

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Caracterización Morfológica de Variables Cuantitativas de *Cucúrbita moschata*
en la Comarca Lagunera.**

POR:

GUADALUPE SANTIAGO LOPEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Torreón, Coahuila, México

Diciembre 2010

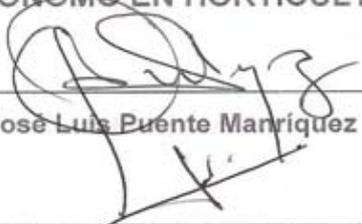
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Caracterización Morfológica de Variables Cuantitativas de *Cucúrbita moschata* en la Comarca Lagunera

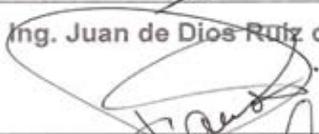
TESIS DE LA C. GUADALUPE SANTIAGO LOPEZ, ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

ASESOR PRINCIPAL:


Dr. José Luis Puente Manríquez

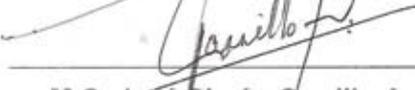
ASESOR:

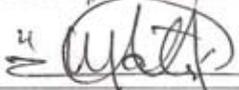

Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa

ASESOR:


Dr. Pedro Caño Ríos

ASESOR:


M.C. José Simón Carrillo Amaya


M.C. Víctor Martínez Cueto



COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
Coordinación de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Diciembre 2010

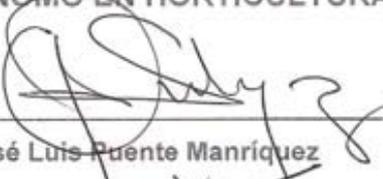
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Caracterización Morfológica de Variables Cuantitativas de *Cucúrbita moschata* en la Comarca Lagunera

TESIS DE LA C. GUADALUPE SANTIAGO LOPEZ, QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

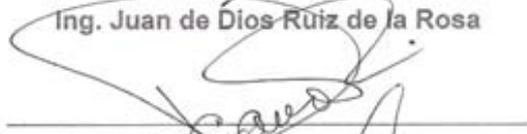
PRESIDENTE:


Dr. José Luis Puente Manríquez

VOCAL:

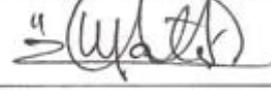

Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa

VOCAL:


Dr. Pedro Cano Ríos

VOCAL SUPLENTE:


M.C. José Simón Carrillo Amaya


M.C. Víctor Martínez Cueto



COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
Comité de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Diciembre 2010

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a **DIOS** que me ha conservado con salud, inteligencia, paciencia para salir adelante y concluir una etapa más en mi vida.

A mi escuela la **UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO** unidad laguna. A mi **ALMA TERRA MATER** por darme la oportunidad de concluir y ser parte fundamental de mi carrera y formarme como profesionista.

Agradezco sinceramente a aquellas personas que compartieron sus conocimientos conmigo para hacer posible la conclusión de esta tesis. Especialmente agradezco a mis asesores el **Dr. José Luis Puente Manríquez, Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa, Dr. Pedro Cano Ríos y al M.C. José Simón Carrillo Amaya**, por haber confiado en mí, por su paciencia y valiosa dirección en la realización de este trabajo.

A mis maestros: Por su paciencia, por compartir sus conocimiento, por su comprensión, y recuerden que lo que ustedes han sembrado durante toda la carrera, pronto darán frutos.

DEDICATORIA

A **DIOS** por darme en la vida salud e inteligencia y a mis padres **FÉLIX SANTIAGO RAMOS Y SENORINA LOPEZ CRUZ** a quienes con su ayuda, apoyo y comprensión, me alentaron a lograr esta hermosa realidad mi formación profesional.

A mis hermanos **ELIZABETH, NORMA, ULISES Y ARQUÍMEDES** por su gran ejemplo de superación y valioso apoyo en todo momento.

A mis abuelos **VICTORIANO Y PETRA** que tuvieron una palabra de apoyo para mi durante mis estudios.

RESUMEN

El presente trabajo consistió en la evaluación de 16 variedades de *Cucúrbita moschata*, provenientes de Brasil; durante el periodo del año 2009 en Torreón, Coahuila, México. Las 16 poblaciones se distribuyeron en un experimento bloques al azar con tres repeticiones, la parcela experimental consistió de 6 plantas distribuidas en una superficie de 27m² (1.8 x 15); esto con el propósito de estudiar las características morfológicas de acuerdo con los "Descriptor para cucúrbita" (Esquinas y Gulick, 1983) de variables cuantitativas de cada variedad que formen subgrupos con características diferenciales, así como identificar las características con mayor variación cuantitativa. Las variables cuantitativas fueron: longitud del pedúnculo, longitud de entrenudos, longitud y ancho de hoja, volumen del fruto, ancho y longitud del fruto, espesor de pulpa, de cáscara, diámetro de cavidad, peso del fruto, número de semillas, peso de 100 semillas y capacidad de almacenamiento.

Se encontraron caracteres que presentaron amplio rango de valores corroborado por la gran variabilidad observada en la caracterización, con diferencias altamente significativas ($p > 0.01$).

La variedad Musquee de Provence es un fruto que se caracterizó sobre las demás variedades por presentar mayor espesor de pulpa, de longitud corta, muy ancho, mayor peso de 100 semillas, diámetro de cavidad, volumen y por tanto mayor peso de fruto. Así como una vida de almacenamiento de 3 meses sin observar ningún deterioro.

La variedad Musquee de Provence y Thai Large Pumpkin tuvieron frutos con mayor número de semillas y peso de 100 semillas.

El análisis de formación de subgrupos para cada una de las características evaluadas muestra lo siguiente:

Para longitud de pedúnculo y entrenudos las variedades de *Cucúrbita moschata* muestran una tendencia hacia el rango de pedúnculo medio que va de 6.75 a 9.88 cm, así mismo muestran entrenudos “Largos” que están entre 3.45 a 4.96 cm.

En cuanto a longitud y ancho de hoja 7 variedades de *Cucúrbita moschata* presentaron hojas largas con una longitud de 18.26 a 19.81 cm y 6 variedades hojas angostas de entre 16.78 a 20.93 cm de ancho.

En longitud, ancho de fruto y espesor de cáscara destacaron los frutos de longitud mediana (13.61 a 25.63 cm), angostos (10.13 a 14.53 cm) y de espesor de cascara en la clasificación media (1.91 a 3.86 mm).

Resultarán más variedades que mostraron frutos con volumen medio (1,384 cm³ a 2,424 cm³), de peso bajo (810 a 1,890 g), y con pulpa delgada (1.66 a 2.85 cm).

En cuanto a diámetro de cavidad, número de semillas y peso de 100 semillas las variedades tienden más hacia el diámetro de cavidad pequeño (7.31 a 9.57 cm), así también la tendencia es hacia la clasificación media (237 a 355 semillas/fruto), igualmente la tendencia de las variedades en estudio es hacia una clasificación baja en peso de 100 semillas (4.45 a 5.43 g).

Palabras clave: Caracterización, Morfología, Variedades, Cuantitativas, *Cucúrbita moschata*.

ÍNDICE DE CONTENIDO.

AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO	v
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo	1
1.2. Objetivos específicos	2
1.3. Hipótesis	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Importancia de la calabaza a nivel mundial	3
2.2. Importancia de la calabaza en México	4
2.3. Origen e historia de la calabaza	5
2.4. Importancia económica y nutricional	6
2.5. Clasificación taxonómica.....	8
2.6. Usos.....	8
2.7. Especies de <i>Cucúrbita</i>	9
2.8. Descripción botánica.....	10
2.9. Caracteres de las especies	14
2.9.1. <i>C. moschata</i>	14
2.9.2. <i>C. máxima</i>	15
2.9.3. <i>C. mixta</i> Pang	15
2.10. Límites de acervo genético	16
2.11. Colecciones de germoplasma	16
2.12. Importancia de la caracterización de la calabaza.....	17
2.13. Variedades de calabaza.....	19
2.14. Requerimientos climáticos y edáficos	21

2.14.1. Clima.....	21
2.14.2. Suelo.....	22
2.15. Manejo del cultivo	22
2.15.1. Preparación del terreno.....	22
2.15.2. Acolchado	22
2.15.2.1. Ventajas.....	23
2.15.2.2. Desventajas	24
2.15.3. Colocación de los plásticos.....	24
2.15.4. Siembra y trasplante	24
2.15.5. Riego.....	26
2.15.5.1. Fertirriego	26
2.15.5.1.1. Ventajas del fertirriego.....	26
2.15.6. Fertilización.....	27
2.15.7. Cosecha.....	27
2.15.8. Almacenamiento	28
2.16. Mejoramiento de la calabaza en México	29
2.17. Fuentes de mejoramiento.....	31
2.18. Plagas y enfermedades	32
2.18.1. Enfermedades.....	32
2.18.2. Plagas.....	34
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	36
3.1. Localización del experimento	36
3.2. Localización de la Comarca Lagunera	36
3.3. Condiciones ambientales	36
3.4. Diseño y análisis experimental.....	37
3.5. Conducción del experimento.....	38
3.5.1. Obtención de las plántulas.....	38
3.5.2. Preparación del terreno.....	38
3.5.3. Preparación de las camas.....	38
3.5.4. Instalación del sistema de riego.....	39

3.5.5. Acolchado plástico	39
3.5.6. Trasplante	39
3.5.7. Riego	39
3.5.8. Fertilización.....	40
3.5.9. Control de maleza.....	41
3.5.10. Control de plagas y enfermedades	41
3.5.11. Cosecha.....	41
3.6. Variables evaluadas.....	42
3.6.1. Longitud de entrenudos	42
3.6.2. Tamaño de hoja	42
3.6.3. Longitud de pedúnculo.....	43
3.6.4. Volumen del fruto.....	43
3.6.5. Longitud del fruto	43
3.6.6. Ancho de fruto.....	43
3.6.7. Espesor de la pulpa	43
3.6.8. Espesor de la cáscara	44
3.6.9. Diámetro de cavidad	44
3.6.10. Número de semillas	44
3.6.11. Peso del fruto.....	44
3.6.12. Peso de 100 semillas.....	44
3.6.13. Capacidad de almacenamiento.....	45
IV. RESULTADOS	46
4.1. Crecimiento	46
4.1.1. Longitud del pedúnculo.....	46
4.1.2. Longitud de entrenudos	47
4.1.3. Longitud de hoja	48
4.1.4. Ancho de hoja	50
4.2. Características del fruto	51
4.2.1. Características externas del fruto	51

4.2.1.1. Longitud del fruto	51
4.2.1.2. Ancho del fruto.....	52
4.2.1.3. Espesor de cáscara	54
4.2.1.4. Volumen del fruto.....	55
4.2.1.5. Peso del fruto.....	56
4.2.2. Características internas del fruto	57
4.2.2.1. Espesor de la pulpa	57
4.2.2.2. Diámetro de cavidad	58
4.2.3. Características de semilla	60
4.2.3.1. Número de semillas	60
4.2.3.2. Peso de 100 semillas.....	61
4.3. Postcosecha.....	62
4.3.1. Capacidad de almacenamiento.....	62
V. DISCUSIÓN	64
5.1. Análisis de formación de subgrupos	65
VI. CONCLUSIÓN.....	70
VII. BIBLIOGRAFIA	72

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Lista del material del genero <i>Cucúrbita</i> , el sitio arqueológico y su antigüedad.....	6
Cuadro 2	Composición por cada 100 gramos de parte comestible cruda de calabaza.....	7
Cuadro 3	Características de algunos tipos de Cucurbitáceas.....	13
Cuadro 4	Resistencia de Cucurbitáceas a diferentes tipos de virus.....	31
Cuadro 5	Diseño experimental con 21 variedades y 3 bloques. UAAAN-UL 2009.....	37
Cuadro 6	Dosis de fertilización y días de aplicación para el cultivo de calabaza.....	40
Cuadro 7	Productos Agroquímicos utilizados durante el ciclo del cultivo. UAAAN-UL 2009.	41
Cuadro 8	Longitud de pedúnculo en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	47
Cuadro 9	Longitud de entrenudos en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	48
Cuadro 10	Longitud de hoja en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	49
Cuadro 11	Ancho de hoja en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	51
Cuadro 12	Longitud del fruto en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	52
Cuadro 13	Ancho de fruto en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	53
Cuadro 14	Espesor de cáscara en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	54
Cuadro 15	Volumen del fruto en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	56
Cuadro 16	Peso del fruto en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	57
Cuadro 17	Espesor de pulpa en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	58

Cuadro 18	Diámetro de cavidad en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	59
Cuadro 19	Número de semillas en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	61
Cuadro 20	Peso de 100 semillas en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	62
Cuadro 21	Capacidad de almacenamiento en un estudio de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.....	63
Cuadro 22	Subgrupos en base al registro y fluctuación de valores en longitud de pedúnculo y entrenudos de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>) caracterizadas en la Comarca Lagunera UAAAN-UL 2009.....	65
Cuadro 23	Subgrupos en base a registro en fluctuación de valores en longitud y ancho de hoja de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>) caracterizados en la Comarca Lagunera UAAAN UL 2009.....	66
Cuadro 24	Subgrupos en base a registro en fluctuación de valores en longitud, ancho de fruto y espesor de cáscara de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>) caracterizadas en la Comarca Lagunera UAAAN-UL 2009.....	67
Cuadro 25	Subgrupos en base a registros en fluctuación de valores en volumen, peso de fruto y espesor de pulpa de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>) caracterizadas en la Comarca Lagunera UAAAN-UL 2009.....	68
Cuadro 26	Subgrupos en base a registros en fluctuación de valores en diámetro de cavidad, número de semillas y peso de 100 semillas de 16 variedades de calabaza (<i>Cucúrbita moschata</i>) caracterizados en la Comarca Lagunera UAAAN-UL 2009.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Formas típicas de hojas de 4 especies de <i>Cucúrbita</i>	11
Figura 2	Formas típicas de pedúnculos de 4 especies de <i>Cucúrbita</i>	12

I. INTRODUCCIÓN

En México, se siembran alrededor de 512,000 hectáreas de hortalizas, lo que equivale a un 3.5% de la superficie agrícola nacional y se obtiene una producción de 8 millones de toneladas, o sea el 9.4% de la producción del sector (Siller, 1999). Debido a la diversidad de microclimas y tipos de suelo que se tienen en nuestro país es favorable para producir hortalizas durante todo el año en una presentación de fresca y calidad consistente (Valadez, 2001).

