para promover la germinación, o bien se puede sembrar bajo previa humedad. La nacerencia se

presenta de 7 a 8 días posteriores (23).

4.2.5.3 Prácticas culturales

Fertilización.- La aplicación de fósforo y nitrógeno, dependiendo de la formulación, se aplica, todo el fósforo antes o al momento de la siembra con una tercera parte del total del nitrógeno, posteriormente en la floración y durante la fructificación se aplica el restante nitrógeno. Es recomendable utilizar abonos químicos que se produzcan en la zona o los más comunes que contengan nitrógeno y fósforo, para no aumentar los costos de producción por gastos de adquisición y transporte (23).

Aclareo.- En cada golpe de siembra se deja una planta, siempre buscando la mejor desarrollada.

Aporques.- Se recomienda cuando la planta tiene de 4 a 5 hojas o durante la segunda fertilización (45).

Control de malezas.- Comúnmente se controlan las malezas en forma manual y constantemente. De necesitar la aplicación de productos químicos es necesario elegir herbicidas que controlen plantas de hoja angosta (ej. Dinoseb y Treflén) y recomendados para este cultivo (45). La calabacita elimina en forma autónoma a diversas malezas debido a su frondosidad, limitando al pa

so de luz a otras plantas.

Poda de hojas.- Cuando las hojas estén envejecidas y entorpezcan la buena marcha de la vegetación por enfermedad, falta de luminosidad y daños severos de plagas, es conveniente realizar una limpieza de estas hojas. El corte se hará con navaja en la unión del peciolo con el tallo. Es conveniente eliminar ahijamientos, debido a la falta de calidad de los frutos que se forman (39). En cada poda de hojas no deben eliminarse más de dos, para evitar mermas productivas (25).

Escaradas.- Siempre de ser posible es recomendable realizar escardas, esto promueve la eliminación de malezas y ayuda a la planta al acercarle sustrato. Aprovechando la capacidad de esta planta de producir raíces adventicias es favorable en cada escarda cubrir la base del tallo con más tierra y una vez que se vuelvan rastreros se pueden realizar acedos con el mismo tallo enterrándolos un poco, todo esto con el fin de aumentar el sistema radicular y favorecer el desarrollo vegetativo (1;34).

Control fitosanitario.- Es necesario conocer las principales plagas y enfermedades que atacan a este cul

tivo y en general a la familia de las "cucurbitáceas" para poder inferir en un programa o plan de control fitosanitario. Las principales plagas y enfermedades que atacan a la calabacita, se anexan en el cuadro 4.2 (45).

Es aconsejable que siempre que se hayan eliminado hojas o plantas enfermas, éstas sean quemadas antes que se integren como materia orgánica al suelo, ésto para evitar la transmisión y permanencia del patógeno a otras plantas. También es aconsejable no sembrar por más de cinco años consecutivos en el mismo terreno, el cultivo, para evitar el establecimiento de plagas, así mismo cultivos cercanos de otras "cucurbitáceas" pueden representar un posible foco de contaminación. Una vez establecida una determinada plaga en el terreno de cultivo, no se deben realizar rotaciones con miembros de la misma familia hortícola.

Riegos.- Se reporta que la calabacita requiere de 4 a 7 riegos durante su ciclo agrícola (45), ésto en base a las condiciones ambientales y a la presencia de precipitaciones, que dependiendo de su intensidad pueden ayudar a reducir este número de riegos. Después de cada fertilización se debe realizar un riego y específica

CUADRO 4.2

PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA CALABACITA

NCMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	CONTROL (N.C.)*	DOISIS (l/ha)
Diabrotica	<u>Diabrotica</u> spp.	Paratión etílico	1.0
Pulga saltona	<u>Epitrix cucumeris</u>	Folidol	1.0
Chicharrita	<u>Empoasca</u> spp.	Folimat 1000	0.5
Mosquita blanca	<u>Bemisia tabaci</u> , Gennadius	Trigard	0.5
Pulgón	<u>Aphis gossypii</u> , Glover	Metasystox R-50	0.6
	<u>Myzus persicae</u> , Sulzer	Phosdrín	0.3
Minador	<u>Liriomyza sativae</u> , Blanchard	Tamarón 600	1.0
Gusanos:		Dipel	0.3 kg
barrenador	<u>Diaphania nitidalis</u> , Stoll	Lannate 90%	0.3 kg
falso medidor	<u>Trichoplusia ni</u> , Hubner	Belmark 100	1.0
Cenicilla polvorienta	<u>Erysiphe cichoracearum</u>	Manzate-260	1.5 kg
Cenicilla vellosa	<u>Pseudoperonospora cubensis</u> , B.	Maneb, Zineb	1.5 kg
Antracnosis	<u>Colletotrichum lagenarium</u> , E.	Variedades Resistentes	
Virus: Mosaicos			
Mosaico del pepino (VMP)			
Mosaico de la sandía (VMS)			

(N.C.)* Nombre Comercial del Producto.

Bibliografía: Valadez (1989) Producción de hortalizas.

mento durante la fructificación.

4.2.5.4 Cosecha

La calabacita se cosecha bajo tres indicadores comunmente, uno físico y dos visuales.

Tiempo.- Se considera en base al número de días en que se inicia la producción de frutos, considerando que su desarrollo es rápido, la fructificación puede oscilar entre 45 y 60 días después de la siembra, cuando adquieren las características propias de cada variedad (23;26).

Tamaño.- En este aspecto se considera el tamaño del fruto en base a las características demandantes del mercado. Específicamente para el consumo nacional y para las variedades utilizadas en el experimento se tiene que para calabacita redonda (criolla) este indicador se toma en base a su diámetro ecuatorial y puede oscilar entre 4 y 7 cm, para calabacita cilíndrica (italiana) se toma en base a su diámetro polar (longitud) oscilando entre 8.5 a 13 cm (37). Si se aumentan tales medidas, pierden valor comercial.

Visual.- Cuando la flor femenina se encuentre deshidratada o muestre un tinte color café (45).

La cosecha es una actividad de recolección continua y larga, debido a la maduración escalonada de los

frutos, con un período de duración de 30 hasta 60 días (8), pudiéndose realizar hasta 20 cortes (20) con un rendimiento variable dependiendo de las condiciones del cultivo de entre 1 hasta 1.5 kg/planta, utilizando híbridos, de 3 a 5 kg/m² o bien de hasta 15 a 17 ton/ha (8;14;13;45).

La cosecha se realiza manualmente, lo más común es el uso de navaja o cuchillo, se corta en el punto de intersección del pedúnculo con el tallo. Es recomendable cortar de 1.5 a 2 cm de pedúnculo en cada fruto para favorecer su presentación y conservación (1). Se debe cuidar de no presionar con fuerza los tallos sin sacudirlos ni torcerlos. La piel de la calabacita es muy delicada y sensible a magulladuras por lo que la recolección debe ser cuidadosa (25).

Los frutos, una vez cortados se depositan en cestos o cajas de madera bien ventilados (huacales), no deben amontonarse ni golpearse ni ponerlos en contacto con el suelo, lo cual se evita colocándolos sobre tela, paja o zacate (26).

El envase de calabacitas para el consumo nacional se sugiere utilizar cajas de madera con las siguientes dimensiones externas de largo, ancho y alto

en centímetros, para 30 kg, cajas de 60x40x35; de 25 kg, cajas de 50x40x35 y para 15 kg, cajas de 50x30x20 (37).

Para exportación se empaacan en unidades con la clave y el peso específico. Ejemplo calabacita 05 (15 kg), 26 (12.305 kg) y 73 (16.595 kg) (26). Deben eliminarse frutos que presenten daños de plagas y enfermedades, los deformes y los que excedan un determinado tamaño y peso.

La calabacita puede conservarse en lugares frescos con una temperatura de 0 a 4°C y humedad relativa de 80 a 95%, por espacio de uno a dos meses (39;25).

Para la obtención de semilla, se deja madurar el mejor ejemplar asegurándose que no exista cruzamiento (polinización) con cultivares similares de C. mixta y C. moschata (otras calabazas)(25), dejando una distancia mínima de 1000 m. Al estar completamente maduro el fruto se extraen las semillas, utilizando del tracto central, las que serán utilizadas para futuras siembras y en forma total para consumo humano. Se pueden obtener de 25 a 35 g de semilla por fruto (22) ó bien de 300 a 500 kg/ha si se produce con fines comerciales (25).

4.3 Nutrientes Vegetales y Fertilizantes

La forma en que los vegetales cubren sus necesidades fisiológicas y los elementos nutritivos que necesitan para poder satisfacerlas, han motivado el trabajo de diversos investigadores a lo largo de la historia de la humanidad.

Así desde la época de Homero (700 a.A.C.), Jenofonte (427-335 a.A.C.) y Teofrasto (370-287 a.A.C.) ya se experimentaba el uso de abonos animales y vegetales en plantas cultivadas.

Tiempo después durante los siglos XVI al XVIII se evoluciona en la forma de asimilación y los elementos que proveían la posible alimentación de las plantas. Surgen teorías y se considera al aire, al agua y al fuego, así como a la presencia de partículas que se localizan en el suelo, responsables del crecimiento de las plantas.

Después de años de investigación, en el siglo pasado, se inició la lista de elementos fertilizantes a partir de los descubrimientos iniciados por el científico Liebig. Finalmente durante el siglo XX se establecen los elementos nutritivos esenciales para el desarrollo normal vegetal.