En 1992, México ocupa el sexto lugar como país exportador de hortalizas, al cubrir el 4% del volumen mundial exportado. La calabaza es una de las plantas que acompaña al hombre desde las primeras culturas, al igual que el maíz y los frijoles. La calabaza (*C. moschata*) es una hortaliza que tiene una gran importancia dado su alto aporte alimenticio, así como generación de empleos para el país. La variabilidad de la calabaza cultivada es amplia en forma, tamaño de frutos y semillas; así como en diferentes tipos de coloración y sabor del mesocarpio (Muschler *et al.*, 2008). El empleo del cultivo de *Cucúrbita moschata* como porta injerto incrementa la tolerancia de las plantas a los nemátodos, a las enfermedades del suelo, así como también incrementa la resistencia a la sequía, mejorando la absorción de agua y nutrientes, cuyo resultado final es un mayor vigor en la planta, favoreciendo con ello el desarrollo de la agricultura sustentable del futuro (García, 1988).

1.1. Objetivos.

Caracterización morfológica de variedades de *Cucúrbita moschata*.

1.2. Objetivos específicos:

- 1) Identificar características morfológicas de cada variedad tal que formen subgrupos con características diferenciales.
- 2) Identificar las características con mayor variación cuantitativa.

1.3. Hipótesis

Existen características morfológicas que determinan subgrupos en *Cucúrbita moschata*.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de la calabaza a nivel mundial

Cucúrbita moschata es una de las especies domesticadas más importantes en Colombia, Brasil, México, Zambia y Malawi; en donde su producción actual depende primordialmente de razas locales, lo cual hace impredecible los rendimientos, la calidad y la producción (Montes *et al.*, 2006).

En el 2007 se sembraron en el mundo 1, 503,336 ha de zapallo con una producción total de 20, 296,443 toneladas y rendimientos promedio de 13.50 ton/ha. En América se sembraron, en este mismo periodo 175,064 hectáreas, con una producción de 2, 208,930 toneladas y rendimientos promedio de 12.62 ton/ha. En Colombia se estima un incremento del 7.35% en el área de siembra, al pasar de 3,400 hectáreas en el 2002 a 3,650 ha en el 2007, con una producción de 60,000 toneladas y rendimientos promedios de 16.44 ton/ha. En el Valle del Cauca, Colombia, para 2004 se reportaron 460 hectáreas, con rendimiento promedio de 18.5 ton/ha (Tobar *et al.*, 2010).

Particularmente en Colombia el cultivo de *Cucúrbita moschata* se caracteriza por su amplia dispersión, especialmente en huertos caseros, siendo reconocida por su área de siembra, producción, versatilidad en consumo directo, alimento saludable, materia prima para la agroindustria, artesanías, decoración, calidad nutricional, cultivo rústico y potencial de exportación (Espitia *et al.*, 2006). El producto obtenido se destina al mercado nacional para consumo en fresco. Casi todo el material que se siembra es nativo y presenta una gran variabilidad en cuanto a tamaño, forma y color

de fruto, grosor y textura de pulpa, color y tamaño de la semilla, etc. (Montes *et al.*, 2006).

2.2. Importancia de la calabaza en México

La calabaza pertenece al género *Cucúrbita* es uno de los vegetales de mayor importancia en México, por una parte, se cultivan ampliamente numerosas variedades de cuatro de las cinco especies domesticadas y, por otra, once taxa (especies y subespecies) prosperan en estado silvestre, primordialmente se utiliza como alimento, tanto en Latinoamérica como en muchas otras regiones del mundo en las que ha sido introducida (Lira, 2009).

En México, el cultivo de calabaza es importante en sistemas agrícolas tradicionales de diversos estados, como Yucatán, Jalisco, Oaxaca y Veracruz, aunque generalmente como cultivo secundario después de otros básicos, en el país, variedades locales de calabaza se han perdido por falta de continuidad de uso, y el desplazamiento que ocurre por selecciones nuevas y productivas; algunas se mantienen aisladas y otras requieren caracterización, selección y mejora para manifestar características sobresalientes (Rodríguez *et al.*, 2009). Las calabazas son generalmente cultivadas en pequeñas superficies de terreno o detrás de la casa, en los huertos familiares y en la agricultura tradicional asociada con maíz. Por lo general, los datos de producción en México no son reportados ya que a excepción de la calabacita (*Cucúrbita pepo*), el comercio de las demás especies es mínimo (Pérez *et al.*, 1998).

En México, *Cucúrbita pepo* es la única especie de calabaza que se cultiva a nivel comercial, destinándose gran parte de la producción para la exportación a los

Estados Unidos y Canadá, principalmente (Pérez *et al.*, 1998). Para el año 2004 en el norte de Sinaloa, se sembró un promedio de 7,055 hectáreas de cucurbitáceas anualmente incluyendo dos especies de calabaza (*Cucúrbita pepo* L. y *Cucúrbita moschata* Duch. ex Poir) (Félix *et al.*, 2005).

En el estado de Yucatán se cultivan alrededor de 150,000 hectáreas anuales con el sistema de producción de milpa, de la que dependen 35,000 familias campesinas. En particular, en Yaxcabá se cultiva anualmente una quinta parte de las casi 10,000 ha de la superficie agrícola de la región centro-oriente de Yucatán (Canúl *et al.*, 2005).

2.3. Origen e historia de la calabaza

Bajo esta nominación se incluyen una serie de especies y variedades botánicas pertenecientes al género *Cucúrbita*, cuyo origen geográfico cabe situarlo en México, América Central y América del Sur. Una característica fundamental de los frutos es su alto grado de conservación tras la recolección y secado, que en algunos casos puede sobrepasar los seis meses, sin observar en ellos algún deterioro (Maroto, 2002).

El término calabaza se derivó evidentemente de la lengua de los indígenas de Norteamérica para indicar un fruto, aparentemente de *Cucúrbita pepo* L., comido inmaduro o maduro o para consumir sus semillas maduras (Pérez *et al.*, 1998).

Este término es empleado ahora para designar las formas de *C. pepo* L. que son consumidos inmaduros, los cultivares de *C. máxima* Duch. y los cultivares de *C. mixta* Pang consumidos maduros. También es utilizado para nombrar ciertos cultivares de *C. pepo* y *C. moschata* consumidos cocidos en estado maduro, estas

calabazas generalmente tienen una pulpa fina con un sabor suave a ligero (Pérez *et al.*, 1998). Las especies cultivadas del género *Cucúrbita* poseen el mayor número de datos arqueológicos, siendo superado en este aspecto únicamente por el maíz.

Existen hallazgos arqueológicos de éstas especies en el centro y norte del continente americano, (suroeste de los Estados Unidos, México, y noroeste de sudamérica-costa del Perú), siendo registrados junto con el maíz y los porotos como uno de los principales componentes de la dieta de la civilización Maya hace 10,000 años (Zaccari, S/A).

Cuadro 1. Lista del material del género *Cucúrbita*, el sitio arqueológico y su antigüedad (Pérez *et al.*, 1998).

Especie	Sitio arqueológico	Antigüedad aprox. en años	Probable centro de origen
<i>C. Pepo</i>	Cuevas de Ocampo Tamaulipas, México.	7000 a. C	México (altiplano)
<i>C. moschata</i>	Huaca Prieta, Perú.	3000 a. C	Centroamérica y sur de Norteamérica
<i>C. máxima</i>	Valle de Ica, Perú.	6000 d. C	América del sur.
<i>C. mixta</i>	Cuevas de Ocampo Tamaulipas, México.	1000 d. C	Centroamérica y sur de México.
<i>C. ficifolia</i>	Huaca prieta, Perú.	3000 a. C	Altiplano de Centroamérica.

2.4. Importancia económica y nutricional

El zapallo tiene una importancia económica porque los frutos son fáciles de transportar, y forma parte de la dieta en cada una de las familias teniendo diversos usos y consumos. Se ha llevado la especie a otros países y continentes, donde se ha

adaptado muy bien, habiéndose desarrollado variedades de alta producción, con formas y colores especiales (Huanca, 2003).

Esta hortaliza presenta un gran potencial como alternativa agrícola, debido a la gran versatilidad en usos alimenticio, medicinal, agroindustrial y decorativo. El valor nutricional más importante de los productos obtenidos de las especies cultivadas se encuentra principalmente en las semillas, cuyo consumo representa una importante aportación de proteínas y aceites, mientras que las flores y los frutos tiernos y maduros contienen nutrientes también esenciales como el calcio, el fósforo, la tiamina, la riboflavina, la niacina y el ácido ascórbico (Lira, 2009).

Cuadro 2. Composición por cada 100 gramos de parte comestible cruda de calabaza (Carnide y Barroso., 2006).

Componentes	Cantidad
Agua (%)	92
Energía (Kcal)	26
Proteína (g)	1
Grasa (g)	0,1
Carbohidratos (g)	6,5
Fibra (g)	0,5
Calcio (mg)	21
Fósforo (mg)	44
Hierro (mg)	0,8
Sodio (mg)	1
Potasio (mg)	340
Vitamina A (µg)	48
Tiamina (mg)	0,05
Riboflavina (mg)	0,11
Niacina (mg)	0,6
Vitamina B6 (mg)	0,06

2.5. Clasificación taxonómica (Pérez, 1998).

Clase: Angiospermae

Subclase: Dicotiledónea

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Tribu: Cucurbitineae

Género: Cucúrbita

Especie: *Cucúrbita spp.*

2.6. Usos

El uso más importante de la especie *Cucúrbita moschata* es el alimenticio, no sólo en latinoamérica sino también en muchas otras regiones del mundo.

En la mayor parte del área nativa de *C. moschata* sus flores, tallos jóvenes, frutos tiernos y maduros son consumidos como verdura, así como también los frutos maduros se utilizan en la elaboración de dulces. Mientras que las semillas son consumidas enteras ya sean azadas o tostadas para utilizarlas en diferentes guisos (Lira y Montes, S/A). Sin embargo, su uso como alimento para el hombre no es el único que se les da a las especies cultivadas de Cucúrbita en nuestro país. Por ejemplo, los frutos maduros de prácticamente todas las especies se emplean también como forraje de animales en muchas regiones. En algunos casos, también se aprovecha la cáscara de los frutos empleándola como vasija o recipiente, lo cual es posible solo en aquellas variedades que tienen frutos de cascara rígida (Lira, 2009). Así como también la pulpa de los frutos se utiliza en la elaboración industrial de jabón destinado a la limpieza de artículos de piel y las plantas se han usado como

soportes o portainjertos en la producción de sandía (*Citrullus lanatus* Thunb.) y pepino (*Cucumis sativus* L.) (Ramos *et al.*, 2003).

2.7. Especies de *Cucúrbita*

Existen cinco especies americanas de *Cucúrbita*: *C. moschata*, *C. pepo*, *C. mixta*, *C. máxima* y *C. ficifolia*, que se cultivan por sus frutos de alto contenido de carbohidratos y vitaminas, los cuales cocinados constituyen uno de los alimentos más populares en los trópicos (Rodríguez, 2005).

El género *Cucúrbita* comprende 20 especies silvestres y 5 cultivadas, todas con 20 pares de pequeños cromosomas.

De las 20 especies silvestres, 12 poseen ciclo vegetativo anual y están distribuidas en zonas de clima tropical, en tanto que las 8 restantes poseen ciclo vegetativo perenne y se encuentran dispersas en áreas de clima frío y desértico. Entre las primeras se encuentran: *C. texana*, *C. fraterna*, *C. radicans*, *C. okeechobensis*, *C. martinezii*, *C. pedatifolia*, *C. lundelliana*, *C. palmeri*, *C. gracilio*, *C. andreana*, *C. kelliana*, etc. En el segundo grupo se mencionan las siguientes: *C. cordata*, *C. cylindrata*, *C. digitata*, *C. palmata*, *C. californica*, *C. galeottii* y *C. scabridifolia*.

Las especies anuales son monoicas y generalmente tienen reproducción sexual. Las perennes se desarrollan en medios rústicos y se reproducen en forma sexual o asexual por medio de tubérculos (Pérez *et al.*, 1998).

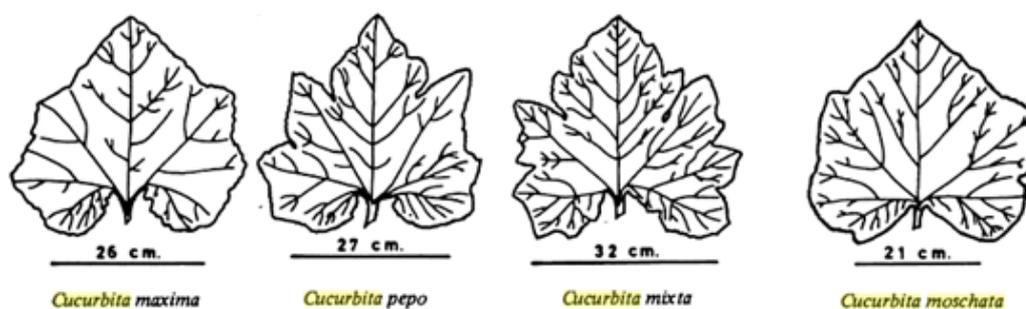
2.8. Descripción botánica

Raíz. El sistema radicular de todas las especies cultivadas de Cucúrbita es extensivo y profundo. Después de la germinación de la semilla, las plantas rápidamente forman una raíz fuerte, al mismo tiempo desarrollan raíces laterales que se extienden horizontalmente a una profundidad no mayor de 60 cm (Pérez *et al.*, 1998). Las plantas de zapallo se caracterizan por poseer un sistema radicular amplio, que pueden alcanzar de 1.5 a 2 m de profundidad. En cada axila de la hoja pueden formarse raíces, que amplían la capacidad de absorción a la vez que ofician de anclaje de la planta al terreno (Zaccari, S/A).

Tallo. Las especies cultivadas de Cucúrbita tienen una morfología similar en cuanto al tallo el cual es rastrero, espinoso y generalmente anguloso, pudiendo alcanzar una longitud de 12 a 15 m. La excepción a esta característica morfológica se encuentra en algunas variedades de *C. pepo* conocidas como calabazas de mata, que presentan tallos pequeños y semierectos con entrenudos cortos (Pérez *et al.*, 1998). En las plantas rastreras, las raíces brotan con frecuencia de los nudos del tallo (Parsons y David, 2007).

Hojas. Las especies cultivadas de Cucúrbita tienen hojas simples con 3 o 5 lóbulos que varían en su tamaño con pedúnculos largos y huecos. Pueden ser acorazonadas y con lóbulos pronunciados. Algunas especies tienen hojas verdes moteadas de blanco (Parsons y David, 2007).

Figura 1. Formas típicas de hojas de 4 especies de *Cucúrbita* (Casseres, 1980).



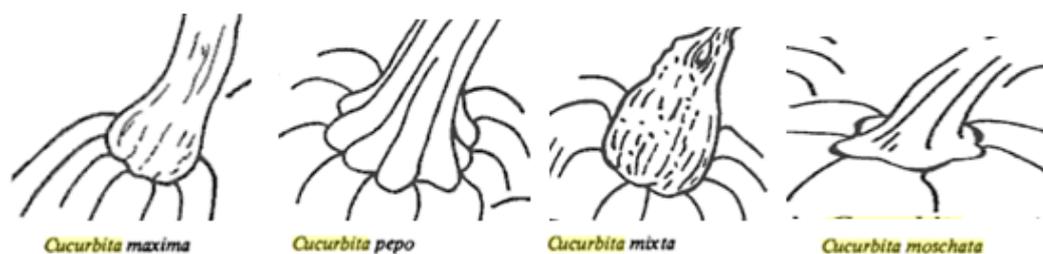
Zarcillos. Son complejos con tres ramificaciones secundarias. La función de los zarcillos es agarrar a la planta, para esto tiene una sección sensorial en la parte superior de las ramillas. El zarcillo puede dar varias vueltas hasta quedar firmemente agarrado al soporte (Parsons y David, 2007).

Fruto. Las especies cultivadas de *Cucúrbita* presentan mucha variación en la forma, color, tamaño y textura del fruto. La cavidad donde se encuentra la placenta y la semilla es distinta en tamaños para las diferentes variedades (Pérez *et al.*, 1998). Las frutas que contienen gran cantidad de semillas crecen más rápido y llegan a tener un tamaño mayor que aquellos que tienen poca semilla (Inácio, 2003).

Los tamaños de los frutos de las especies de calabaza que se cultivan son el resultado de cambios evolutivos, que han transformado los frutos pequeños de las formas silvestres en frutos grandes de las formas comestibles modernas (Canul *et al.*, 2005).

Pedúnculos. La forma del pedúnculo varía según las especies, pero básicamente consta de cinco aristas teniendo forma ligeramente redondeada en el punto de inserción del fruto (Pérez *et al.*, 1998).

Figura 2. Formas típicas de pedúnculos de 4 especies de *Cucúrbita*. (Casseres, 1980).



Semillas. Las semillas de las especies cultivadas varían en tamaño, forma y color, siendo generalmente deprimidas, elípticas. Cada una de ellas tiene una testa firme y un embrión largo. La capacidad de germinación se conserva durante 5 a 8 años en condiciones favorables (Pérez *et al.*, 1998).

Estructura floral. Las plantas de *Cucúrbita* presentan una particularidad relevante respecto a su expresión sexual, ya que son mayoritariamente plantas monoicas, apareciendo generalmente las flores masculinas anticipadamente a las femeninas. Las flores masculinas aparecen generalmente en una proporción mayor a las femeninas (Zaccari, S/A). La flor masculina se distingue por un pedúnculo delgado y alargado, en cambio, en la femenina este es grueso, corto y de forma prismática con 5 aristas y con ovario ínfero. El cáliz es de lóbulos cortos; la corola es

simpétala y se forma por 5 pétalos lobulados de color amarillo o anaranjado erguidos y con ápice agudo (Pérez *et al.*, 1998).

Polinización

La polinización es alogámica mediante la intervención de insectos las flores permanecen abiertas durante 24 horas aproximadamente y en ellas el estigma es receptivo desde que los pétalos se abren hasta que estos llegan a marchitarse. La abeja mielera doméstica actúa como polinizadora. Originalmente las cucurbitáceas fueron polinizadas por especies de abejas de la calabaza o abejas calabaceras (*Peponis spp.* Y *Xenoglossa spp.*). Estas abejas silvestres están mejor adaptadas y son mucho más eficientes que la abeja mielera ya que a pesar de que no son numerosas si son suficientes para hacer una buena polinización de las plantaciones comerciales (Pérez *et al.*, 1998).

Cuadro 3. Características de algunos tipos de Cucurbitáceas (Sollier y Zaccari, S/A).

Nombre	Especie	Inicio cosecha (días)	Forma	Color cáscara	Color pulpa	Peso medio fruto (Kg)	Conservación (días)
Zapallo kabutiá	<i>Cucúrbita máxima</i> x <i>Cucúrbita moschata</i>	130	Redondo	verde	Naranja	1.5 – 3	150
Calabaza criolla	<i>Cucúrbita moschata</i>	150	Cilíndrico, esféricas	Crema-Naranja	Naranja	5-15	150 – 180
Calabacín	<i>Cucúrbita moschata</i>	90	Piriforme	Crema	Naranja	1-3.0	120
Zapallito de tronco	<i>Cucúrbita máxima</i>	50	Redondo achatado	Verde claro	Verde claro	0.15	5

2.9. Caracteres de las especies

2.9.1. C. moschata

Plantas herbáceas, comúnmente rastreras a trepadoras o algunas veces con hábito sub arbustivo, anuales, raíces fibrosas, tallos rígidos, ligeramente angulosos apareciendo surcados al secar. 3 a 5 zarcillos ramificados. Hojas pecioladas, pecíolos de 30.0 o más centímetros de largo; láminas de 20.0 a 25.0 cm o más de largo, 25.0 a 30.0 cm o más de ancho, ligeramente 3 a 5 lobadas (SIOVM, 2010). Las flores de *C. moschata*, son de color blancas éstas son polinizadas principalmente por hemípteros. Los frutos son de tamaño muy variable y formas diversas, pulpa abundante, totalmente de color amarillo-naranja pálido o naranja brillante o algunas veces naranja con un tinte verdoso oscuro a negro en las placentas, sabor ligeramente dulce a muy dulce en condiciones normales, de consistencia suave, granulosa y usualmente no fibrosa; pedúnculo rígido, leñoso, usualmente anguloso, con costillas obtusas o redondeadas que tienden a extenderse hacia el ápice del fruto, hasta 20 cm de largo, notablemente ensanchado en la unión con el fruto. Las semillas de *C. moschata* son planas, ovales de 15 a 20 mm de largo, delgadas, con el borde irregular, recortado o fibroso y de tono más oscuro (SIOVM, 2010).

Entre sus variedades cultivadas de *Cucúrbita moschata* pueden citarse: *Cabello de Ángel*, *Totanera*, *la primera* (var. americana bastante reciente, tolerante a WMV y algo menos a oídio) (Maroto, 2002).

2.9.2. C. máxima

Hierva trepadora, 2 a 5 zarcillos ramificados, tallos redondeados de larga ejecución, suavemente pubescentes, hojas alternas, peciolo de 5 a 20 cm de largo; hoja generalmente reniforme, en ocasiones con manchas blancas. Fruta grande, bayas globosas a ovoides, con un peso de hasta 50 kg, con una amplia gama de colores, carne amarilla-naranja. Semillas ovoides, aplanadas, 1.5 a 2.5 cm x 1 a 1.5 cm, de color blanco a marrón claro, superficie lisa a áspero (Grubben, 2004).

Dentro de esta especie se incluyen los siguientes taxones botánicos (Maroto, 2002).

- Var. *máxima* Duchesne, a las que pertenecen las variedades *verde de España*, *Dulce de Horno*, *Mammoth*, etc.
- Var. *turbaniformis* Alef., en las que el ovario sobresale considerablemente del receptáculo, como <<*Buttercup*>>, <<*Essex Hybrid*>>, <<*French Hybrid*>>.

2.9.3. *C. mixta* Pang

Tallo fuerte angular, sin asperezas, hojas anchas, cordadas, escasamente lobuladas, en ocasiones con manchas blanquecinas. Pedúnculo ancho, pero no ensanchado en la inserción del fruto. Frutos variables, de pulpa blanda o dura y generalmente de color apagado (Maroto, 2002).

2.10. Límites del acervo genético

Dentro de los numerosos cultivares comerciales de *C. moschata* que se han desarrollado principalmente en los Estados Unidos y en menor medida en Brasil, destacan 'Butternut Squash', 'Golden Cushaw', 'Large Cheese', 'Tennessee Sweet Potato', 'Kentucky Field', 'Menina Brasileira' y otros. Algunos de estos cultivares comerciales también presentan diferentes niveles de resistencia y/o susceptibilidad a ciertas enfermedades, lo que es indicativo de la gran variación genética de esta especie (Lira y Montes, S/A).

2.11. Colecciones de germoplasma

Los recursos genéticos en Colombia han sido evaluados parcialmente; algunas especies disponen de información sobre caracterización morfo-agronómica, muy poco sobre caracterización fisiológica, bioquímica, molecular y citogenética. El programa de Investigación en Mejoramiento Genético, Agronomía y Producción de Semillas de Hortalizas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira posee una colección de 142 accesiones de las cuales se han caracterizado 31 de *C. moschata* y 50 de *C. máxima*. Internacionalmente existen varias colecciones de Cucurbita en Brasil, Nicaragua, México y USA con algún grado de caracterización morfológica y molecular de sus accesiones (Montes *et al.*, 2006).

Cucurbita moschata es la especie de Cucurbita mejor representada en los bancos genéticos de América, donde se hallan depositadas más de 2 000

accesiones. Estas proceden principalmente de México y América Central, y en menor grado de América del Sur y otras regiones del mundo (Lira y Montes, S/A).

Entre los pocos estudios de diversidad regional en calabaza, destaca el realizado en Yaxcabá, Yucatán con la colección de germoplasma en 1999, mas la recolección de poblaciones representativas en el año 2000, con la que se integró la colecta núcleo y la caracterización morfológica y agronómica de 14 poblaciones de una colección central, en temporal o secano y en monocultivo, en los años 2000 y 2001 (Canul *et al.*, 2005).

2.12. Importancia de la caracterización de la calabaza

En un principio, la calabaza se cultivaba para el aprovechamiento de sus semillas más que para ser consumida como hortaliza. Pero esta costumbre fue desapareciendo a medida que surgieron variedades con más pulpa y sabor más afrutado.

Para hacer una colección que sea de utilidad para los ganaderos y agricultores de todo el mundo, es necesario hacer una caracterización morfológica y molecular del germoplasma. Esta clasificación se basa principalmente en el color, la textura, la dureza de la piel, la forma del pedúnculo, longitud, ancho y peso del fruto. Estudios posteriores sobre la diversidad morfológica entre las razas criollas de diferentes centros de la diversidad, como Cuba y Corea, han revelado una gran variabilidad en los tipos de calabaza (Ferriol *et al.*, 2003).

La caracterización morfológica de 10 plantas de *C. moschata* a campo abierto durante las temporadas de primavera y verano, con el descriptor de IPGRI de

las cucurbitáceas (Esquinas-Alcázar y Gulick, 1983). Siete caracteres cualitativos y 10 caracteres cuantitativos: el peso (g), longitud (cm) y anchura (cm) del fruto; longitud / anchura de la cáscara (mm); espesor de pulpa (cm); longitud (mm), ancho de espesor (mm) y peso de la semillas (g). Obtuvieron como resultado, que el componente, que presentó el 42,1% de la variación total, fundamentalmente agrupan las accesiones de acuerdo a la forma del fruto. Así como también observaron que el peso de los frutos aplanados y globular fue significativamente mayor que el de la de forma redonda y de frutos alargados (Ferriol *et al.*, 2003).

En 37 colecciones evaluadas en Cuba se detectó variabilidad en la textura del pericarpio, forma y color del fruto; rendimiento y número de frutos por planta presentaron coeficientes de variación superiores a 90%; el rendimiento y el color primario de los frutos tuvieron la mayor contribución en la clasificación de la variedad, también encontraron variación en longitud y anchura de semilla, así como en longitud, diámetro, peso del fruto, peso y número de semilla (Canul *et al.*, 2005).

En 7 líneas de calabaza (*Cucúrbita moschata*) evaluaron cinco características morfológicas y agronómicas. Teniendo como resultado que el aumento en el peso promedio del fruto fue acompañado por un mayor espesor de pulpa y las longitudes longitudinal y transversal. Por otra parte, el aumento en el número promedio de frutos fue significativamente relacionado con la reducción en la longitud longitudinal y espesor de la pulpa y con el aumento de la longitud transversal (Bezerra *et al.*, 2006).

El potencial agroindustrial de siete poblaciones de zapallo (*Cucúrbita moschata*) derivados de la recombinación de genotipos de alto desempeño en

caracteres asociados con rendimiento y calidad del fruto, obtuvieron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre poblaciones para todas las variables, con excepción del color del fruto. (Valdés *et al.*, 2009)

2.13. Variedades de calabaza

Clasificación de calabazas de verano e invierno por la época de cosecha.

Las calabazas de verano comprenden las calabazas de piel fina que se recogen durante esta estación, son especies de crecimiento rápido que suelen producir frutos al cabo de un par de meses después de la plantación. Todas ellas pertenecen a la especie *Cucúrbita pepo*. Entre ellas están: (Parsons y David, 2007).