De esta manera y como resultado de innumerables experimentos donde se comprobó la necesidad de cada uno de los elementos esenciales se estableció la siguiente lista :

(C) Carbono	(Fe) Hierro
(H) Hidrógeno	(Mn) Manganeso
(O) Oxígeno	(Zn) Zinc
(N) Nitrógeno	(B) Boro
(P) Fósforo	(Cu) Cobre
(K) Potasio	(Mo) Molibdeno
(Ca) Calcio	(Cl) Cloro
(Mg) Magnesio	(S) Azufre

A estos dieciseis elementos que son esenciales para todas las plantas superiores podrían añadirse algunos otros, tales como el (Na) Sodio, (Si) Silicio y el (Co) Cobalto, que sólo parecen ser necesarios para algunas especies.

De los dieciseis elementos nutritivos esenciales, tres de ellos se hallan libremente en la atmósfera como gases, el carbono, hidrógeno y oxígeno. Los restantes trece son nutrimentos derivados de la tierra, debido a que normalmente son aprovechados por la planta a través de las raíces, aunque también pueden ser

aprovechados a nivel foliar en pequeñas cantidades,

Un elemento nutritivo se considera esencial bajo las siguientes premisas:

' La falta de un elemento nutritivo impide a la planta completar su ciclo vegetativo.

' La falta o deficiencia es exclusiva del elemento en cuestión y sólo puede ser corregida suministrando dicho elemento y no otro.

' El elemento está relacionado directamente con la nutrición de la planta, bien por ser constituyente de alguna sustancia esencial, o bien por participar en funciones vitales de la planta (Domínguez 1989).

4.3.1 Clasificación de elementos nutritivos

Los elementos nutritivos pueden clasificarse atendiendo a diferentes criterios. El más frecuente es aquél que responde a la cantidad utilizada por la planta y la frecuencia con que en la práctica es necesaria su aportación al cultivo.

En base a este criterio los elementos nutritivos esenciales para el desarrollo de las plantas se clasifican en:

- a) Macronutrientes y b) Micronutrientes

a) Macronutrientes

Primarios: Nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K)

Secundarios: Calcio (Ca), azufre (S) y magnesio (Mg)

b) Micronutrientes

Cloro (Cl), boro (B), hierro (Fe), cobre (Cu),
zinc (Zn), molibdeno (Mo), y manganeso (Mn).

a) Macronutrientes.- Los elementos que se requieren en cantidades relativamente grandes se denominan macronutrientes o nutrientes principales (Halfacre, 1984).

Cooke (1986), denomina a los macroelementos como nutrientes principales e indica que son aquellos que se necesitan en cantidades que van de unos kilos a varios cientos de kilos por hectárea.

La NPMI* (1983) opina, que son aquellos elementos que normalmente, el suelo no puede suministrar en las cantidades relativamente altas que se necesitan para el desarrollo saludable de las plantas. Para el caso de los macroelementos secundarios, los define como aquellos que también son necesarios para las plantas en cantidades bastante sustanciales y se presentan en proporciones adecuadas en algunas regiones y faltan en otras.

b) Micronutrientes.- Son elementos esenciales absor

* NPMI.- National Plant Food Institute, Washington.

bidos en menores proporciones, pero tan importantes como los macronutrientes. Son requeridos en proporciones que varían en un rango de unos cuantos gramos a varios cientos de gramos por hectárea (Cooke, 1986). Se miden en miligramos por litro (mg/l) o en partes por millón (ppm) (Rodríguez, 1982). En ocasiones se les llama trazas o elementos menores. La NFFI (1983), los denomina como huellas de nutrimentos ya que la planta requiere de ellos en pequeñas cantidades y se les encuentra en cantidades adecuadas en muchos suelos.

4.3.2 Fertilizantes orgánicos y químicos

En forma natural los elementos nutritivos esenciales para el desarrollo de las plantas se encuentran en la atmósfera, los recursos hídricos y en los suelos.

En terrenos expuestos constantemente a la actividad agrícola, sufren una reducción en cantidad y disponibilidad de elementos nutritivos esenciales, por lo que es necesario suministrar cantidades adicionales de éstos, si se desea proseguir activamente con rendimientos óptimos. La forma de suministrar elementos nutritivos al suelo puede ser mediante la incorporación de fertilizantes orgánicos y químicos.

Comunmente llamamos fertilizante, al producto que estimule o favorezca el desarrollo de las plantas, por la adición de elementos nutritivos esenciales contenidos en su composición.

Los fertilizantes son elementos nutritivos que se suministran a las plantas para complementar las necesidades nutricionales de su crecimiento y desarrollo (Rodríguez, 1982).

Los fertilizantes en general se dividen en; orgánicos y químicos (inorgánicos). Difieren tan sólo en su origen y preparación, pero el fin es el mismo, ayudar al desarrollo óptimo de las plantas.

a) Fertilizantes orgánicos

b) Fertilizantes químicos

a) Fertilizantes orgánicos.- Son aquellos productos de desecho de procedencia animal (abonos) y vegetal, que de alguna manera contienen elementos nutritivos y al incorporarlos al suelo se degradan cediendo sus propiedades nutritivas.

La mayoría de los fertilizantes orgánicos contieⁿen varios elementos nutritivos (particularmente N y P, así como pequeñas cantidades de K y elementos menores) cuya concentración es, sin embargo, esencialmente más

baja que la de los fertilizantes químicos o minerales.

Los fertilizantes orgánicos proveen de beneficios al suelo. La materia orgánica de éstos activa los procesos microbiales, fomentando simultáneamente su estructura, aireación y capacidad de retención de humedad. Junto con ello actúan como regulador de la temperatura edáfica, retardan la fijación del ácido fosfórico mineral y suministran productos de descomposición orgánica que incrementan el crecimiento de la planta (Jacob, 1973).

Como ejemplos de fertilizantes orgánicos tenemos el estiércol o abono de ganado (bovino, ovino y aves de corral, entre otros), residuos vegetales (paja, hierba, residuos de cosechas y cubiertas vegetales) y abonos verdes (cultivos de especies leguminosas y compostas) entre otros.

Cabe destacar que estos fertilizantes deben recibir un manejo adecuado para su uso.

b) Fertilizantes químicos.- Como fertilizantes químicos o minerales se conocen aquellos productos obtenidos mediante procesos químicos desarrollados a escala industrial, conteniendo minimamente alguno de los elementos principales esenciales (N,P,K) (Dominguez, 1989).

Por lo general los fertilizantes inorgánicos son compuestos químicos simples, hechos en fábricas, que proveen nutrientes a las plantas y no son residuos de materia animal y vegetal (Cooke, 1986).

Los fertilizantes minerales contienen uno o más nutrientes vegetales, los cuales, en contraste con los abonos orgánicos, están contenidos generalmente en forma concentrada y fácilmente solubles. De ahí que el valor de los fertilizantes minerales dependa, en primera línea de su contenido en nutrientes puros. Así mismo, la casi totalidad de ellos contiene una cierta cantidad de elementos menores (Jacob, 1973).

Los fertilizantes químicos presentan ciertas características que les permiten un mayor uso en comparación con los fertilizantes orgánicos. Dentro de las principales características tenemos :

' Tipo de fertilizante en base a su preparación:

- Sólidos: polvos, cristales y gránulos.
- Líquidos: simples o compuestos.
- Gaseoso.

' Tomando en cuenta los elementos nutritivos principales que son nitrógeno (N), el fósforo (P), y el potasio (K), los fertilizantes se pueden clasifi

car de la siguiente manera:

- Fertilizantes simples
- Fertilizantes compuestos
 - a) mezclas
 - b) complejos

Los fertilizantes simples se conocen como:

- fertilizantes nitrogenados, fertilizantes fosfóricos y fertilizantes potásicos

Los fertilizantes compuestos contienen más de uno de los elementos mayores. Se llaman mezclas, cuando han sido obtenidos mediante una mezcla manual o mecánica. Se llaman complejos cuando los distintos elementos pertenecen a una misma fórmula química.

Por su presentación y concentración presentan:

- Menor trabajo de manipulación
- Almacenamiento más reducido
- Mayor rapidez y eficiencia en la distribución del fertilizante
- Disminución relativa del costo por unidad de fertililizante (Rodríguez, 1982).

4.3.3 Nitrógeno

La vida no sería concebible sin la existencia de este elemento. Todos los procesos vitales están asociados a la existencia de un plasma funcional que presenta al nitrógeno como constituyentes característico

4.3.3.1 Funciones del Nitrógeno en las plantas

Con excepción del carbono, el hidrógeno y el oxígeno, el nitrógeno se encuentra en la mayor parte de las plantas, en concentraciones mayores que cualquier otro de los elementos superiores.

Se encuentra presente en un gran número de compuestos de singular importancia fisiológica dentro del metabolismo vegetal, como la clorofila, las nucleótidas, los fosfátidos, los alcaloides, así como en multiples enzimas, hormonas y vitaminas (Jacob, 1973).

Las plantas absorben este elemento a través de los pelos radiculares en forma de nitrato principalmente y en forma amoniacal, siendo translocado a todas sus partes. Casi todas las plantas absorben nitrógeno durante todo su ciclo, pero principalmente durante los períodos de crecimiento rápido (Peterson, 1970).

El nitrógeno mineral (NO_3^- y NH_4^+) una vez en el

interior de las células pasa a constituir las bases nitrogenadas para las distintas funciones biológicas. El nitrógeno ingresa en la formación de aminoácidos, luego éstos entran a la síntesis de prótidos y las proteínas del vegetal, constituyendo un elemento plágtico por excelencia (Rodríguez, 1982).