- Calabazas de cuello torcido de verano presentan un color amarillo pálido y numerosas excrecencias en la piel.
- Calabazas verrugosas son las que se utilizan por las verrugas de su piel con valor ornamental.
- Las calabazas boneteras o pasteleras pueden ser amarillas o verdes, en forma de gorro aplanado, y grandes.
- Calabazas delicatas son pequeñas y alargadas, amarillas o verdosas con tiras más claras y pulpa amarilla clara.
- Calabazas espagueti son de forma alargada. Las variedades antiguas presentan un color amarillento pálido o blanquecino. La variedad más conocida es la “orangeti”, con pulpa amarillenta y sabor más dulce.
- Las calabazas vinateras tienen forma de botella; se utilizan como recipientes para guardar vinos.

Calabazas de invierno o de corteza dura

En este grupo se encuentra la mayoría de las calabazas ornamentales y algunas otras variedades de corteza gruesa, más verrugosa que las de verano y de forma menos simétrica. Se producen desde principios de otoño a finales de invierno. Entre las principales están:

- Calabaza de cuello torcido de invierno, a diferencia de las de verano, presentan la piel lisa que a veces está cubierta de tiras de color. Pertenecen a la especie *Cucúrbita moschata*.
- La calabaza bellota tiene esta forma, presentan piel verde oscura o blanca con grandes costillas en su superficie, pulpa de color amarillo claro.
- La calabaza malabares pertenecen a la especie *cucúrbita ficifolia*, especie ecuatoriana que crece en terrenos elevados, alcanzando tamaños muy grandes.
- Calabazas de la cera son un tipo de calabaza china de corteza muy fina que recuerda la textura de la cera. Posee piel marrón con tiras blancas, pulpa muy dulce, de color amarillo. Dentro de este grupo está también la calabaza de la india, que es de color verde con la pulpa blanca.
- La calabaza de cidra o almizclera tiene forma de pera grande y pulpa amarilla.
- Calabaza de cabello de ángel también se conoce como calabaza confitera porque con su pulpa se hace un dulce con que se elabora todo tipo de postres.

2.14. Requerimientos climáticos y edáficos

Cuando un genotipo cambia su comportamiento con las variaciones del ambiente se le conoce como interacción genotipo por ambiente, el cual reduce la correlación entre los valores fenotípicos y genotipos, dificultando las recomendaciones de nuevos cultivares con amplia adaptabilidad. Por ello, es necesario evaluar los genotipos en varios ambientes, con el objeto de corroborar sus ventajas comparativas de adaptabilidad y estabilidad fenotípica, antes de ser liberados comercialmente. (Espitia *et al.*, 2006)

2.14.1. Clima

El cultivo de zapallo requiere de climas calientes y templados. No soporta las heladas ni el exceso de humedad (Vertí, 2006). En general la mejor adaptación para todos los cultivares en las especies *Cucúrbita máxima* y *Cucúrbita moschata*, se presentan entre los 500-1500 msnm (Vallejo y Estrada, 2004).

La temperatura, energía lumínica y el fotoperiodo son los factores climáticos más importantes para el desarrollo del cultivo, influyendo directamente en la expresión sexual de las plantas, en el cuajado y desarrollo de los frutos. La temperatura óptima de crecimiento vegetativo está entre los 20-25°C, siendo el mínimo biológico de 8 a 10°C. Las temperaturas próximas al mínimo biológico determinan una feminización de las plantas, por el contrario temperaturas mayores a 30°C tienden a masculinizar las plantas (Zaccari, S/A). Las semillas germinan mejor cuando el suelo tiene una temperatura entre 21 y 32°C (Casseres, 1980).

2.14.2. Suelo

La calabaza es una planta que no necesita muchos insumos para cultivarse, crecen muy bien en suelos francos, pero en suelo arenoso es excelente cuando se usa riego por goteo, porque se elimina el riesgo de encharcamiento causante de la pudrición de la fruta. Así como también facilita la producción temprana del cultivo (IICA, 2004). Para este cultivo se prefiere suelos fértiles, sueltos, con gran contenido de materia orgánica, debe estar nivelados para permitir una buena distribución del agua de riego, de tierra caliente, es decir, bien expuesta al sol, no muy ácidos, para que exista una mejor asimilación de nutrientes, el pH más adecuado está entre 6.8 (Casseres, 1980).

2.15. Manejo del cultivo

2.15.1. Preparación del terreno

Los suelos para la calabaza deben estar bien trabajados mediante repetidos pases de arado y niveladora para obtener una pulverización completa esto facilita un mejor contacto entre la semilla y la humedad del suelo requerida para una germinación mejor y más rápida (Salunkhe, 2004).

2.15.2. Acolchado

El acolchado es una técnica muy extendida en la agricultura actual y consiste en la protección de los cultivos con una cubierta, que puede ser de diversos materiales, con el objetivo de preservar la producción agrícola del clima y de los agentes externos (Ignacio *et al.*, 2009). Su uso en horticultura ha tenido últimamente

un gran desarrollo ya que proporciona un gran número de beneficios agronómicos y medioambientales, además es considerado un elemento indispensable de ciertas técnicas de producción, principalmente hortícolas, donde aumenta la producción y la calidad de los mismos y mejoran la relación beneficio/costo de los productores (Soldevilla *et al.*, 2002).

A partir de 1994 es cuando el acolchado alcanza realmente su esplendor y con su mejor compañía, el "GOTEO". La conjunción de estas dos técnicas pasan al agricultor de ser un cultivador muy laborioso a tecnificado, con reducción de gasto de agua, menor empleo de herbicidas, menor cantidad de fertilizantes y aportación fraccionada por goteo en el momento adecuado y sobre todo un incremento de la producción, que cubre con toda facilidad el aumento del coste de las nuevas técnicas (Ignacio *et al.*, 2009).

Los acolchados más utilizados en la actualidad son los de polietileno negro, los cuales pueden incrementar la temperatura del suelo, absorbiendo el calor durante el día y restituyéndolo durante la noche (Ignacio *et al.*, 2005)

2.15.2.1. Ventajas

Los efectos benéficos del uso de plásticos son el incremento de la temperatura del suelo, estimula el crecimiento de las raíces y la absorción de nutrimentos, favorece un mayor desarrollo de las plantas, reduce la evaporación del agua del suelo, y aumenta los rendimientos de diversos cultivos (Orozco *et al.*, 2002). Así como también permite el incremento de los rendimientos y de la calidad, mejor manejo de malas hierbas e insectos, mayor eficiencia en el uso del agua y de los fertilizantes y un cierto control sobre la erosión del suelo (Ignacio *et al.*, 2009).

2.15.2.2. Desventajas

Los principales inconvenientes de la utilización de acolchados son el precio del plástico, costos de manejo y, como se ha mencionado, la dificultad de recoger completamente los restos del plástico tras la cosecha. Por ello, los materiales acolchados biodegradables comienzan a ser objeto de un creciente interés (Ignacio *et al.*, 2005).

2.15.3. Colocación de los plásticos

La colocación de los plásticos puede hacerse a mano o a máquina, debe efectuarse estando la tierra en el óptimo grado de humedad (García, 1993). La lámina de plástico se coloca sobre el terreno, dispuesto en caballones, manteniéndose tenso y fijo con la ayuda de la colocación de tierra en los bordes (Blázquez, S/A).

2.15.4. Siembra y trasplante

Las siembras deben planificarse para que el periodo de formación y desarrollo de los frutos ocurra en la época más seca siempre y cuando se disponga de agua para el riego suplementario. Aunque el cultivo se puede sembrar a lo largo de todo el año es conveniente tener en cuenta las condiciones climáticas para el manejo de las densidades de siembra y arreglos poblacionales, sistemas de riego y drenaje (Vallejo y Estrada., 2004).

El espaciamiento varía con el cultivar y el tamaño de la planta, ya que el tamaño de la fruta está influenciado por el espaciamiento, cuanto más cerca es el espacio es más pequeño el fruto incluso en variedades de fruto grande.

La calabaza se cultiva en asocio generalmente con el maíz o sorgo, de igual manera se siembra en monocultivo de forma rastrera y se utiliza también el trasplante con mucha efectividad en prendimiento en campo, siempre y cuando se utilicen charolas de plástico o poliestireno de 72 a 128 cavidades debido a su amplio sistema de raíces (Montes *et al.*, 2006).

La siembra suele hacerse en abril y mayo, en líneas distantes 2-3 metros en regadío, en las cuales se excavan de 0.40 metros de profundidad a una distancia entre ellos de 1 metro (Maroto, 2002). Cuando se hace en almácigo la semilla se siembra horizontal a una profundidad que varía entre 2.5 y 5 cm; con una distancia entre semillas de 2.5 cm. Los brotes emergen entre 7 y 14 días después de colocadas las semillas (Lesur, 2003).

Para cucurbitáceas se recomienda trasplantar las plántulas de tres semanas y dos hojas verdaderas, al igual que las plantas que tienen un desarrollo rápido. Debido a los altos costos, los productores han utilizado bandejas para una mejor utilización de la semilla, cada semilla la producción de una plántula. En comparación con la siembra directa, con el uso de esta tecnología se reducen los fracasos de fijación y el aumento inicial en la uniformidad de las plantas (Fernanda y Inácio., 2009).

En la región mixe y otras del estado de Oaxaca *C. moschata* se cultiva en la época fría y seca del año en terrenos que logran conservar la humedad. Esto mismo se practica con ayuda del riego en algunas partes del estado de Sonora, así como también se ha observado en algunas variedades de ciclo corto, cultivadas con fines

comerciales en la península de Yucatán, en suelos húmedos o usando sustratos como bagazo de fibras de henequén con ayuda de riego (Lira y Montes., S/A).

2.15.5. Riego

El primer riego se debe dar inmediatamente después de la siembra, el segundo y subsiguientes riegos deberían darse en intervalos semanales o incluso con más frecuencia dependiendo de las necesidades. El riego es fundamental en el momento de la siembra y en la etapa de floración-fructificación. El encharcamiento siempre deberá ser evitado. Sin embargo no se suele requerir el riego para los cultivos en estación lluviosa. La calabaza es bastante resistente a la sequía pues el sistema radical puede llegar hasta 1,5 m de profundidad (Salunkhe, 2004).

2.15.5.1. Fertirriego

El método de fertirriego combina la aplicación de agua de riego con los fertilizantes. Esta práctica incrementa notablemente la eficiencia de la aplicación de los nutrientes, obteniéndose mayores rendimientos y una mejor calidad. Las recomendaciones del régimen del fertirriego para los diferentes cultivos está basada en las etapas fisiológicas, tipo de suelo, clima, variedades y otros factores agro técnicos (Tarchitzky y Magen, 1997).

2.15.5.1.1. Ventajas del fertirriego

Con el fertirriego, los nutrientes son aplicados en forma exacta y uniforme solamente al volumen radicular humedecido, donde están concentradas las raíces activas. El control preciso de la tasa de aplicación de los nutrientes optimiza la

fertilización, reduciendo el potencial de contaminación del agua subterránea causado por el lixiviado de fertilizantes.

El fertirriego permite adecuar la cantidad y concentración de los nutrientes de acuerdo a la demanda del nutriente durante el ciclo de crecimiento del cultivo. El abastecimiento de nutrientes a los cultivos es de acuerdo a la etapa fisiológica, considerando las características climáticas y del suelo (Burt *et al.*, 1998).

2.15.6. Fertilización

Para una producción de algo más de 20 toneladas de calabaza, los niveles de extracción son de unos 110 kg de N, 28 kg de $P_2 O_5$, 125 de $K_2 O$, 132 kg de CaO y 27 kg de MgO. Como término medio los resultados óptimos de la fertilización nitrogenada se obtenían con dosis de 44-158 kg/ha en secano y entre 202 y 269 kg/ha en regadío (Maroto, 2002).

Sharma y Shukla sugirieron usar 103 Kg de nitrógeno, 106 kg de fósforo y 40 kg de potasa por hectárea en los cultivos de calabaza en la estación de verano y de 96 kg de nitrógeno, 88 kg de fosforo y 40 kg de potasa por hectárea en los cultivos de la estación de lluvias (Salunkhe, 2004).

2.15.7. Cosecha

La etapa de maduración de los frutos de *C. moschata* comienza alrededor de los 40 días después de la antesis, cuando la base del fruto en contacto con el suelo toma una coloración amarillenta y puede retrasarse hasta los 95 y 110 días después

de la antesis. Las plantas mueren aproximadamente a los 200 días después de la siembra (Ramos *et al.*, 2003).

Se debe cosechar cuando el fruto está totalmente maduro, y su corteza adquiere una consistencia dura y de color intenso. Por lo general la recolección se hace manualmente. Esta labor se lleva a cabo aproximadamente a los seis meses de la siembra (normalmente en octubre y noviembre) de cada planta suelen obtenerse entre uno y cuatro frutos. Los rendimientos medios de una plantación de calabaza vienen a estar comprendidos entre 20 y 50 ton/ha (Maroto, 2002).

Las calabazas y calabacines se cortan habitualmente de las matas con una porción de tallo unida, quitando los tallos de los calabacines que se van almacenar, es esencial una cuidadosa manipulación de todas las variedades de calabaza y calabacines durante el almacenamiento y el transporte para evitar heridas a través de las cuales pueden entrar organismos causantes de la putrefacción (Salunkhe, 2004).

2.15.8. Almacenamiento

Se almacena en un sitio ventilado, en canastillas de madera o plástico, también se pueden almacenar a granel. La temperatura óptima para su almacenamiento está entre 10 y 13 °C, con una humedad relativa entre 50 y 75%, estas condiciones permiten un periodo de vida útil de 2 a 3 meses (FAO, 2006).

El almacenaje de los frutos inmaduros mejora la germinabilidad de las semillas de calabaza, y es menos efectivo que cuando los frutos permanecen en la planta por el mismo periodo. Las semillas de calabaza mantienen un nivel de germinación superior al 90% durante cuatro años de almacenamiento, pero la tasa

de germinación decrece en algunos casos después del tercer año (Ramos *et al.*, 2003).

2.16. Mejoramiento de la calabaza en México

La investigación en mejoramiento genético en zapallo, *Cucúrbita moschata* tradicionalmente ha estado dirigida hacia la obtención de variedades para consumo en fresco, las cuales se caracterizan por un bajo contenido de materia seca (MS) (<9%), tamaño del fruto pequeño (<4 kg/fruto), considerable prolificidad (4 a 6 frutos/planta), forma redonda y excelente espesor de pulpa (>3.5 cm) (Valdés *et al.*, 2009).

Distintos trabajos de investigación se han desarrollado con las cucurbitáceas. Sin embargo, para las especies de *Cucúrbita moschata*, los trabajos de mejora son todavía muy incipiente. Aunque es un vegetal de expresión en el mercado nacional, situándose en séptimo lugar en volumen de producción.

Los cultivares tradicionales, gestionada por los propios productores, siguen siendo los más comúnmente utilizados para el cultivo, ya que existen pocos cultivares desarrollados y adaptados para regiones productoras. Las investigaciones indican que el mercado prefiere frutas pequeñas y pulpa gruesa, donde surge la necesidad de buscar materiales que cumplan con estas exigencias (Bezerra *et al.*, 2006).

En México el mejoramiento de cucurbita se inicio en 1955 con la observación y colección de material cultivado de calabazas que se siembran con la finalidad de

aprovechar sus frutos maduros. Las calabazas cultivadas en México pertenecen a las especies de *C. pepo*, *C. máxima*, *C. mixta* y *C. moschata*, las cuales exhiben una gran variación debido probablemente a un alto grado de heterocigosis. Los procedimientos de mejoramiento que se han seguido en México son el de autofecundación y selección para las especies cultivadas. En la calabaza existe un potencial para la extracción y elaboración de aceites comestibles y/o industriales que puede ser aumentado mediante mejoramiento genético. Así como también tiene un grado de resistencia al virus del mosaico del pepino y virus del mosaico de la calabaza. Otra alternativa, para la búsqueda de fuentes de resistencia a virus, es el intercambio de materiales que se establece con los mejoradores en calabaza de EUA. La selección de los materiales se hace con base en que se manifieste la resistencia a virus. La siguiente selección es la evaluación en cada paso del crecimiento midiendo la fenología del cultivo, siendo una acción más integral (Pérez, *et al.*, 1998).

2.17. Fuentes de mejoramiento

Resistencia a virus

Especies que manifiestan resistencia (R), síntoma sistémico (S) y no infección (O) a las principales enfermedades virósicas de la calabaza.

Cuadro 4. Resistencia de Cucurbitáceas a diferentes tipos de virus (Pérez *et al.*, 1998).

Especies	CMW	TRSV	BYMV	TmRSV	WMV-1	WMV-2
<i>C. máxima</i>	S	R	R	S	S	S
<i>C. moschata</i>	S	R	O	S	S	S
<i>C. pepo</i>	S	R	S	S	S	S

Donde:

CVM= Cucumber mosaic virus (virus del mosaico del pepino).

TRSV= Tobacco ringspot virus (virus del anillo del tabaco).

BYMV=Bean yellow mosaic virus (virus del mosaico amarillo del frijol).

TmRSV=Tomato ringspot virus (virus del anillo del tomate).

WMV-1=Watermelon mosaic virus-1 (virus del mosaico de la sandía 1).

WMV-2=Watermelon mosaic virus-2 (virus del mosaico de la sandía 2).

2.18. Plagas y enfermedades

2.18.1. Enfermedades

Estos cultivos son atacados por enfermedades foliares de origen fungoso y bacterial dentro de las primeras resaltan por su importancia el mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*), el tizón foliar por (*Alternaria cucumerina*), la mancha foliar inducida por (*Corynespora cassiicola*) y la cenicilla atribuida a (*Erysiphe cichoracearum*) actualmente conocida como (*Golovinomyces cichoracearum*).

Cenicilla: La cenicilla es una de las enfermedades foliares más importantes de las cucurbitáceas en el norte de Sinaloa, México. Se manifiesta en forma de polvo blanquecino, primeramente en la guía, peciolo y en ambas superficies de las hojas inferiores. Las hojas infectadas se marchitan y las plantas muestran senescencia prematura, lo que expone a los frutos al daño por el sol: esto a su vez disminuye el rendimiento y la calidad de la producción (Félix *et al.*, 2005).

Mildiu: El mildiu polvoriento de las cucurbitáceas constituye una enfermedad de amplia distribución mundial. Las dos especies más comúnmente informadas de mildiu polvoriento en cucurbitáceas son *G. cichoracearum* (sin. *Erysiphe cichoracearum*) y *Podosphaera fusca* (sin. *Sphaerotheca fuliginea*). Aparece en hojas, peciolos y yemas jóvenes de las cucurbitáceas, como una masa blanca con aspecto de ceniza, compuesta de micelio denso e incontable número de esporas. Bajo condiciones medioambientales favorables, la superficie de la hoja puede ser abarcada completamente, y provocar una defoliación prematura en las plantas. La

infección puede alcanzar tejidos más profundos y llegar a tal grado que las hojas tomen una coloración amarilla y finalmente tienden a secarse (González *et al.*, 2010).

Mancha foliar. El patógeno infecta a todos los órganos de las cucurbitáceas, sobre las hojas, pecíolos y los tallos aparecen manchas de color gris y café pálido. En frutos se observan chancros que profundizan en una podredumbre húmeda. Los daños consisten en reducción de los rendimientos debido a la importante disminución del área foliar, pérdida de calidad de los frutos y pérdidas en el almacenamiento debido a la menor conservación de los frutos afectados (Agrios, 1985).

Marchitez o chupadera (*Phytophthora capsici*). Causa pudriciones radiculares ocasionando la marchitez y posterior muerte de las plantas. Afecta a lo largo de todo el período del cultivo (Agrios, 1985).

Alternaría o tizón foliar. Se observan manchas circulares de color pardo con anillos concéntricos en el haz de la hoja. En las frutas, se forman lesiones con desarrollo fungoso de color verde olivo (Agrios, 1985).

Antracnosis. Causada por *Colletotrichum lagenarium* pass. Las hojas presentan pequeñas manchas acuosas y amarillentas que se amplían conforme la enfermedad avanza. En los tallos y frutos se observan lesiones hundidas. El fruto se vuelve insípido o toma un sabor amargo (Agrios, 1985).

Rhizoctonia solani. Presenta una amplia distribución y capacidad para afectar la planta en diferentes estados de desarrollo. Este fitopatógeno causa enfermedades en todo el mundo provocando a su vez pérdidas en la mayoría de las

plantas anuales, incluyendo la maleza, casi todas las hortalizas y plantas forestales (Agrios, 1985).

2.18.2. Plagas

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*, *Aleurotrachelus trachoides*): los estados inmaduros viven generalmente en el envés de las hojas succionando la savia, con lo que debilitan a la planta y pueden transmitir virus. Se combate con Mevinfos, Paration etílico, Dimetoato, Metamidofos, Fosfamidòn, y Triclorfon. Aplicándose cuando se observan los primeros insectos (Huanca, 2003).

Pulgón. Transmiten el Virus del amarilleo de las cucurbitáceas en la cual aparecen parches cloróticos en las hojas más viejas que luego se unen y queda toda la hoja con un amarilleo brillante; más tarde se desarrollan los síntomas en las hojas más jóvenes. La gravedad de la enfermedad inducida por este virus es variable estacionalmente, siendo más acusada en verano que en invierno, y se ha observado también un comportamiento variable en la respuesta a la enfermedad de diferentes cultivares. Se combate con Dimetoato, Mevinfos, Endosulfan, Matasystox y Metamidofos. Aplicados de forma foliar (Juárez *et al.*, 2005).

Minador de la hoja. Los minadores del género *Liriomyza* atacan a las cucurbitáceas y crops, en agrícolas del oeste de Estados Unidos, donde el minador de la hoja es más problemática, las perforaciones hechas por *Liriomyza* en estado joven a medida que deposita los huevos, son numerosos y característicos, apareciendo con mayor frecuencia en la punta, y a lo largo de los bordes, de las hojas

(Whitaker y Davis, 1962). Se combate con los siguientes productos: Paration metilicon, Ometoato, Diazinon, Metamidofos y Triclorfon.

Nematodos. Provocan ondulaciones en la raíces, debilitando a la planta. Los nematodos se controlan con nematicidas como Namacur, Terracur P. y Mocap (Agrios, 1985).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del experimento

Este trabajo se desarrolló durante el ciclo agrícola primavera-verano 2009 en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) Unidad Laguna, localizada en Periférico y Carretera a Santa Fe, Torreón, Coahuila, México, en las siguientes coordenadas 101°40' y 104°45' long. Oeste, 25°05' y 26°54' lat. Norte (Schmidt, 1989).

3.2. Localización de la Comarca Lagunera

La Región Lagunera, se localiza en la parte central de la porción norte del país, y forma parte de los estados de Coahuila y Durango. Se encuentra ubicada entre los meridianos 102°22' y 104°47' longitud Oeste, y los paralelos 24° 22' y 26° 23' latitud norte. La altura media sobre el nivel mar es de 1,139 metros. Cuenta con una extensión montañosa y una superficie plana donde se localizan las áreas agrícolas, así como las áreas urbanas. Con una extensión territorial de 500,000 ha. (Salazar *et al.*, 2007).

3.3. Condiciones ambientales

El clima de la región, corresponde a BW hw" (e'), que se caracteriza por ser muy seco o desértico, semicálido con invierno fresco, temperatura media anual entre 18 y 22 °C y la del mes más frío menor de 18 °C; con régimen de lluvias en verano, con una precipitación media de 250 mm y una evaporación potencial del orden de

2,500 mm anuales. Los vientos predominantes circulan en dirección sur con velocidad de 27 a 44 Km/h; La frecuencia anual de heladas es de 0 a 20 días y granizadas de 0 a 1 días, ubicados en los meses de diciembre a febrero (Cháirez y Palerm., 2004).

3.4. Diseño y análisis experimental

Se utilizó el diseño experimental bloques al azar con tres repeticiones, con veintiún variedades de calabaza. Los datos resultantes fueron sometidos a análisis de varianza con el programa estadístico SAS versión (2004). Las pruebas de comparación múltiple de medias se realizaron con la prueba diferencia mínima significativa, al 0.05.

En el cuadro 5 se presenta el croquis con la distribución de los tratamientos en sus respectivos bloques.

Cuadro 5. Diseño experimental con 21 variedades y tres bloques UAAAN-UL 2009.

I											
I	16	14	3	1	2	7	17	4	10	19	III
15	13	21	9	11	6	8	5	12	18	20	
11	8	20	13	19	14	16	12	9	3	I	II
17	1	7	2	6	21	5	10	4	15	18	
I	21	20	19	18	12	16	15	1	13	17	I Bloque
14	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I											
I											

I: variedades utilizadas como protección.

3.5. Conducción del experimento

3.5.1. Obtención de las plántulas

Las semillas de cada una de las variedades se sembraron en vasos térmicos del No 14, bajo condiciones de invernadero, conteniendo como sustrato principal peat most para la siembra. Las variedades sembradas fueron las siguientes:

C. moschata: 3. Long Island cheese, 5. Sandy, 7. Musquee de Provence, 8. Kikuza, 9. Thai Large Pumpkin, 10. Thai Small Pumpkin, 11. Shishigatani or Toonas Makino, 12. Thai Kang Kob Pumpkin, 13. Black Futsu, 14. Pira Moita, 15. Seca, 16. Mini paulista, 17. Menina brasileira, 18. Cuencame, 19. Miriam, 20. Atlas, 21. Barbara.

C. máxima: 1. Jaune Gros de Paris, 2. Blue Hubbard, 4. Marina di Chioggia, 6. Buttercup.

3.5.2. Preparación del terreno

Consistió en un barbecho seguido del paso de la rastra con la finalidad de generar en el suelo las condiciones físicas adecuadas de flujo de agua y aire para el buen desarrollo del sistema radicular de las plantas.

3.5.3. Preparación de las camas

El levantamiento de camas se realizó mediante una bordeadora a una distancia de 1.8 metros entre camas.

3.5.4. Instalación del sistema de riego

Consistió en la colocación de la cintilla de riego sobre la superficie de la cama para abastecer de agua suficiente a las plantas. Una vez instalado el sistema se conectaron a una tubería que a su vez estaba conectada a la toma de agua de la línea principal.

3.5.5. Acolchado plástico

Se realizó la colocación del plástico perforado sobre la superficie de la cama de forma manual, por lo tanto, al momento del acolchado se fue cubriendo con tierra ambas laterales del plástico.

3.5.6. Trasplante

El trasplante se realizó el día 16 de abril del 2009, después de un riego de presiembra de 24 horas, la distancia de plantación fue de 2.5 metros entre planta con una separación entre hileras de 1.8 metros teniendo una densidad de población de 396 plantas en el área experimental.

3.5.7. Riegos

El sistema de riego utilizado fue por cintilla. Se realizaron 22 riegos en total, los primeros 10 que fueron desde el trasplante hasta el inicio de la floración cada 3 días con 3 horas de riego, el resto se aplicó cada 5 días regando 7 horas. El calendario de riego se determinó de acuerdo al programa especial Haifa Nutrí-Net (Squalli y Nadir, 1995).

3.5.8. Fertilización

La fertilización utilizada fue de (181 Kg de N - 96 Kg de P – 206 Kg de K – 89 Kg de Ca – 5 Kg de Mg) la cual se aplicó en 6 fracciones, las primeras 2 se realizaron cuando estaba en la etapa de crecimiento las 2 siguientes se realizaron en la etapa de la floración cada tercer día, el resto cuando estaba en la etapa de floración y fructificación, la solución fue disuelta en el agua de riego. En el cuadro 6 se presentan los fertilizantes utilizados y los días de aplicación.

Cuadro 6. Dosis de fertilización y días de aplicación para el cultivo de calabaza.