Cuando existe suficiente cantidad de nitrógeno se producen los siguientes efectos:

- Mayor cantidad de clorofila
- Mayor asimilación y síntesis de productos orgánicos

En base a ésto las principales funciones del nitrógeno son:

- Vigor vegetativo, incrementa el rápido desarrollo
- Imparte un color verde intenso a la masa foliar
- Aumento de peso y volumen
- Favorece y promueve el desarrollo de hojas de buena calidad y sanidad (por lo que mejora la calidad de hortalizas cultivadas por sus hojas)
- Aumenta el contenido proteico en los cultivos alimen
ticios y forrajeros

En forma adicional, la NPMI (1983), incluye den
tro de las funciones del nitrógeno, la de alimento para microorganismos del suelo durante su descomposi

ción.

Domínguez (1984), menciona que el contenido de nitrógeno en la planta varía entre el 2 y el 4% de la materia seca de ésta; un 80 u 85% corresponde a las proteínas y un 10% a los ácidos nucleicos.

4.3.3.2 Síntomas de deficiencia y exceso de nitrógeno

Las deficiencias de nitrógeno ejercen un marcado efecto sobre los rendimientos de las plantas.

Como no existe suficiente nitrógeno para la realización de la síntesis proteica y clorofílica las plantas sufren :

- Atrofia del crecimiento, por lo tanto las plantas permanecen pequeñas y débiles.

- Pérdida de color verde en forma uniforme de las hojas, asumiendo un color amarillo pálido (clorosis).

Los síntomas de clorosis ocurren primero en las hojas viejas que trasladan sus sustratos a las hojas jóvenes. Luego el síntoma pasa a las hojas en crecimiento activo, comenzando desde el ápice hacia la base, ésto indica que la deficiencia de nitrógeno es ya grave (Rodríguez, 1982).

- Necrosis de tejidos y finalmente caída de hojas.

Las plantas deficientes en nitrógeno reaccionan pá

pidamente a la adición o aplicación de fertilizantes nitrogenados.

En general los daños que sufren las plantas anuales durante sus primeras fases de crecimiento son comúnmente muy difíciles de remediarse en forma absoluta por medio de posteriores suministros de nitrógeno.

Una deficiencia de nitrógeno en suelos afecta la absorción de otros elementos, así, las plantas pueden demostrar síntomas de deficiencia de magnesio cuando la absorción de nitrógeno es baja, lo cual se corrige mediante la adición de abonos nitrogenados (Peterson, 1970).

Los excesos de nitrógeno se registran comúnmente cuando existe una fertilización abundante con este elemento.

Es común, que al contar con nitrógeno en exceso exista una riqueza de clorofila provocando en forma general:

- Rápido crecimiento vegetativo, por lo tanto una consistencia esponjosa y blanda
- Las plantas toman un color verde intenso
- Un excesivo suministro de nitrógeno induce, sin duda alguna, al exuberante desarrollo aéreo, en tanto que el sistema radicular permanece pequeño e ineficaz.

Las plantas entonces se vuelven susceptibles a las in clemencias climáticas (acames) y a enfermedades folia res (Jacob, 1973).

La floración y fructificación, se ven alteradas por el exceso de nitrógeno al grado de provocar su retraso o bien su ausencia (Halfacre, 1984).

De esta manera, se aprecia la importancia de mantener el equilibrio de los nutrientes mediante el empleo de fertilizaciones correctas.

4.3.3.3 Fertilizantes nitrogenados

a) Fuentes de nitrógeno

Las plantas para poder aprovechar el nitrógeno del suelo, lo absorben en forma de iones inorgánicos, los más disponibles son el nitrato (NO_3^-) y el amonio (NH_4^+).

Las principales fuentes naturales de nitrógeno son las siguientes:

- En forma libre, como componente del aire
- En forma orgánica, constituyendo la formación de tejidos y órganos vegetales y animales así como sus desechos
- Fijación de nitrógeno atmosférico por medio de bacterias del género Rhizobium, y

- Por descargas eléctricas

De esta manera se suplen y reciclan las necesidades naturales de nitrógeno en la naturaleza. Dentro de la producción agrícola es necesario compensar la pérdida de nitrógeno y otros elementos anualmente, extraídos por los cultivos practicados, por ello se ha ce uso del empleo de fertilizantes principalmente.

b) Fertilizantes nitrogenados

Los fertilizantes nitrogenados mayormente utiliza dos se pueden clasificar en:

- Nitrogenados orgánicos
- Nitrogenados minerales naturales y
- Nitrogenados sintéticos o químicos

Los fertilizantes nitrogenados químicos son los que mayor demanda alcanzan.

Los fertilizantes químicos nitrogenados, contienen como único elemento al nitrógeno. Entre ellos tenemos:

- Nítricos: nitrato de sodio, nitrato de calcio, nitrato de amonio
- Amoniacales: sulfato de amonio, cloruro de amonio, amoniaco anhidro
- Amidos: urea, cianamida de calcio
- Nítrico - Amoniacal: nitrato de amonio.

4.3.4 Fósforo

El fósforo, es un macroelemento nutritivo esencial por lo que influye de manera determinante en el desarrollo óptimo de las plantas.

Se encuentra presente en los tejidos de las plantas y en los suelos, en cantidades más pequeñas que el nitrógeno y el potasio (Teuscher, 1980).

El fósforo, no se encuentra en forma libre como elemento en la naturaleza, se le encuentra en forma asociada con otros elementos. Las formas de asimilación por parte de la planta son el fosfato (PO_4^{3-}) y el ácido fosfórico (H_2PO_4^-). A medida que va siendo extraído por las plantas el complejo del suelo lo va restituyendo a la solución. Existe una absorción muy pequeña de otras formas de fosfatos como el pirofosfato, metafosfato y compuestos orgánicos (Rodríguez, 1982).

4.3.4.1 Funciones del fósforo vegetal

El fósforo ocupa una posición central en el metabolismo vegetal.

Es vital en muchos aspectos del crecimiento vegetal pero, tal vez el valor más destacado se encuentra en el almacenamiento y transferencia de energía, por la formación de adenosín trifosfato (ATP). Otros com

puestos de los cuales forma parte el fósforo son los ácidos nucleicos, los fosfolípidos y las coenzimas NAD y NADP (Halfacre, 1984).

El fósforo, es un importante constituyente de múltiples y significantes compuestos vitales como la fitina, lecitina y nucleótidos. La mayoría de las enzimas hasta ahora conocidas contienen ácido fosfórico (Jacob, 1973).

Como interviene en la formación de las nucleoproteínas, ácidos nucleicos y fosfolípidos, el fósforo, mantiene una vital importancia en:

- La división celular
- La respiración y fotosíntesis
- Síntesis de azúcar, grasas y proteínas
- La regulación del pH de las células

Este elemento se acumula principalmente en los tejidos activos (síntesis, respiración), meristemas (puntos de división celular), semillas y frutos. Por lo que las principales funciones de este elemento en los vegetales son:

- Particularmente es un estimulante sobre el crecimiento radicular durante las primeras épocas de las plantas, por lo tanto estimula un rápido y vigoroso comienzo

- Mayor crecimiento y desarrollo general de la planta
- Produce la madurez temprana de los cultivos, principalmente de los cereales
- Estimula la floración y fructificación
- Aumenta la resistencia a las condiciones adversas (clima y enfermedades)
- Mejora la calidad de hortalizas, frutos, forrajes y cereales

4.3.4.2 Síntomas de deficiencia y exceso de fósforo

Debido a la importancia vital que presenta el fósforo en el metabolismo vegetal una deficiencia de este elemento en los niveles requeridos por las plantas presentan la siguiente sintomatología:

- Lento crecimiento y desarrollo de la planta, por lo tanto menos peso y tamaño
- Retraso de la maduración
- Pobre floración y fructificación
- Las hojas toman un color verde oscuro, un color bronceado o púrpura

Las hojas más antiguas tienden a caer, ya que el fósforo es móvil y se desplaza del follaje más viejo al más joven (Halfacre, 1984).

El contenido de fósforo en las plantas deficien

tes suele ser inferior a 0,1% P. El contenido de fósforo normal suele oscilar entre 0.3 y 0.5% de P expresado en materia seca (Domínguez, 1989).

Una excesiva cantidad de fósforo causa una maduración prematura por lo que el rendimiento es menor (Peterson, 1970).

Un exceso de fosfatos puede acelerar unilateralmente la madurez a costo del crecimiento vegetativo. Además de ello, las deficiencias de elementos menores (particularmente hierro y zinc) han sido atribuidas en ciertos casos, a un exceso de fosfatos que origina depresiones en el rendimiento. Tales casos, sin embargo son excepcionales, ya que un exceso de fósforo es en la mayoría de los suelos, muy raro (Jacob, 1973).

Un elevado contenido fosfórico en productos cosechados es deseable no sólo por la mejora que se produce en la calidad de las sustancias orgánicas, sino también por la gran importancia que tiene dentro de la nutrición humana y animal.

4.3.4.2 Fertilizantes fosforados

a) Fuentes de fósforo

El fósforo no se encuentra en estado de "pureza química" (P) sino que se combina constituyendo compues

tos orgánicos e inorgánicos.

En la materia orgánica se encuentran contenidos compuestos orgánicos complejos de fósforo, tales como lecitina, ácidos nucleicos, fitina y otros, que por medio de la acción de microorganismos liberan fósforo en forma de fosfatos o de ácido fosfórico (Teuscher, 1980).