Fertilizante y dosis	No de días de aplicación
19-19-19 27 gr Nitrato de calcio 84 gr Nitrato de potasio 41 gr Sulfato de magnesio 25 gr Micro elementos 3 gr	5 Aplicaciones cada tercer día (plántulas en el invernadero)
19-19-19 2kg Nitrato de calcio 950 gr Nitrato de potasio 1.9 kg Acido fosfórico 1.25 lt	Aplicación por 8 días con 3 hrs de riego.(aplicación en campo)
19-19-19 2.900 kg Nitrato de calcio 7.500 kg Nitrato de potasio 2.300 kg Acido fosfórico 1.700 lt Sulfato de magnesio 0.500 kg	6 aplicaciones cada tercer día con 3 hrs de riego.
19-19-19 10.96 kg Nitrato de calcio 3.70 kg Nitrato de potasio 2.53 kg Acido fosfórico 1.25 lt Sulfato de magnesio 0.52 kg	6 aplicaciones cada tercer día.
19-19-19 3.8 kg Nitrato de calcio 2.8 kg Nitrato de potasio 3.9 kg Acido fosfórico 2.8 lt	6 aplicaciones cada tercer día.
19-19-19 5.7 kg Nitrato de calcio 2.2 kg Nitrato de potasio 1.5 kg Acido fosfórico 4.1 lt Sulfato de magnesio 0.6 kg	7 aplicaciones cada tercer día.

3.5.9. Control de maleza

Esta actividad se realizó de forma manual en el momento en que emergió la maleza en el orificio del plástico. Las malas hierbas que se presentaron en los pasillos se cortaron con azadón a lo largo del ciclo del cultivo.

3.5.10. Control de plagas y enfermedades

Durante el ciclo del cultivo se presentaron insectos chupadores como la mosquita blanca, minador de la hoja, pulgones, cenicilla.

En la etapa de fructificación se presentaron problemas de secadera temprana. Las plagas y enfermedades antes mencionadas se controlaron aplicando productos fungicidas y insecticidas descritas en el cuadro 7.

Cuadro 7. Productos Agroquímicos utilizados durante el ciclo del cultivo UAAAN-UL 2009.

Producto	Acción	Dosis
Bio die	Insecticida y acaricida (mosquita blanca)	1 ml x l de agua
Bio-stick	Adherente	0.5 ml x l “
Thiodan	Insecticida (pulgón)	2 ml x 1 l “
Prozycar	Fungicida (cenicilla)	0.5 g x 1l “
Captan	Fungicida (hongos del suelo)	2 g x 1l “
Bayleton	Fungicida (cenicilla)	35 g x 20 l “
Biozyme	Regulador de crecimiento	1ml x 1l “

3.5.11. Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual tomando en cuenta las características que determinan la madurez como son: zarcillo seco, al golpearlo con

los nudillos de los dedos los frutos producen un sonido sordo, hueco y la mancha clara basal se torna amarilla.

NOTA: la especie *C. máxima* no fue evaluada debido a una enfermedad que se presento en campo causada por el hongo (*Rhizoctonia solani*) que afecto a la especie causando su muerte durante su etapa reproductiva.

3.6. Variables evaluadas

Para todas las variables se utilizó 2 muestras por cada variedad y por cada repetición siguiendo las unidades de medida de (Esquinas y Gulick., 1983).

3.6.1. Longitud de entrenudos

Medido en centímetros con una media de tres nudos entre el primero y el cuarto, una inflorescencia en el tallo principal.

Esta actividad se llevo a cabo a los 43 DDT, utilizando una cinta métrica de 150 cm.

3.6.2. Tamaño de la hoja (medida en cm)

El tamaño de la hoja se tomo de las hojas más desarrolladas tomando las medidas tanto de largo como de ancho de dos hojas de cada planta, utilizando una cinta métrica de 150 cm.

3.6.3. Longitud del pedúnculo (medida en cm)

La longitud del pedúnculo se realizó un día antes de la cosecha, esta actividad se realizó al igual que la anterior con una cinta métrica de 150 cm.

3.6.4. Volumen del fruto (medida en cm³)

Esta actividad se llevó a cabo con la ayuda de un recipiente de 36 litros en el cual se le pegó una cinta métrica en su interior y se le puso 16000 cm³ de agua y se introdujo cada una de las calabazas.

3.6.5. Longitud del fruto (medida en cm)

La longitud del fruto se realizó con una regla T de 60 cm y una regla normal de 30 cm. Esta variable se tomó antes de partir el fruto.

3.6.6. Ancho del fruto (medida en cm)

Esta actividad se realizó de la misma manera que la anterior con una regla T de 60 cm y una regla normal de 30 cm.

3.6.7. Espesor de la pulpa

Que se mide en centímetros en el sector de las frutas (máximo diámetro). Para determinar este valor se partió el fruto y se tomó la lectura de espesor de pulpa, esta actividad se obtuvo con un vernier de 15 cm.

3.6.8. Espesor de la cáscara

Que se mide en milímetros en el sector de las frutas. Para determinar este valor se partió el fruto y se tomo la lectura del espesor de la cáscara con la ayuda de un vernier de 15 cm.

3.6.9. Diámetro de cavidad

Se mide el diámetro máximo del fruto, en centímetros. Esta actividad se realizó midiendo con una regla de 30 centímetros cada una de las cavidades de las mitades del fruto.

3.6.10. Número de semillas

Número real de una media de 5 muestras seleccionadas al azar. Esta actividad se realizó manualmente contando las semillas de cada uno de los frutos al momento de sacarlas.

3.6.11. Peso del fruto (En kilogramos)

El peso del fruto se realizo con una báscula de reloj de 20 kg.

3.6.12. Peso de 100 semillas

Peso medio en gramos de dos muestras de 100 semillas seleccionadas al azar. Esta actividad se realizó 20 días después de haberla sacado del fruto, contando 100 semillas por cada variedad y por cada repetición, posteriormente se peso con una báscula electrónica (Sartorius, N° de serie 5-10104753 de 0.1g a 6100 g).

3.6.13. Capacidad de almacenamiento

Se almacenaron 6 calabazas de cada genotipo a temperatura ambiente y se revisaron en una semana (3 bajos), al mes (5 intermedia) y a los tres meses (7 alto).

Los resultados de la presente investigación, donde se caracterizaron 16 variedades de calabaza, cuyos datos de planta y fruto obtenidos fueron analizados estadísticamente por medio de SAS (Statistical Analysis System, 2004), y la diferenciación en las medias se llevo a cabo mediante la diferencia mínima significativa (DMS) al 5%. A continuación se presentan y discuten los resultados encontrados.

IV. RESULTADOS

4.1. Crecimiento

4.1.1. Longitud del pedúnculo

Los resultados para esta variable indican una fluctuación entre los valores que van de un mínimo de 4.18 a un máximo de 12.06 centímetros. El análisis de varianza detectó diferencia altamente significativa, con un coeficiente de variación de 16.41%, observando que Thai Kang Kob Pumpkin es superior al resto de las variedades con 12.06 centímetros y estadísticamente igual a Kikuza y Black Futsu con valores de 10.41 y 10.13 centímetros respectivamente; por el contrario Bárbara, Sandy y Miriam fueron las que se caracterizaron por tener el pedúnculo más corto con longitudes de 4.51, 4.41 y 4.18 centímetros, respectivamente y estadísticamente iguales entre sí y a Shishigatani or Toonas Makino y Atlas, al 5% de probabilidad. Cabe indicar que la media general resultó con un valor de 7.42 centímetros, observándose que seis variedades fueron superiores a esta media y muestran valores entre 8.5 y 12.06 centímetros, en tanto que las variedades inferiores a la media fueron diez, con valores entre 4.18 y 7.11 centímetros. Cuadro 8

Cuadro 8. Longitud de pedúnculo en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.

Variedades	Longitud del pedúnculo (cm)
Thai Kang Kob Pumpkin	12.06 a
Kikuza	10.41 ab
Black Futsu	10.13 ab
Thai Small Pumpkin	9.88 b
Thai Large Pumpkin	9.13 b c
Musquee de Provence	8.5 b c d
Long Island Cheese	7.11 c d e
Menina Brasileira	7.08 d e
Mini Paulista	7.0 d e
Seca	6.8 d e f
Pira Moita	6.75 d e f
Shishigatani or Toonas Makino	5.95 e f g
Atlas	4.91 f g
Bárbara	4.51 g
Sandy	4.41 g
Miriam	4.18 g
Media	7.42
CV%	16.41
DMS	2.03

*tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = coeficiente de variación.

4.1.2. Longitud de entrenudos

Para esta variable los resultados indican una fluctuación entre el valor mínimo de 1.52 y el máximo de 4.96 centímetros, el análisis de varianza detectó diferencia altamente significativa, presentando un coeficiente de variación de 15.22%, observándose que la variedad Menina Brasileira es superior por el valor alcanzado al resto de las variedades y estadísticamente igual a Thai Small Pumpkin y Long Island Cheese con longitudes de 4.96, 4.33 y 4.32 centímetros respectivamente, por el contrario Pira Moita se caracterizó por tener el entrenudo más corto con 1.52 centímetros y estadísticamente igual a Mini Paulista, Sandy,

Miriam y Atlas al 5% de probabilidad. Cabe indicar que la media resultó con un valor de 3.02 centímetros, observándose que 8 variedades fueron superiores a esta media, con valores de 3.21 a 4.96 centímetros en tanto que las variables inferiores a la media también fueron 8 con valores entre 1.52 y 2.77 centímetros. Cuadro 9

Cuadro 9. Longitud de entrenudos en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009

Variedades	Longitud de entrenudos (cm)
Menina Brasileira	4.96 a
Thai Small Pumpkin	4.33 a b
Long Island Cheese	4.32 a b
Kikuza	3.92 b c
Thai Large Pumpkin	3.79 b c
Thai Kang Kob Pumpkin	3.45 c d
Seca	3.24 c d e
Black Futsu	3.21 c d e
Bárbara	2.77 d e f
Musquee de Provence	2.72 d e f
Shishigatani or Toonas Makino	2.50 e f g
Mini Paulista	2.03 f g h
Sandy	2.02 f g h
Miriam	1.89 g h
Atlas	1.80 g h
Pira Moita	1.52 h
Media	3.02
CV%	15.22
DMS	0.77

*tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = coeficiente de variación.

4.1.3. Longitud de hoja

Para este valor los resultados indican una fluctuación de 12.58 a 19.81 centímetros, el análisis de varianza detectó diferencia significativa, con un CV de 16%. Observando que destacan las variedades Long Island Cheese, Pira Moita, Bárbara, Seca, Atlas, Miriam y Thai Large Pumpkin, con valores entre 19.81 y 18.26

centímetros, por su valor alcanzado y estadísticamente igual a Thai Kang Kob Pumpkin, Thai Small Pumpkin, Musquee de Provence, Sandy, Kikuza y Shishigatani or Toonas Makino con 18.03, 17.85, 17.50, 17.13, 15.36 y 15.33 centímetros, al 5% de probabilidad. Por el contrario Mini Paulista fue la que se caracterizó por tener una menor longitud de hoja con 12.58 cm y estadísticamente igual a Kikuza, Shishigatani or Toonas Makino, Black Futsu y Menina Brasileira al 5% de probabilidad. Cabe indicar que la media para esta variable resultó con un valor de 16.95 centímetros, observándose que las variedades superiores a la media son 11 con valores que van de 17.13 a 19.81 centímetros en tanto que las variables inferiores a la media son 5 con valores de 12.58 a 15.36 centímetros. Cuadro 10

Cuadro 10. Longitud de hoja en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009

Variedades	Longitud de hoja (cm)
Long Island Cheese	19.81 a
Pira Moita	18.88 a
Bárbara	18.60 a
Seca	18.55 a
Atlas	18.35 a
Miriam	18.35 a
Thai Large Pumpkin	18.26 a
Thai Kang Kob Pumpkin	18.03 a b
Thai Small Pumpkin	17.85 a b
Musquee de Provence	17.50 a b c
Sandy	17.13 a b c
Kikuza	15.36 a b c d
Shishigatani or Toonas Makino	15.33 a b c d
Black Futsu	13.56 b c d
Menina Brasileira	13.20 c d
Mini Paulista	12.58 d
Media	16.95
CV%	16.05
DMS	4.53

*tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = coeficiente de variación.

4.1.4. Ancho de hoja

En ancho de hoja, los resultados indican una variación entre las 16 variedades con valores mínimos de 16.78 a un máximo de 28.50 centímetros. El análisis de varianza detectó diferencia altamente significativa, con un coeficiente de variación de 8.47%. Observando que destacan por tener hojas más anchas la variedad Long Island Cheese siendo superior al resto de las variedades, y estadísticamente igual al 5% de probabilidad con Pira Moita, Thai Large Pumpkin, Thai Kang Kob Pumpkin y Miriam con longitudes de 28.50, 26.93, 25.83, 25.55 y 25.43 centímetros respectivamente, en tanto la variedad con hojas más angostas es Black Futsu con 16.78 centímetros y estadísticamente igual a Menina Brasileira, Bárbara y Mini Paulista al 5% de probabilidad. Los resultados para esta variables indican una media de 22.96 centímetros, observándose que 10 variedades son superiores a esta media con valores de 23.78 a 28.50 centímetros, en tanto que las variedades con valores inferiores a la media son 6 con valores entre 16.78 a 20.93 centímetros. Cuadro 11

Cuadro 11. Ancho de hoja en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009

Variedades	Ancho de hoja	
Long Island Cheese	28.50	a
Pira Moita	26.93	a b
Thai Large Pumpkin	25.83	a b
Thai Kang Kob Pumpkin	25.55	a b
Miriam	25.43	a b
Thai Small Pumpkin	25.11	b
Atlas	24.71	b
Seca	23.90	b c
Sandy	23.83	b c
Musquee de Provence	23.78	b c
Kikuza	20.93	c d
Shishigatani or Toonas Makino	20.06	d e
Menina Brasileira	19.36	d e f
Bárbara	19.25	d e f
Mini Paulista	17.41	e f
Black Futsu	16.78	f
Media	22.96	
CV%	8.47	
DMS	3.24	

*Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = Coeficiente de variación.