Los compuestos inorgánicos proceden además de la descomposición bacteriana del material orgánico, de los minerales del suelo del grupo apatito y de fosfatos específicos como los de calcio, hierro y aluminio (Rodríguez, 1982).

b) Fertilizantes fosforados

Los fertilizantes fosforados pueden clasificarse en base a una subdivisión en tres grupos, según sea la forma de combinación y grado de aprovechamiento que presente su ácido fosfórico:

- Fertilizantes fosfóricos solubles en agua:
superfosfato de calcio simple, superfosfato de calcio triple y fosfato diamónico
- Fertilizantes fosfóricos solubles en ácido cítrico o citrato de amonio:
escorias básicas, Thomas y fosfato bicálcico
- Fertilizantes fosfóricos insolubles (fosfatos rocas)

constituyen la materia prima para la elaboración de los fertilizantes fosfóricos antes mencionados (Jacob, 1973).

4.3.5 Efecto del nitrógeno y fósforo en el cultivo de calabacita

Los cultivos hortícolas requieren de una fertilización adecuada para cubrir las exigencias de calidad y cantidad de los productos cultivados, por ello es importante conocer la demanda de nutrientes del cultivo dependiendo del lugar de establecimiento y del fin de la explotación.

En forma general, las plantas absorben la mayor parte de los nutrientes durante la primera mitad de su período de crecimiento, por ello los abonos deberán aplicarse primeramente durante las fases de preparación del terreno, la siembra ó en la emergencia, posteriormente cuando se aprecien deficiencias de nutrientes y en momentos de máxima exigencia como floración y fructificación, todo ésto depende de la planta y del sistema de cultivo.

El ácido fosfórico especialmente importante en el desarrollo inicial de la planta y en la formación de raíces, deberá estar presente en el suelo, siempre

que sea posible, en cantidades suficientes antes de la siembra o del trasplante. El nitrógeno, requerido para el desarrollo vegetativo, presenta una fácil movilidad en el suelo, especialmente en la forma de nitrato, pudiendósele aplicar ventajosamente poco antes del crecimiento principal. A esta aplicación puede seguirle una fertilización tardía y adicional de nitrógeno o bien a intervalos durante el período de crecimiento (Jacob, 1973).

El fósforo y el potasio son elementos de suma importancia para la calabacita, ya que contribuyen al aumento de la precocidad en la maduración y a la calidad de los frutos. El nitrógeno favorece el rendimiento, pero si se introduce en grandes cantidades y si el suelo carece de fósforo y potasio, es probable que provoque un gran crecimiento vegetativo, debido a lo cual se forman frutos con insuficiente contenido de sólidos totales, de azúcares y difíciles de almacenar. Siempre que sea posible debe preferirse la aplicación de abono a chorrillo para lograr el mejor aprovechamiento de los mismos. Buenos rendimientos se obtienen también en caso de abonado en rido, aplicando 100 g/nido mezclados con el suelo y situados de

5 a 6 cm de la semilla (Guenkov, 1963),

Serrano (1979) indica que la calabacita es una planta muy productiva de desarrollo muy rápido, necesita fuertes cantidades de abonos minerales, la aplicación de éstos, debe hacerse lo más fraccionada posible. Este cultivo es muy exigente en abonos nitrogenados. Considera el uso de sulfato amónico para las primeras fases de crecimiento de la planta y nitrato potásico para la mitad y durante la cosecha. Recomienda aplicaciones de gramos por m².

Turchi (1987), considera que la calabacita exige un abonado completo que según las condiciones del terreno, podrá consistir en el suministro de 40 a 60 ton/ha de estiércol bien hecho, de 400 a 500 kg/ha de fosfonitrogenados y de 100 a 200 kg/ha de sulfato potásico o abonos complejos tipo N.P.K. distribuidos por toda la superficie y mejor aún, en forma localizada.

Valadez (1989), comenta que para obtener en promedio 19 ton/ha de fruto, hojas y tallo de calabacita se necesitan extraer 82 kg de N, 14 kg de P y 110 kg de K por hectárea, agregando 192 kg de Ca y 26 kg de Mg.

Maroto (1986), expone el siguiente cuadro donde aparecen las cantidades de nutrientes extraídas por el

cultivo de calabacita, bajo el criterio de diversos autores y rendimientos considerados.

Fuente	Producción (ton/ha)	Kg/ha				
		N	P	K	Ca	Mg
Knott (1962)	19	83	10	114	193	27
Sitta (1971)	30-40	100-120	80	130	-	-
SLCCalif. (1976)	25	95	23	134	-	-

El mismo autor menciona que Smitle y Williamson (1977), estudiaron en el cultivo de calabacín, el efecto de dos abonos nitrogenados; el nitrato de cal y el nitrato amónico en suelos semicompactados, observándose que el nitrato amónico proporciona mayores rendimientos en suelos compactados que el nitrato de cal y viceversa.

Soto (1970), experimentó el efecto de la fertilización y densidad de siembra en el rendimiento de calabacita en un suelo de Chapingo, utilizando sulfato de amonio (N), fosfato cálcico (P) y cloruro de potasio (K) con dosis de fertilización de 00-40-80-120 y 160 para N, combinadas con 00-30-60-90 y 120 para P y 00-60 para K. Encontró como la mejor dosis de fertilización óptima es estimada a 160-120-00 y 154-120-00, no existiendo significancia estadística para las aplicaciones de potasio.

Colegio (1979), trabajó la respuesta a diferentes niveles de fertilidad en calabacita en Nuevo León. Se obtuvo que la dosis 40-90-00 observó un mayor rendimiento, seguida de la dosis 23.3-60-00, recomienda fertilizar antes de la siembra.

Ramírez (1982), experimentó el rendimiento de los cultivares "Gray Zucchini" y "Japonesa" en Cuautitlán, Edo de México, con una dosis de 110-40-00, fertilizando en tres ocasiones, a la siembra con sulfato de amonio y superfosfato de calcio triple, después del establecimiento de la planta y al inicio de la floración sólo con sulfato de amonio. Observó un mayor rendimiento en general del cultivar "Japonesa" con un rendimiento promedio de 16 ton/ha en comparación con "Gray Zucchini" con 12 ton/ha.

Díaz (1986), experimentó diferentes dosis de fertilización en calabacita bajo rendimiento y calidad de fruto en Huehuetoca, Edo de México, encontró que el tratamiento de mayor producción fue el de la fórmula 160-80-00 seguido en importancia de 160-40-00 y 120-20-00 utilizando el sulfato de amonio y superfosfato de calcio simple, en una sola aplicación. Los resultados indican que el cultivo tiene una respuesta activa a la

aplicación de fertilizantes, la cual repercute en los rendimientos dependiendo de la dosis que se le aplique.

Sandoval (1986), trabajó sobre el efecto de los abonos orgánicos y químicos en el rendimiento de la calabacita en el Valle de San Quintín, BCM. Utilizó fuentes orgánicas de ganado caprino, caballar, vacuno y gallinaza con 10,20 y 30 ton/ha. Los fertilizantes químicos fueron urea, triple 17 y nitrato de amonio. Comprobó que la aplicación de fertilizantes químicos superó significativamente a los abonos orgánicos, en base al rendimiento de fruto. Entre los fertilizantes químicos el mejor fue el triple 17.

PRONASE (1984), recomienda una dosis de fertilización de 90-60-00 para el cultivo de calabacita, aplicando 450 kg de sulfato de amonio mezclado con 300 kg de superfosfato de calcio simple o 270 kg de nitrato de amonio mezclado con 130 kg de superfosfato de calcio triple, o 200 kg de urea mezclados con 130 kg de superfosfato de calcio triple, por hectárea para las zonas de la Mesa Central, Valles Altos, Valle de Aguascalientes, Bajío, NC y NE de México y Costa Tropical del Golfo.

Valadez (1989), menciona las siguientes fórmulas

para la fertilización de calabacita en forma comercial:

INIFAP	80 - 60 - 00
Sonora	130 - 90 - 00
Puebla	120 - 80 - 00.

5.2 Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado para conocer y analizar el comportamiento de las variedades de calabacita "Gray Zucchini" y "Round Zucchini" en el área de estudio, fue el Diseño de Bloques al azar con arreglo a parcelas divididas, con los siguientes parámetros.

Los tratamientos estuvieron representados por cinco dosis de fertilización para cada variedad, con tres repeticiones para cada tratamiento.

Las dosis de fertilización estuvieron constituidas de cuatro dosis de fertilización operacionales y un testigo.

Los niveles de nitrógeno y fósforo considerados fueron los siguientes:

Dosis de Fertilización					
	Nitrógeno	Fósforo	Potasio		
1.	00	-	00	-	00 Testigo
2.	90	-	60	-	00
3.	120	-	50	-	00
4.	150	-	80	-	00
5.	220	-	140	-	00

Esquema de los tratamientos

Variedades	Tratamientos			Número de Repeticiones
	N	P	K	
Gray Zucchini Fruto cilíndrico	00	- 00	- 00	3
	80	- 60	- 00	3
	120	- 50	- 00	3
	150	- 80	- 00	3
	220	- 140	- 00	3
Round Zucchini Fruto redondo	00	- 00	- 00	3
	80	- 60	- 00	3
	120	- 50	- 00	3
	150	- 80	- 00	3
	220	- 140	- 00	3

La unidad experimental para cada tratamiento constó de tres surcos de 10 m de largo cada uno, con una separación entre ellos de 0.90 m constituyendo una superficie de 27 m².

Un total de quince unidades experimentales conformaron una parcela experimental y en total se tuvieron dos parcelas experimentales, una para cada variedad con sus diferentes tratamientos y repeticiones.

La distribución de los tratamientos al interior de cada parcela fue al azar. Fig. 5.2.

Fig. 5.2 DISENO EXPERIMENTAL.



V. GRAY ZUCCHINI

V. ROUND ZUCCHINI

T2	T1	T3	T5	T4	T2	T4	T3	T1	T5
T1	T5	T2	T4	T3	T4	T1	T5	T2	T3
T4	T2	T5	T3	T1	T3	T5	T1	T4	T2

TRATAMIENTOS

DOSIS DE FERTILIZACION

T1	00	-	00	-	00
T2	80	-	60	-	00
T3	120	-	40	-	80
T4	150	-	80	-	00
T5	220	-	140	-	00

5.3 Desarrollo del Experimento

Las actividades encaminadas al desarrollo del experimento se iniciaron con la preparación del terreno los días 27 y 28 de Junio (1990) y consistieron en un paso de barbecho, un paso de rastra y la formación de surcos a 0.90 m de separación. Conjuntamente a estas actividades, se pesó el fertilizante a utilizar en los diferentes tratamientos establecidos.

El día 29 de Junio se realizaron tres actividades: El trazo de las parcelas experimentales conforme al diseño experimental planteado. La siembra, con una separación entre matas de 0.50 m, depositando tres semillas por golpe, la cantidad de semilla utilizada fue de 454 g (1 libra) para cada variedad. Y la primer fertilización, depositando todo el fósforo y una tercera parte del nitrógeno total.

Al día siguiente de la siembra, el 30 de Junio se realizó el primer riego, a los veinte días el segundo, a los cincuenta y cuatro el tercero, a los setenta y nueve el cuarto y a los noventa y cuatro el quinto y último riego. Cabe mencionar la influencia de las lluvias como auxiliar a los riegos.

La segunda fertilización se llevó a cabo el día

22 de Agosto, durante el inicio de la floración. Se aplicó la segunda tercera parte del nitrógeno, al siguiente día se regó. La tercera fertilización se realizó durante la fructificación en el segundo corte el día 18 de Septiembre, aplicando la parte restante del total de nitrógeno. Al día siguiente se regó.

Las labores de aclaro, deshierbe y poda de hojas enfermas y viejas, se realizó en forma manual periódicamente. La primer labor de escarda se realizó el día 20 de Agosto con implementos de arado y animales de tiro.

Se realizaron aplicaciones de insecticidas y fungicidas. Se utilizó contra las principales plagas el insecticida Metasystox R-25, con una dosis de 11/ha y contra cenicilla pulverienta, el fungicida Cuperquis con carácter preventivo con una dosis de 2 kg/ha. La incidencia de esta enfermedad fue mayor a partir del tercer corte, favorecida por las condiciones ambientales, por lo que fue necesario el uso de un fungicida sistémico, para no comprometer los resultados de los últimos cortes. Se utilizó Saprol con una dosis de 1.5 l/ha.

La toma de datos se estableció de cinco plantas elegidas al azar de los surcos centrales de cada uni

dad experimental. Los parámetros considerados fueron, número de hojas (al cuarto muestreo), número de flores masculinas y producción de frutos.

6. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos durante el desarrollo del experimento se presentan en los siguientes cuadros y tablas estadísticas antecedidos de su respectiva interpretación y análisis.

Característica Climática.- El cultivo de calabacita se desarrolló de Junio 1ro. a Octubre 15, dentro de una temperatura ambiental promedio de 21.9°C y una precipitación pluvial de 427 mm aproximadamente. Estas características climáticas se encuentran dentro del rango óptimo estimado por diversos autores (comentado en el anexo correspondiente), por lo que ambientalmente en la zona de estudio se cubren minimamente las exigencias de temperatura, fotoperíodo y precipitación para el desarrollo del cultivo en esta época del año.

La precipitación, se consideró auxiliar de las exigencias hídricas de la planta (compensador de riegos) y junto con días nublados, determinó en medida la presencia de enfermedades fúngicas, al modificar el ambiente de desarrollo de éstas. Cuadro 6.1.

Cabe destacar que la presencia de días con viento influye en la polinización cruzada de esta planta, por lo que se debe considerar en futuras explotaciones.

CUADRO 6.1 CARACTERISTICA CLIMATICA DURANTE EL
DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.*

MES - DIAS	TEMP. \bar{x} °C	PP \bar{x} en mm	OBSERVACIONES
JULIO			
1ro. - 15	20.6	7.9	Siete días nu
16 - 31	21.9	4.6	blados.
AGOSTO			
1ro. - 15	21.4	2.3	Nueve días nubla
16 - 31	23.6	3.0	dos, dos con viento.
SEPTIEMBRE			
1ro. - 15	21.5	7.2	Seis días nublados
16 - 30	22.7	4.8	cuatro con viento.
OCTUPRE			
1ro. - 15	22.2	0.5	

* Datos tomados por el autor en la zona de estudio.

Año 1990. Duración 110 días.

en donde se involucran las variedades tratadas en el experimento.

Presencia de plagas y enfermedades.- Es importante considerar la presencia de organismos plaga dentro de los cultivos a establecer, ya que pueden sus sobrepoblaciones menar la producción o bien inferir en su calidad productiva.

El cuadro 6,2 nos permite especular sobre las plagas y enfermedades que se encuentran en la zona y que atacan al cultivo de calabacita, ésto debe considerarse dentro de futuras explotaciones para optar por un método de control adecuado para contrarrestar sus efectos.

La posible incidencia de estos organismos plaga puede ser consecuencia de la atracción que ejerció el cultivo con respecto a los demás cultivos que se encontraban situados alrededor del experimento. La atracción se puede expresar en términos de tiempo, es decir mientras cultivos como maíz, alpiste y frijol ejetero se encontraban en fases de completa madurez fisiológica, el cultivo de calabacita ofrecía brotes tiernos y en general una alternativa de alimentación para estos organismos. Es necesario considerar entonces, que

CUADRO 6.2 PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTES EN
EL CULTIVO DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.*

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	EPOCA DE INCIDENCIA	DAÑOS
Escarabajo del Pepino	<u>Acalypta</u> <u>trivittata</u>	Desde nivel plántula hasta cosecha.	Ataque al fo- llaje, en edad adulta.
Diabrotica	<u>Diabrotica</u> <u>balteata</u>	Desde nivel plántula hasta cosecha.	Los adultos mordisquean el follaje.
Gusano de la Gufa	<u>Melittia</u> <u>cucurbitae</u>	Desde plántula hasta fructifi- cación.	Burruena raíz y tallo, co- lapso rápido de plantas.
Chinche de la Calabaza	<u>Anasa</u> <u>tristis</u>	Desde plántula hasta flora- ción.	Pican y succio- nan al follaje provocan decolo- ración.
Mosquita Blanca	<u>Trialeurodes</u> <u>vaporariorum</u>	Durante flora- ción y fructi- ficación.	Ninfas y adul- tos chupan la savia, producen decoloración.

Continuación.

Barrenador del Fruto	<u>Dianthia</u> <u>nitidalis</u>	Durante fructi- ficación.	Las larvas perforan fru- tos y carco- nan hojas.
Conicilla Polvorienta	<u>Erysitbe</u> <u>cichoracearum</u>	En floración y fructifica- ción.	Muerte de ho- jas y plantas.
Putrición del Fruto	<u>Cladosporium</u> <u>cucumerium</u>	En fructifi- cación.	Putrición de la base del fruto.

* Información recopilada por el Autor, corroborada con la ayuda de figuras y bibliografía manejada por los autores (28),(29) y (21) citados en el anexo correspondiente.

estos organismos al no ser controlados inicialmente y se manifiestan como plagas y al ser selectivos optan por el consumo de diversas plantas.

La presencia de plagas y enfermedades incluye dentro de toda programación agrícola de un cultivo y de cididamente participa dentro de los costos de producción siendo éste uno de los conceptos por lo que más capital se invierte, de ahí la importancia que cobran las medidas de control.

Dentro del desarrollo del experimento los organismos plaga no influyeron dentro de los parámetros estudiados de análisis ya que se realizaron medidas de control químico apreciablemente eficientes que contrarrestaron su efecto nocivo.

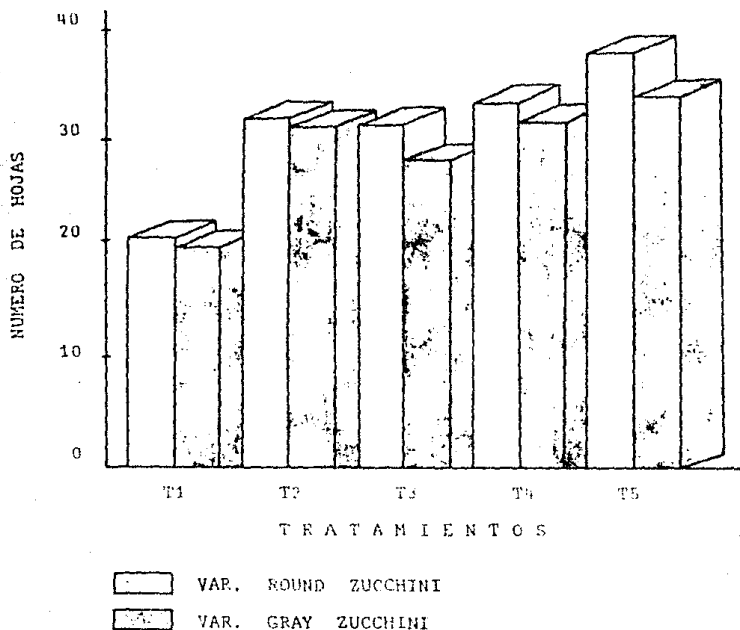
Número de Hojas.- En la Gráfica No 1, se aprecia que los valores encontrados para este parámetro indican que existen en primer lugar valores muy similares para las dos variedades tratadas, ligeramente A1 (Round Zucchini) supera a A2 (Gray Zucchini). Existe un valor mínimo y un máximo que corresponden a los tratamientos T1 y T5 respectivamente. Los tratamientos T2, T3 y T4 se manifestaron de manera similar en ambos casos para ambas variedades.