4.2. Características del fruto

4.2.1. Características externas del fruto

4.2.1.1. Longitud del fruto

El análisis de varianza para esta variable detecto diferencia altamente significativa, con un coeficiente de variación de 10.43%, en el cuadro 12 se observa que las variedades que sobresalen por tener los frutos más largos es Seca con 43.28 centímetros de longitud, seguida por la variedad Menina Brasileira y Sandy con valores de 38.21 y 34.73 centímetros, mismas que resultaron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad. Por el contrario las variedades Kikuza y Black Futsu fueron las que se caracterizaron por tener frutos más cortos con longitudes de 8.86 y

8.10 centímetros respectivamente y estadísticamente iguales a Long Island Cheese y Thai Large Pumpkin al 5% de probabilidad. Cabe indicar que la media resultó con un valor de 21.75 centímetros, observándose que 8 variedades fueron superiores a esta media y muestran valores entre 21.78 y 43.28 centímetros, en tanto que las variedades inferiores a la media fueron también 8 con valores entre 8.10 y 17.21 centímetros. Cuadro 12

Cuadro 12. Longitud del fruto en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009

Variedades	Longitud del fruto (cm)
Seca	43.28 a
Menina Brasileira	38.21 b
Sandy	34.73 b c
Pira Moita	32.9 c
Miriam	32.31 c
Atlas	25.63 d
Bárbara	22.21 d e
Mini Paulista	21.78 e
Musquee de Provence	17.21 f
Shishigatani or Toonas Makino	15.33 f g
Thai Small Pumpkin	13.61 f g
Thai Kang Kob Pumpkin	12.75 g h
Long Island Cheese	11.60 g h i
Thai Large Pumpkin	9.50 h i
Kikuza	8.86 i
Black Futsu	8.10 i
Media	21.75
CV%	10.43
DMS	3.78

*tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = coeficiente de variación.

4.2.1.2. Ancho de fruto

El análisis de varianza para dicha variable detecto diferencia altamente significativa, con un coeficiente de variación de 7.20%. Observándose que la variedad que presentó mayor ancho del fruto es Musquee de Provence con 29.78

centímetros, seguida por las variedades Thai Small Pumpkin, Long Island Cheese, y Thai Kang Kob Pumpkin con valores de 24.35, 24.11, 23.30 centímetros de ancho, mismas que resultaron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad. Por el contrario las variedades Mini Paulista y Sandy fueron las que se caracterizaron por tener frutos más angostos con un ancho de fruto de 10.51 y 10.30 centímetros respectivamente y estadísticamente iguales a Bárbara al 5% de probabilidad. Cabe indicar que la media resulto con un valor de 16.77 centímetros, observándose que 6 variedades fueron superiores a esta media y muestran valores entre 18.36 y 29.78 centímetros, en tanto que las variedades inferiores a la media fueron 10 con valores entre 10.30 y 16.55 centímetros de ancho. Cuadro 13

Cuadro 13. Ancho de fruto en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.

Variedades	Ancho del fruto (cm)
Musquee de Provence	29.78 a
Thai Small Pumpkin	24.35 b
Long Island Cheese	24.11 b
Thai Kang Kob Pumpkin	23.30 b
Thai Large Pumpkin	20.03 c
Seca	18.36 c d
Shishigatani or Toonas Makino	16.55 d
Kikuza	14.53 e
Menina Brasileira	13.63 e
Pira Moita	13.23 e
Black Futsu	12.96 e f
Miriam	12.85 e f
Atlas	12.68 e f
Bárbara	11.15 f g
Mini Paulista	10.51 g
Sandy	10.30 g
Media	16.77
CV%	7.20
DMS	2.01

*tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = coeficiente de variación.

4.2.1.3. Espesor de cáscara

El análisis de varianza para esta variable detecto diferencia altamente significativa, con un coeficiente de variación de 14.08%, la comparación de medias indica que la variedad con cáscara más gruesa es Black Futsu con 5.9 milímetros. Por el contrario Seca y Long Island Cheese fueron las que se caracterizaron por tener el menor espesor de cáscara con valores de 1.16 y 1.06 milímetros y estadísticamente iguales al 5% de probabilidad. Cabe indicar que la media resultó con un valor de 2.73 milímetros, observándose que 8 variedades fueron superiores a esta media y muestran valores entre 2.86 y 5.90 milímetros, en tanto las variedades inferiores a la media fueron 8, con valores entre 1.06 y 2.46 milímetros. Cuadro 14

Cuadro 14. Espesor de cáscara en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009

Variedades	Espesor de cascara (mm)
Black Futsu	5.90 a
Kikuza	3.86 b
Thai Kang Kob Pumpkin	3.66 b c
Shishigatani or Toonas Makino	3.16 c d
Thai Small Pumpkin	3.16 c d
Sandy	2.93 d e
Pira Moita	2.90 d e
Bárbara	2.86 d e f
Miriam	2.46 e f g
Menina Brasileira	2.33 e f g
Musquee de Provence	2.23 f g
Thai Large Pumpkin	2.16 g
Atlas	2.03 g
Mini Paulista	1.91 g
Seca	1.16 h
Long Island Cheese	1.06 h
Media	2.73
CV%	14.08
DMS	0.64

*tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = coeficiente de variación.

4.2.1.4. Volumen del fruto

Para esta variable el análisis de varianza detectó diferencia altamente significativa, con un coeficiente de variación de 25.13%, observándose que destacan por su mayor volumen la variedad Musquee de Provence y Seca con volúmenes de 5,120 y 4,400 cm³, mismas que resultaron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad, por el contrario Black Futsu se caracterizó por presentar menor volumen con 504 cm³ y estadísticamente igual a Mini Paulista, Sandy, Barbara y Kikuza al 5% de probabilidad. Cabe indicar que la media resultó con un valor de 1,849.5 cm³, observándose que 6 variedades fueron superiores a esta media con valores entre 1,864 y 5,120 cm³, en tanto las variedades inferiores a la media fueron 10 con valores entre 504 y 1,544 cm³. Cuadro 15

Cuadro 15. Volumen del fruto en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.

Variedades	Volumen del fruto (cm³)
Musquee de Provence	5,120 a
Seca	4,400 a
Thai Small Pumpkin	2,424 b
Thai Kang Kob Pumpkin	2,184 b c
Menina Brasileira	2,000 b c d
Long Island Cheese	1,864 b c d e
Pira Moita	1,544 c d e f
Shishigatani or Toonas Makino	1,544 c d e f
Miriam	1,520 c d e f g
Thai Large Pumpkin	1,464 c d e f g
Atlas	1,384 d e f g
Mini Paulista	1,088 e f g h
Sandy	960 f g h
Bárbara	848 f g h
Kikuza	744 g h
Black Futsu	504 h
Media	1,849.5
CV%	25.13
DMS	776

*tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = coeficiente de variación.

4.2.1.5. Peso del fruto

Para esta variable el análisis de varianza detectó diferencia altamente significativa, con un coeficiente de variación de 26.02%. Observándose que destaca por presentar frutos con mayor peso la variedad Musquee de Provence con una media de 7.97 kilogramos por fruto, seguida por la variedad Seca con frutos de 5.09 kilogramos, por el contrario la variedad Black Futsu se caracterizó por presentar frutos menos pesados con valores de 0.81 kilos y estadísticamente igual a Shishigatani or Toonas Makino, Atlas, Miriam, Sandy, Barbara, Mini Paulista y Kikuza al 5% de probabilidad. Cabe indicar que la media resultó con un valor de 2.50 kilogramos, observándose que 7 variedades fueron superiores a esta media y

muestran valores entre 2.52 y 7.97 kilogramos, en tanto que las variedades inferiores a la media fueron 9 con valores entre 0.81 y 1.99 kilogramos. Cuadro 16

Cuadro 16. Peso del fruto en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.

Variedades	Peso del fruto (kg)
Musquee de Provence	7.97 a
Seca	5.09 b
Thai Small Pumpkin	3.61 c
Thai Kang Kob Pumpkin	2.98 c d
Menina Brasileira	2.70 c d e
Long Island Cheese	2.60 c d e f
Thai Large Pumpkin	2.52 d e f g
Pira Moita	1.99 d e f g h
Shishigatani or Toonas Makino	1.89 e f g h i
Atlas	1.80 e f g h i
Miriam	1.57 f g h i
Sandy	1.45 g h i
Bárbara	1.10 h i
Mini Paulista	1.00 h i
Kikuza	0.95 h i
Black Futsu	0.81 i
Media	2.50
CV%	26.02
DMS	1.08

*tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = coeficiente de variación.

4.2.2. Características internas del fruto

4.2.2.1. Espesor de la pulpa

El análisis de varianza detectó diferencia altamente significativa, con un coeficiente de variación de 15.51%. Observándose que destacan por su mayor espesor de pulpa Musquee de Provence con 6.53 centímetros de pulpa, seguida por la variedad Thai Small Pumpkin con 5.36 centímetros y Thai Kang Kob Pumpkin, con valor de 4.89 centímetros siendo estas dos últimas iguales al 5% de probabilidad. Por el contrario el genotipos con menor espesor de mesocarpio es Sandy con 1.66

centímetros y estadísticamente igual a Pira Moita, Mini Paulista, Miriam, Atlas y Bárbara al 5% de probabilidad. Cabe indicar que la media resultó con un valor de 3.34 centímetros, observando que 7 variedades fueron superiores a la media con valores entre 3.41 a 6.53 centímetros, en tanto las variedades inferiores a la media fueron 9 con valores entre 1.66 y 3.03 centímetros. Cuadro 17

Cuadro 17. Espesor de pulpa en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.

Variedades	Espesor de pulpa (cm)
Musquee de Provence	6.53 a
Thai Small Pumpkin	5.36 b
Thai Kang Kob Pumpkin	4.89 b c
Thai Large Pumpkin	4.15 c d
Shishigatani or Toonas Makino	3.88 d e
Kikuza	3.68 d e f
Black Futsu	3.41 d e f g
Long Island Cheese	3.03 e f g h
Seca	2.85 f g h i
Menina Brasileira	2.60 g h i
Pira Moita	2.49 h i j
Mini Paulista	2.35 h i j
Miriam	2.34 h i j
Atlas	2.19 h i j
Bárbara	2.12 i j
Sandy	1.66 j
Media	3.34
CV%	15.51
DMS	0.86

*tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = coeficiente de variación.

4.2.2.2. Diámetro de Cavidad

El análisis de varianza muestra diferencia altamente significativa, con un coeficiente de variación de 11.32%, observándose que destacan por presentar mayor diámetro de cavidad las variedades Musquee de Provence y Long Island Cheese con 20.48 y 19.60 centímetros y estadísticamente iguales al 5% de probabilidad.

Seguidas por Thai Small Pumpkin, Thai Large Pumpkin y Thai Kang Kob Pumpkin con 15.75, 15.22, y 14.83 centímetros, siendo también estas tres últimas estadísticamente igual al 5% de probabilidad. Por el contrario Mini Paulista y Black Futsu son variedades con un diámetro de cavidad más corto con 7.36 y 7.31 cm respectivamente y estadísticamente igual a Pira Moita, Miriam, Atlas, Kikuza, Sandy y Bárbara. Cabe indicar que la media resultó con un valor de 11.56 centímetros, observándose que 6 variedades fueron superiores a esta media y muestran valores entre 12.64 y 20.48 centímetros, en tanto que las variedades inferiores a la media fueron 10 con valores entre 7.31 a 11.10 centímetros. Cuadro 18

Cuadro 18. Diámetro de cavidad en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.

Variedades	Diámetro de cavidad (cm)
Musquee de Provence	20.48 a
Long Island Cheese	19.60 a
Thai Small Pumpkin	15.75 b
Thai Large Pumpkin	15.22 b
Thai Kang Kob Pumpkin	14.83 b
Seca	12.64 c
Shishigatani or Toonas Makino	11.10 c d
Menina Brasileira	9.57 d e
Pira Moita	9.29 d e f
Miriam	9.13 d e f
Atlas	9.10 d e f
Kikuza	8.67 e f
Sandy	7.56 e f
Bárbara	7.44 e f
Mini Paulista	7.36 f
Black Futsu	7.31 f
Media	11.56
CV%	11.32
DMS	2.18

*tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = coeficiente de variación.

4.2.3. Características de semilla

4.2.3.1. Número de Semillas

El análisis de varianza para esta variable presenta un coeficiente de variación de 19.42% así como también muestra diferencia altamente significativa entre las variedades, observándose que destacan por presentar mayor número de semillas la variedad Seca con 579.33 semillas, a esta sigue la variedad Musquee de Provence con 501.33 semillas siendo estadísticamente iguales al 5% de probabilidad. Por el contrario Shishigatani or Toonas Makino fue la que se caracterizó por tener menor número de semillas con 124.67 semillas y estadísticamente igual a Mini Paulista, Kikuza, Black Futsu y Bárbara al 5% de probabilidad. Cabe indicar que la media resultó con un valor de 325.41 semillas, observándose que 7 variedades fueron superiores a esta media y muestran valores entre 334 y 579.33 semillas, en tanto que las variedades inferiores a la media fueron 9 con valores entre 318.33 y 124.67 semillas. Cuadro 19

Cuadro 19. Número de semillas en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.

Variedades	Número de semillas
Seca	579.33 a
Musquee de Provence	501.33 a b
Thai Kang Kob Pumpkin	473 b
Thai Small Pumpkin	467 b
Thai Large Pumpkin	431 b c
Long Island Cheese	355 c d
Pira Moita	334 c d e
Miriam	318.33 d e f
Sandy	310 d e f
Menina Brasileira	293 d e f g
Atlas	237.33 e f g h
Mini Paulista	222 f g h i
Kikuza	193.33 g h i
Black Futsu	189.67 g h i
Bárbara	177.67 h i
Shishigatani or Toonas Makino	124.67 i
Media	325.41
CV%	19.42
DMS	105.39

*tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = coeficiente de variación.

4.2.3.2. Peso de 100 semillas

El análisis de varianza para el peso de 100 semillas presenta diferencia altamente significativa con un coeficiente de variación de 10.15%, observándose que destacan por presentar mayor peso de 100 semillas la variedad Musquee de Provence y Thai Large Pumpkin con peso de 9.88 y 9.38 gramos mismas que resultaron estadísticamente iguales al 5% de probabilidad. Por el contrario las variedades que presentaron semillas con menor peso es Long Island Cheese, Menina Brasileira, Seca, kikuza, Shishigatani or Toonas Makino, Sandy, Mini Paulista, Black Futsu, Miriam y Pira Moita, con pesos de 5.43,5.43,5.37, 5.33, 5.17,4.85, 4.78,4.78,4.53 y 4.45 gramos respectivamente y estadísticamente igual al 5% de probabilidad. Cabe indicar que la media resultó con un valor de 6.19 gramos,

observándose que 6 variedades fueron superiores a esta media y muestran valores entre 6.51 a 9.88 gramos ,en tanto las variedades inferiores a la media fueron 10 con valores entre 4.45 y 5.43 gramos. Cuadro 20

Cuadro 20. Peso de 100 semillas en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.