CUADRO 6.3 NUMERO DE HOJAS*
DE LAS VARIEDADES TRATADAS, A DIFERENTES DOSIS DE FERTI-
LIZACION, EN EL MUNICIPIO DE SANILLOA HUETLAN, OAXACA.

VARIEDADES	TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Xij
		I	II	III	
A1 'ROUND ZUCCHINI'	T1	7	8	6	21
	T2	10	11	11	32
	T3	11	10	10	31
	T4	10	12	11	33
	T5	13	13	12	38
Xik		51	54	50	155
A2 'GRAY ZUCCHINI'	T1	7	7	6	20
	T2	11	10	10	31
	T3	10	7	11	28
	T4	11	9	11	31
	T5	11	11	12	34
Xik		50	44	50	144
X..k		103	96	100	299

* Datos considerados de la cuarta lectura muestreada
el día 5 de Octubre de 1990.

GRAFICA No. 1 NUMERO DE HOJAS DE LAS VARIETADES TRATADAS, A DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZACION, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO HUETLAN, OAXACA.



T1 corresponde al testigo ocupado como tratamiento y la falta de valores o disminución de ellos con respecto a T5 que es la máxima dosificación de N y P, se atribuye a la carencia total de fertilización.

Cabe indicar que aunque este parámetro considera al número de hojas, no se aprecia la calidad de éstas, por ello es importante comentar que las hojas del testigo mantuvieron un tamaño muy pequeño, por debajo de las características comunes o conocidas de estas variedades.

Estadísticamente, una vez realizado el análisis de varianza se encontró que no existe efecto entre las variedades ni entre la interacción, pero existe alta significancia entre las dosificaciones, actuando de manera independiente cada variedad. Cuadro 6.3a.

La prueba de Duncan indicó que las dos variedades son muy similares entre sí y que el mejor tratamiento corresponde a T5, es decir la fórmula 220-150-00 para ambas variedades.

Número de flores masculinas.- Gráficamente, existe una ligera superioridad de A1 sobre A2. Nuevamente el valor más bajo corresponde a T1 y el más alto a T5 para ambas variedades. Se aprecia que los valores as

Cuadro 6.3a ANALISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE HOJAS*

CAUSAS DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT05	FT01
BLOQUES	2	2.47				
VARIETADES	1	2.70	2.70	3.00	18.5	98.5
ERROF A	2	1.80	0.90			
46 PARCELAS GRANDES	5	6.97				
DOSIFICACIONES	4	87.47	21.86	26.98**	3.01	4.77
INTERACCION A X B	4	1.46	0.36	0.44	3.01	4.77
ERROF B	16	13.07	0.81			
TOTAL	29	108.97				

** Existe alta significancia estadística entre dosificaciones.

* Apoyado en bibliografía (46).

cienden con respecto a la dosificación manifestada por los tratamientos al aumentar la dosificación de nitrógeno y fósforo. Gráfica No. 2

La calidad de las flores masculinas de T1 para las dos variedades, fue muy depreciativa por contar con un tamaño muy pequeño, éste lógicamente demerita la calidad del producto, lo cual parcialmente demuestra que la floración aunque es una etapa fenológica se encuentra relacionada la magnitud de su expresión a la cantidad de nutrientes disponibles en el cultivo, para este caso de nitrógeno y fósforo.

El análisis de varianza indicó que existe diferencia altamente significativa entre variedades y entre dosificaciones, la interacción indica que actúan independientemente. Cuadro 6.4a.

La prueba de Duncan indicó que A1 es superior a A2 y que el mejor tratamiento fue T5 para ambas variedades.

Producción de frutos.- Este parámetro permitió conocer la respuesta productiva del cultivo a la aplicación de fertilizantes.

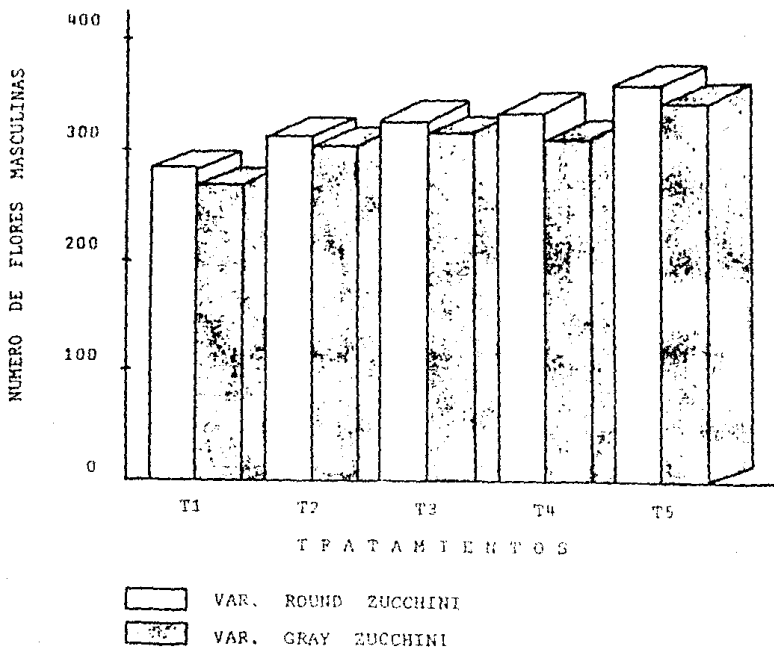
Gráficamente, se encontró que la ausencia de fertilizantes expresada por T1 repercute en la producción de frutos al carecer en forma casi total

CUADRO 6.4 NÚMERO DE FLORES MASCULINAS.*
DE LAS VARIETADES TRATADAS, A DIFERENTES DOSIS DE FERTI-
LITACION, EN EL MUNICIPIO DE SAMBACO HUETLAR, CAMBODIA.

VARIETADES	TRATAMIENTOS	REPLICACIONES			Xij
		I	II	III	
'ROUND ZUCCHINI'	T1	94	90	95	279
	T2	101	108	105	314
	T3	111	105	109	325
	T4	107	112	111	330
	T5	116	118	119	353
Xik		529	533	539	1601
A2 'GRAY ZUCCHINI'	T1	85	90	88	263
	T2	99	106	102	307
	T3	112	104	109	325
	T4	102	107	108	317
	T5	112	110	115	337
Xik		510	517	522	1549
X..k		1039	1050	1061	3150

* Datos considerados de trece lecturas apartir del inicio de la floración, cincuenta y cinco días después de la siembra.

GRAFICA No. 2 NUMERO DE FLORES MASCULINAS DE LAS VARIETADES TRATALAS, A DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZACION, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO TRUTLAN, OAXACA.



CUADRO 5.4 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE FLORES MASCULINAS*

CAUSAS DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT05	FT01
BLOQUES	2	24.2				
VARIETADES	1	90.13	90.13	3605.2**	18.5	98.5
ERROR A	2	0.5	0.025			
PARCELAS GRANDES	5	114.8				
DOSEIFICACIONES	4	2019.0	504.7	91.7**	3.01	4.77
INTERACCION A X B	4	97.4	24.3	4.41	3.01	4.77
ERROR B	16	88.8	5.5			
TOTAL	29	2320				

** Existe alta significancia estadística entre variedades y entre dosificaciones.

* Aprobado en bibliografía (46).

de ellos. Gráfica No. 3

Se utilizó la gráfica de interacción entre las dos variedades para conocer su comportamiento, de esta manera tenemos que T1 se comporta de manera similar en muy bajos rendimientos en ambas variedades. T2 y T3 presentan líneas de tendencia semiparalela por lo que se puede intuir, que las variedades se comportan de manera similar ante densidades diferentes (en forma aditiva). Las líneas de tendencia para T4 y T5 nos indican, que estos tratamientos se comportan de manera interactiva, es decir las dos variedades aumentan la producción de fruto al incrementarse la dosis de nitrógeno y fósforo. Finalmente A1 aumenta o responde en mayor cantidad en su tratamiento T5 por lo tanto es superior a A2. Gráfica 3a.

El análisis varianza indicó, que existe alta significancia entre tratamientos, no existe significancia entre variedades y dentro de la interacción, por lo que actúan de manera independiente. Cuadro 5.5a.

La prueba de Duncan indicó que A1 es superior a A2 y que T4 y T5 son los mejores tratamientos para ambas variedades.

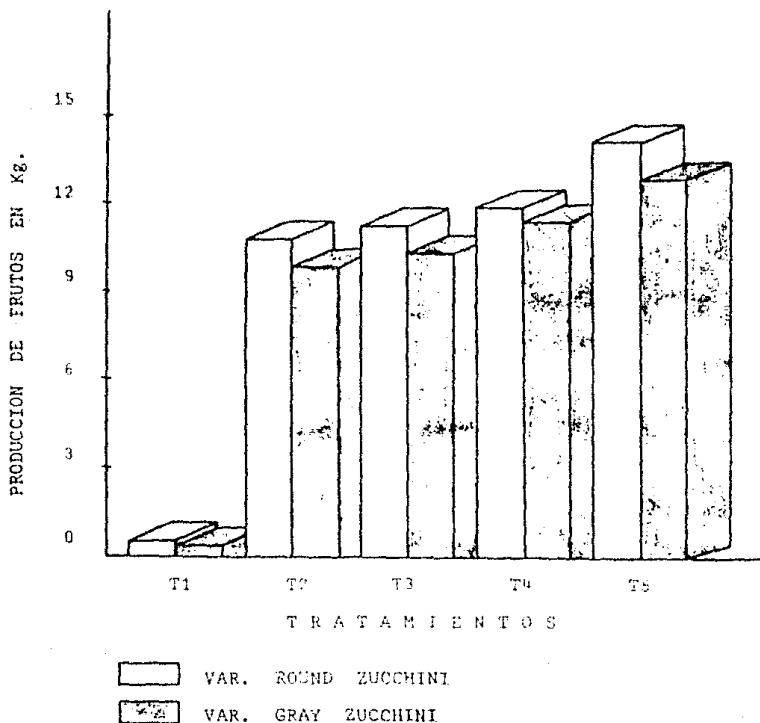
Análisis General.- En forma general y en base

CUADRO 6.5 PRODUCCION DE FRUTOS.*
 DE LAS VARIETADES TRATADAS, A DIFERENTES DOSIS DE FERTI-
 LIZACION, EN EL MUNICIPIO DE SANITAGO IXTILAN, OAXACA.

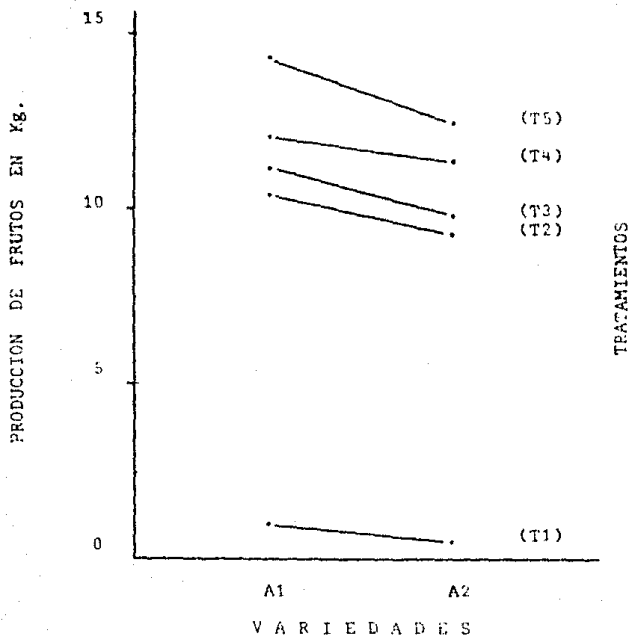
VARIETADES	TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Xij
		I	II	III	
'ROUND ZUCCHINI'	T1	0.150	0.0	0.225	0.375
	T2	3.325	3.510	3.865	10.700
	T3	3.040	3.375	4.585	11.000
	T4	3.800	3.570	4.235	11.605
	T5	4.350	4.970	4.800	14.120
Xik		14.665	15.425	17.710	47.800
A2 'GRAY ZUCCHINI'	T1	0.0	0.140	0.205	0.345
	T2	3.165	3.010	3.540	9.715
	T3	2.945	3.760	3.570	10.275
	T4	3.330	3.860	3.910	11.100
	T5	3.850	4.370	4.280	12.500
Xik		13.290	15.140	15.505	43.935
<hr/>					
X..k		27.955	30.565	33.215	91.735

* Datos considerados de nueve cortes realizados, expresados en kilogramos.

GRAFICA No. 3 PRODUCCION DE FRUTO DE LAS VARIETADES TRATALAS, A DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZACION, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO IHUATLAN, OAXACA.



GRAFICA 3a INTERACCION ENTRE
VARIETADES PARA LA PRODUCCION
DE FRUTO.



Quadro 6,5 a. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE FRUTOS*

CAUSAS DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT05	FT01
BLOQUES	2	1.383				
VARIEDADES	1	0.498	0.498	5.354	18.5	98.5
ERROR A	2	0.186	0.093			
PARCELAS GRANDES	5	2.067				
DOSIFICACIONES	4	68.499	17.124	219.538**	3.01	4.77
INTERACCION A X B	4	0.231	0.057	0.730	3.01	4.77
ERROR B	16	1.258	0.078			
TOTAL	29	72.055				

** Existe alta significancia estadística entre dosificaciones.

* Apoyado en bibliografía (46).

a los datos obtenidos se comprobó que el cultivo de calabacita no importando la variedad utilizada, crece bajo las características climáticas y edáficas presentes en la zona de estudio, pero necesitan de la presencia de fuentes de nitrógeno y fósforo para desarrollarse satisfactoriamente su capacidad productiva.

La variedad "Round Zucchini" fue superior a la variedad "Gray Zucchini" bajo los parámetros establecidos para el análisis de experimento.

Dentro de los tratamientos, el tratamiento T5 que corresponde a la dosis de fertilización 220 - 140 - 00 fue superior a las demás dosificaciones empleadas, arrojando un promedio de producción de 1.062 kg/planta para "Round Zucchini" y de 0.830 kg/planta para "Gray Zucchini". Desde luego aunque T5 es superior a los demás tratamientos, no indica que sea el mejor tratamiento o la dosis económica más aceptable, ya que al utilizarla implica realizar una fertilización mayor en número y costo de fertilizante por hectárea, si deseamos alcanzar estos valores de producción de fruto. Considerando que en la zona de estudio se carece de una estabilidad económica y lo que se busca es una reducción

en los costos de producción para que sea este cultivo factible de cultivar por los agricultores del lugar, la dosis óptima económica para este cultivo en este municipio se sugiere el tratamiento T2 para ambas variedades, que corresponde a la formulación 80 - 60 - 00, ya que aportó una producción promedio de 0.713 kg/planta para "Round Zucchini" y de 0.647 kg/planta para "Gray Zucchini", siendo estos valores aceptables dentro de la media productiva estatal para este cultivo, la cual oscila entre 9 y 10 ton/ha., y ésto se logra con 140 y 80 unidades menos de nitrógeno y fósforo respectivamente, en comparación con el tratamiento T5.

Por lo tanto, se comprobó que existe un rango en la aplicación y dosificación de fertilizantes en donde la producción de frutos de calabacita se expresa de manera favorable, siendo 80 - 120 - 150 - y 220 kg. de nitrógeno y de 60 - 50 - 80 - y 140 kg. de fósforo, por lo que se tomó la dosis más baja de 80 - 60 - 00 por ser la más barata y estadísticamente similar a los tratamientos T3 y T4 pero diferente al tratamiento T1 o testigo. Desde luego por utilizar menores unidades es menor el costo de fertilizantes

utilizados.

Estadísticamente, cuando no hay diferencia significativa entre variedades, indica que es muy similar su comportamiento en ambas, por lo que se presupone los elementos que las circundan (Clima, suelo, fertilizantes) interactúan en la misma forma para las dos variedades. Existe diferencia altamente significativa entre dosificaciones, lo que indica que esta diferencia se debe principalmente a las unidades de nitrógeno y fósforo que fueron las variantes manejadas entre ellos. La interacción mostró que, no existe diferencia significativa entre variedades y los tratamientos, por lo que actúan de manera independiente.

Ante todo, los resultados obtenidos son propios del terreno utilizado y del manejo recibido (inexperto) y se presupone que serán muy similares, en terrenos cercanos a éste y bien muy parecidos físicamente y de características semejantes. Y al hacer propia la dosis de 80 - 60 - 30 para el cultivo de calabacita en este municipio, se sujeta a los suelos similares al tratado durante el experimento bajo condiciones similares.

7. CONCLUSIONES

- a) El cultivo de calabacita (Cucurbita pepo) sí responde a las aplicaciones al suelo de nitrógeno y fósforo.
- b) Las aplicaciones de nitrógeno y fósforo influyen en el número de hojas, flores masculinas y en la producción de fruto, para las variedades tratadas, su magnitud de expresión depende de la dosis aplicada, al menos lo comprobado en esta zona de estudio.
- c) La dosis recomendada para el Municipio de Santiago Ihuitlán es el tratamiento T2 que corresponde a la fórmula 80 - 60 - 00, que por ser la más económica y porque presenta valores de producción de fruto oscilantes dentro de la media estatal de producción para este cultivo.
- d) El cultivo de calabacita sí es un cultivo viable económicamente para los agricultores y superior a los cultivos básicos del lugar, como se aprecia en los costos de producción, encontrados en el área de estudio. Anexo.
- e) El cultivo de calabacita es factible en la zona de estudio durante el verano siempre que se ferti

lice y se someta a un control fitosanitario.

- f) La calabacita representa una alternativa viable en la rotación de cultivos y en la variabilidad de éstos generando divisas.

A. RECOMENDACIONES

- a) Es recomendable cultivar en futuras explotaciones comerciales el cultivo de calabacita durante el ciclo primavera-verano, intentando disminuir la presencia de plagas y enfermedades, y contar con un margen comercial más amplio.
- b) Dentro de la explotación comercial de la calabacita, es recomendable escalonar la futura producción de frutos, y ésto se logra desde la siembra, para contar con recursos económicos que se generen dentro de la misma explotación y subsanar problemas de mano de obra, costos de transporte y saturación del mercado.
- c) Se sugiere realizar barbechos durante el invierno, aplicaciones de productos desinfectantes de suelos y el uso del control preventivo de plagas y enfermedades para disminuir los costos de producción que por este concepto se generan.
- d) Es recomendable abrir nuevos puntos de comercialización a nivel mercado estatal si llegasen a abarrotarse los existentes.
- e) Es conveniente la rotación de cultivos básicos con calabacita y se propone la rotación trianual para

tal efecto utilizando maíz o trigo, frijol y ca
labacita,

- f) Se recomienda efectuar pruebas de aplicación con otras fuentes fertilizantes como fertilizantes fo
liares y el uso de bioestimulantes, específicos para este cultivo.
- g) Efectuar aplicaciones de fertilizantes orgánicos bien deshidratados y de preferencia pulverizados para eliminar plagas del suelo, aplicarlos duran
te la preparación del terreno.
- h) Es aconsejable experimentar en otros suelos, las dosis trabajadas, acompañadas de fertilizantes orgánicos y sobre todo la fórmula encontrada por más ciclos.

3. BIBLIOGRAFIA

- (1) Alsina Grau L. (1972) Horticultura Especial Tomo 1 Segunda Edición. Editorial Síntesis México. pp: 207-217.
- (2) Banca Confía (1985) Compendio Enciclopédico Todo México. Enciclopedia. México pp: 355-358.
- (3) Colegio Rodríguez A. (1979) Respuestas a diferentes niveles de fertilidad en calabacita, en el Mpio. de General Escobedo N.L. Tesis Ing. Agronomo. Chapingo México. pp 76.
- (4) Cooke G. W. (1986) Fertilización para rendimientos máximos. Editorial CECOSA. México pp: 48-383.
- (5) COPPUMO (1986) Panorama Agropecuario de la Mixteca Oaxaqueña. Gobierno Estatal. Programa Federal. México. pp 119.
- (6) Campos Isidro (1981) Horticultura Rentable. Editorial Vecchi. España. pp: 229-231.
- (7) Díaz García D. (1985) Pruebas de diferentes dosis de fertilización en calabacita, en su rendimiento y calidad de fruto, en el Mpio. de Huehuetoca. Tesis Ing. Agrícola. FES-C UNAM México. pp 88.

- (8) Dolores Farreny M. (1979) Las Hortalizas.
Editorial Blume. México. pp: 229-233.
- (9) Domínguez Vivanco A. (1989) Tratado de Fertili-
zación. Segunda Edición. Edit. Mun
di-Prensa. México. pp: 55-62.
- (10) Fersini Antonio. (1989) Horticultura Práctica
Editorial Diana. México. pp: 233-240.
- (11) García Enriqueta. (1973) Modificaciones al sig-
tema de clasificación climática de Kop-
pen. Instituto de Geografía. Segunda
Edición. UNAM. México, pp: 77-78.
- (12) González B. C. E. (1975) Geografía General
Dinámica. Edit. Kapelus. México,
pp: 173-178.
- (13) Guenkov Guenko. (1983) Fundamentos de Horti-
cultura Cubana. Inc. del Libro. Edito-
rial Pueblo y Educación. Cuba.
pp: 156-162.
- (14) Guillén Roberto. (1976) Plantas Hortícolas.
Editorial Flora-Print. España.
pp: 70-72.
- (15) Halfacre Gordon R. (1984) Horticultura.
Editorial Mundi-Prensa. España.
pp: 307-319.

- (16) INEGI (1988) Atlas Nacional del Medio Físico, Talleres Aguascalientes. INEGI. México. pp: 33-35.
- (17) INEGI (1987) Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca. Tomo I y II. México. pp: 13-17 y 11-14.
- (18) INEGI (1988) Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca. Gobierno Estatal Federal. México. pp: 19-24.
- (19) Jacob A. y Uexküll. (1973) Fertilización, nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. Edit. Euroamericana. México. pp: 45-57.
- (20) Japón Quintero J. (1984) Cultivo de Calabazas. Hojas Divulgadoras. Ministerio de Agricultura. España. pp: 18.
- (21) Lagunes Tejeda A. y Rodríguez M. C. (1988) Combate químico de plagas agrícolas en México. Centro de Entomología y Acarología. CP Chapingo. México. pp: 14-17.
- (22) Lenado Fausto. (1986) Hortalizas de fruto, manual de producción moderna. Edit. Vecchi. España. pp: 129-135.

- (23) López Trujillo Enrique. (1990) Información directa recopilada en el Municipio de Santiago Huixtlán Oaxaca.
- (24) Macgregor R. y Gutiérrez O. (1983) Guía de insectos nocivos para la agricultura en México. Editorial Alhambra Mexicana. México. pp 164.
- (25) Maroto Borrego J. V. (1986) Horticultura herbácea especial. Editorial Mundiprensa. España. pp: 482-488.
- (26) Murillo Boites Jaime. (1987) Cultivo de calabazas. Curso de Horticultura General. FEC-C. UNAM. México. pp 14.
- (27) NPFI (1983) Manual de Fertilizantes. National Plant Food Institute. Editorial Limusa. México. pp: 47-50.
- (28) Pacheco Mendivil I. (1985) Plagas de los cultivos en Sonora y Baja California. SARH. INIA. CIANCO. México. pp 414.
- (29) Peterson J.B.E. y Ede R. (1970) Suelos y abonado en horticultura. Manual de Técnica Agropecuaria. Editorial Acribia. España. pp: 38-76.

- (30) PRONASE (1984) Variedades de hortalizas. Productora Nacional de Semillas. SARH. México. pp 35.
- (31) Ramírez Ballesteros Gustavo. (1982) Etapas fenológicas y comparación de rendimiento de los cultivares "Gray Zucchini" y "Japonesa" en Cuautitlán. Tesis Ing. Agrícola. FES-C. UNAM. México. pp: 1-45.
- (32) Raymond A. T. G. (1986) Producción de semillas de plantas hortícolas. Editorial Mundi Prensa. España. pp: 185-191.
- (33) Rodríguez Suppo F. (1982) Fertilizantes "Nutrición Vegetal". Editorial AST Editor. México. pp: 11-75.
- (34) Sánchez Sánchez O. (1984) La flora del valle de México. Edit. Herrero. México. pp: 385-387.
- (35) Sandoval Guerrero S. (1986) Efecto de los abonos orgánicos y fertilizantes químicos en el rendimiento de calabacita en el Valle de San Quintán BCN. Tesis Ing. Agronomo. Chapingo. México. pp 80.

- (36) SARH (1984) Mixteca Alta. Guía para la asistencia técnica agrícola. SARH, CAEMOAX. México. pp 137.
- (37) Secretaría de Comercio. (1982) Calabacita. Folleto informativo sobre normas de calidad. SC. PGNC. México. pp 6.
- (38) Secretaría de Gobernación. (1987) Los Municipios de México. Estado de Oaxaca. Colección. Secretaría de Gobernación. Gobierno Federal. México. pp: 46-51.
- (39) Serrano Cermeño Z. (1979) Cultivo de hortalizas en invernadero. Biblioteca Agrícola Aedos. España. pp: 161-170.
- (40) Sobrino Illescas E. (1989) Tratado horticultura herbácea. Hortalizas de flor y fruto. Edit. Aedos. España. pp: 105-114.
- (41) Soto Tovar C. F. (1970) Efecto de la fertilización y densidad de siembra en el rendimiento de la calabacita en suelos de Chapingo. México. pp 65.
- (42) Tamayo Dominic. (1974) Manual de horticultura. Editorial Gustavo Gili. España. pp 515.

- (43) Teuscher H. y Roudolph A. (1980) El suelo y su fertilidad. Editorial CECOSA. México. pp: 249-256.
- (44) Turchi Antonio. (1987) Guía práctica de horticultura. Editorial CECOSA. México. pp: 147-153.
- (45) Valadez López Artemio. (1989) Producción de hortalizas. Editorial Limusa. México. pp: 223-233.
- (46) Reyes Castañeda Pedro. (1990) Diseño de experimentos aplicados. Tercera Edición. Editorial Trillas. México. pp 148.

CUADRO COMPARATIVO DE COSTOS DE PRODUCCION/Ha. AÑO 1990 DE
CULTIVOS BASICOS Y CALABACITA

ACTIVIDAD	MAIZ		TRIGO		CALABACITA	
	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO
PREPARACION DE TERRENO						
- BARBECHO	1	80,000	1	80,000	1	80,000
- PASPA	1	80,000	1	80,000	1	80,000
- SURCAO	1	70,000			1	70,000
- TAPA			1	50,000		
INSUMOS						
- SEMILLAS	25	16,000	70	25,000	4	80,000
- FERTILIZANTES						
- UREA	2	90,000	2	90,000	2	90,000
- 18-46-00	2	110,000	1	55,000	1	55,000
- RIEGOS	4	60,000	3	45,000	5	75,000

PESTICIDAS

- INSECTICIDAS				4	300,000
- FUNGICIDAS	1	60,000*		4	300,000
- HERBICIDAS	1	60,000*			
- OTROS					

J O R N A L E S

- LABORES CULTURALES

- SIEMBRAS	3	45,000	1	15,000	3	45,000
- LABOR	6	90,000			3	45,000
- ESCARBA	2	30,000			3	45,000
- DESHIERBES					3	45,000
- ASPERSIONES					4	60,000
- COSECHA	8	120,000	8	120,000	45	700,000 ***
- DESGRANE	2	30,000	7	105,000		
- EMPACAMIENTO	1	40,000	1	40,000	7	500,000 ***
- USO DE ANIMALES	3	130,000			2	90,000
DE TIRO						
- TRANSPORTE						500,000 ***

* Opcionales u Ocasionales

COSTO DE	.	.	.
PRODUCCION	991,000	700,000	3'150,000 ***
RENDIMIENTO \bar{X} / Ha.	2500 kg	2000 kg	7000 kg
PRECIO POR Kg	650.00	400.00	900.00
VALOR DE LA			
PRODUCCION	1'625,000	800,000	6'300,000
UTILIDAD NETA			
VARIABLE	630,000	100,000	3'150,000

** DATOS RECOPIADOS POR EL AUTOR EN LA ZONA DE ESTUDIO.

*** VALORES TENTATIVOS POR CARECER DE ELEMENTOS REALES.