Variedades	Peso de 100 semillas (g)	
Musquee de Provence	9.88	a
Thai Large Pumpkin	9.38	a
Thai Small Pumpkin	8.0	b
Bárbara	7.95	b
Atlas	7.31	b c
Thai Kang Kob Pumpkin	6.51	c
Long Island Cheese	5.43	d
Menina Brasileira	5.43	d
Seca	5.37	d
Kikuza	5.33	d
Shishigatani or Toonas Makino	5.17	d
Sandy	4.85	d
Mini Paulista	4.78	d
Black Futsu	4.78	d
Miriam	4.53	d
Pira Moita	4.45	d
Media	6.19	
CV%	10.15	
DMS	1.05	

*tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = coeficiente de variación.

4.3. Postcosecha

4.3.1. Capacidad de almacenamiento

Para esta variable el análisis de varianza no detectó diferencia significativa, en la comparación de medias se observa que Thai Small Pumpkin, Thai Large Pumpkin, Thai Kang Kob Pumpkin y Black Futsu son las que tuvieron una vida de almacenamiento de aproximadamente un mes en la que Esquinas y Gulick (1983) la

clasificaron con el número 5. Por el contrario el resto de las variedades fueron estadísticamente iguales ya que tuvieron una vida de almacenamiento de aproximadamente tres meses en donde los autores antes mencionados la clasificaron con el número 7. Cuadro 21

Cuadro 21. Capacidad de almacenamiento en un estudio de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*), caracterizadas en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL 2009.

Variedades	Capacidad de almacenamiento
Long Island Cheese	7.00 a
Musquee de Provence	7.00 a
Kikuza	7.00 a
Menina Brasileira	7.00 a
Sandy	7.00 a
Shishigatani or Toonas Makino	7.00 a
Atlas	7.00 a
Bárbara	7.00 a
Pira Moita	7.00 a
Seca	7.00 a
Mini Paulista	7.00 a
Miriam	7.00 a
Thai Small Pumpkin	5.00 b
Thai Large Pumpkin	5.00 b
Thai Kang Kob Pumpkin	5.00 b
Black Futsu	5.00 b
Media	6.5
CV%	0
DMS	0

*tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. CV = coeficiente de variación.

V. DISCUSIÓN

La caracterización morfológica de las 16 variedades reveló gran diversidad en la mayoría de las características de planta y fruto esta diversidad es comparable, para algunos rasgos, a la que se encuentran entre los caracteres típicos de *C. Moschata*, citados por (Siovm., 2010, Sollier - Zaccari, S/A y Pérez *et al.*, 1998) estos resultados también concuerdan con estudios de Canul *et al.* (2005) en el que detectó variabilidad en longitud, diámetro, peso del fruto, peso y número de semilla, y con los resultados de Ferriol *et al.*, (2003), observó que frutos con mayor longitud y menor ancho tuvieron un peso menor que aquéllos con menor longitud y más anchos.

En cuanto al tamaño del fruto con el número de semillas se encontraron variedades como Musquee de Provence que por tener mayor peso y número de semillas fue el fruto con mayor tamaño por lo que coincide con lo dicho por Inacio (2003) y Canul *et al.*, (2005).

Además, el mejoramiento de *C. moschata* puede haber contribuido a las similitudes de estas variedades, después de la introducción de un número ilimitado de accesiones. Este fenómeno puede ocurrir en México entre los agricultores donde intercambian semillas de *C. moschata* en la agricultura tradicional asociada con maíz o en el intercambio de materiales que se establece con los mejoradores en calabaza de EUA. (Lira, 2009, Huanca., 2003 y Pérez *et al.*, 1998).

Sin embargo el clima de la región podría haber dado lugar a una diferente evolución y diversificación de las variedades de *Cucúrbita moschata* Espitia *et al.*, (2006). El conocimiento de la diversidad de estas variedades facilitara su uso en

programas de mejoramiento genético y mejorara la gestión de grandes colecciones de esta especie.

5.1. Análisis de formación de subgrupos

Tomando en consideración los valores registrados, su fluctuación y frecuencia en cada una de las variedades caracterizadas se presenta esta posible formación de subgrupos.

Cuadro 22. Subgrupos en base al registro y fluctuación de valores en longitud de pedúnculo y entrenudos de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*) caracterizadas en la Comarca Lagunera UAAAN-UL 2009.

LONGITUD DEL PEDÚNCULO	LONGITUD DE ENTRENUDOS
<u>LARGO</u> (10.13 a 12.06 cm)	<u>LARGO</u> (3.45 a 4.96 cm)
Thai Kang Kob Pumpkin Kikuza Black Futsu	Menina Brasileira Thai Small Pumpkin Long Island Cheese Kikuza Thai Large Pumpkin Thai Kang Kob Pumpkin
<u>MEDIO</u> (6.75 a 9.88 cm)	<u>MEDIO</u> (2.5 a 3.24 cm)
Thai Small Pumpkin Thai Large Pumpkin Musquee de Provence Long Island Cheese Menina Brasileira Mini Paulista Seca Pira Moita	Seca Black Futsu Bárbara Musquee de Provence Shishigatani or Toonas Makino
<u>CORTO</u> (4.18 a 5.95 cm)	<u>CORTO</u> (1.52 a 2.03 cm)
Shishigatani or Toonas Makino Atlas Bárbara Sandy Miriam	Mini Paulista Sandy Miriam Atlas Pira Moita

Cuadro 23. Subgrupo en base a registro en fluctuación de valores en longitud y ancho de hoja de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*) caracterizados en la Comarca Lagunera UAAAN UL 2009.

LONGITUD DE HOJA	ANCHO DE HOJA
<u>LARGOS</u> (18.26 a 19.81 cm)	<u>ANCHO</u> (25.43 a 28.5 cm)
Long Island Cheese Pira Moita Bárbara Seca Atlas Miriam Thai Large Pumpkin	Long Island Cheese Pira Moita Thai Large Pumpkin Thai Kang Kob Pumpkin Miriam
<u>MEDIO</u> (15.33 a 18.03 cm)	<u>MEDIO</u> (23.78 a 25.11 cm)
Thai Kang Kob Pumpkin Thai Small Pumpkin Musquee de Provence Sandy Kikuza Shishigatani or Toonas Makino	Thai Small Pumpkin Atlas Seca Sandy Musquee de Provence
<u>CORTO</u> (12.58 a 13.56 cm)	<u>ANGOSTO</u> (16.78 a 20.93 cm)
Black Futsu Menina Brasileira Mini Paulista	Kikuza Shishigatani or Toonas Makino Menina Brasileira Bárbara Mini Paulista Black Futsu

Cuadro 24. Subgrupo en base a registro en fluctuación de valores en longitud, ancho de fruto y espesor de cáscara de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*) caracterizadas en la Comarca Lagunera UAAAN-UL 2009.

LONGITUD DEL FRUTO	ANCHO DE FRUTO	ESPESOR DE CÁSCARA
<u>LARGOS</u> (32.31 a 43.28 cm)	<u>ANCHOS</u> (16.55 a 29.78 cm)	<u>GRUESA</u> (5.9 mm)
Seca Menina Brasileira Sandy Pira Moita Miriam	Musquee de Provence Thai Small Pumpkin Long Island Cheese Thai Kang Kob Pumpkin Thai Large Pumpkin Seca Shishigatani or Toonas Makino	Black Futsu
<u>MEDIANOS</u> (13.61 a 25.63 cm)	<u>ANGOSTOS</u> (10.30 a 14.53 cm)	<u>MEDIO</u> (1.91 a 3.86 mm)
Atlas Barbara Mini Paulista Musquee de Provence Shishigatani or Toonas Makino Thai Small Pumpkin	Kikuza Menina Brasileira Pira Moita Black Futsu Miriam Atlas Barbara Mini Paulista Sandy	Kikuza Thai Kang Kob Pumpkin Shishigatani or Toonas Makino Thai Small Pumpkin Sandy Pira Moita Barbara Miriam Menina Brasileira Musquee de Provence Thai Large Pumpkin Atlas Mini Paulista
<u>CORTOS</u> (8.1 a 12.75 cm)		<u>DELGADA</u> (1.06 a 1.16 cm)
Thai Kang Kob Pumpkin Long Island Cheese Thai Large Pumpkin Kikuza Black Futsu		Seca Long Island Cheese

Cuadro 25. Subgrupos en base a registros en fluctuación de valores en volumen, peso de fruto y espesor de pulpa de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*) caracterizadas en la Comarca Lagunera UAAAN-UL 2009.

VOLUMEN DEL FRUTO	PESO DEL FRUTO	ESPESOR DE LA PULPA
<u>ALTO</u> (4,400 a 5,120 cm ³)	<u>ALTO</u> (7,970 g)	<u>GRUESA</u> (4.89 a 6.53 cm)
Musquee de Provence Seca	Musquee de Provence	Musquee de Provence Thai Small Pumpkin Thai Kang Kob Pumpkin
<u>MEDIO</u> (1,384 a 2,424 cm ³)	<u>MEDIO</u> (1,990 a 5,090 g)	<u>MEDIO</u> (3.03 a 4.15 cm)
Thai Small Pumpkin Thai Kang Kob Pumpkin Menina Brasileira Long Island Cheese Pira Moita Shishigatani or Toonas Makino Miriam Thai Large Pumpkin Atlas	Seca Thai Small Pumpkin Thai Kang Kob Pumpkin Menina Brasileira Long Island Cheese Thai Large Pumpkin Pira Moita	Thai Large Pumpkin Shishigatani or Toonas Makino Kikuza Black Futsu Long Island Cheese
<u>BAJO</u> (504 a 1,088 cm ³)	<u>BAJO</u> (810 a 1,890 g)	<u>DELGADO</u> (1.66 a 2.85 cm)
Mini Paulista Sandy Bárbara Kikuza Black Futsu	Shishigatani or Toonas Makino Atlas Miriam Sandy Bárbara Mini Paulista Kikuza Black Futsu	Seca Menina Brasileira Pira Moita Mini Paulista Miriam Atlas Bárbara Sandy

Cuadro 26. Subgrupos en base a registros en fluctuación de valores en diámetro de cavidad, número de semillas y peso de 100 semillas de 16 variedades de calabaza (*Cucúrbita moschata*) caracterizados en la Comarca Lagunera UAAAN-UL 2009.

DIAMETRO DE CAVIDAD	NÚMERO DE SEMILLAS	PESO DE 100 SEMILLAS
<u>GRANDE</u> (19.60 a 20.48 cm)	<u>ALTO</u> (431 a 579.33)	<u>ALTO</u> (9.38 a 9.88 g)
Musquee de Provence Long Island Cheese	Seca Musquee de Provence Thai Kang Kob Pumpkin Thai Small Pumpkin Thai Large Pumpkin	Musquee de Provence Thai Large Pumpkin
<u>MEDIO</u> (11.10 a 15.75 cm)	<u>MEDIO</u> (237 a 355)	<u>MEDIO</u> (6.51 a 8.0 g)
Thai Small Pumpkin Thai Large Pumpkin Thai Kang Kob Pumpkin Seca Shishigatani or Toonas Makino	Long Island Cheese Pira Moita Miriam Sandy Menina Brasileira Atlas	Thai Small Pumpkin Bárbara Atlas Thai Kang Kob Pumpkin
<u>PEQUEÑO</u> (7.31 a 9.57 cm)	<u>BAJO</u> (124.67 a 222)	<u>BAJO</u> (4.45 a 5.43 g)
Menina Brasileira Pira Moita Miriam Atlas Kikuza Sandy Bárbara Mini Paulista Black Futsu	Mini Paulista Kikuza Black Futsu Bárbara Shishigatani or Toonas Makino	Long Island Cheese Menina Brasileira Seca Kikuza Shishigatani or Toonas Makino Sandy Mini Paulista Black Futsu Miriam Pira Moita

VI. CONCLUSIÓN

Se encontraron caracteres que presentaron amplio rango de valores corroborado por la gran variabilidad observada en la caracterización, con diferencias altamente significativas ($p>0.01$).

En cuanto a características de planta la variedad Long Island Cheese, Pira Moita, Miriam y Thai Large Pumpkin destacan por ser plantas que presentan hojas más largas y anchas que las otras variedades.

La variedad Musquee de Provence es un fruto que se caracterizó sobre las demás variedades por presentar mayor espesor de pulpa, de longitud corta, muy ancho, mayor peso de 100 semillas, diámetro de cavidad, volumen y por tanto mayor peso de fruto. Así como una vida de almacenamiento de 3 meses sin observar ningún deterioro.

La variedad Musquee de Provence y Thai Large Pumpkin se caracterizan por tener mayor número y peso de 100 semillas a diferencia de la variedad Seca que sobresale a las demás variedades por tener frutos con mayor número de semillas no sobresalió en el peso de 100 semillas esto se atribuye a que presentaron semillas muy banas.

El análisis de formación de subgrupos para cada una de las características evaluadas se encontró lo siguiente:

Para longitud de pedúnculo 8 variedades de *Cucúrbita moschata* muestran tendencia hacia el rango medio que está entre 6.75 a 9.88 cm.

En longitud de entrenudos existen 6 variedades de *Cucúrbita moschata* en la clasificación de pedúnculo largo que están entre 3.45 a 4.96 cm.

En cuanto a longitud y ancho de hoja 7 variedades de *Cucúrbita moschata* presentaron hojas largas con una longitud de 18.26 a 19.81 cm y 6 variedades presentan hojas angostas de entre 16.78 a 20.93 cm de ancho.

En longitud, ancho de fruto y espesor de cáscara las variedades muestran tendencia hacia los frutos de longitud mediana (13.61 a 25.63 cm), angostos (10.13 a 14.53 cm) y de espesor de cáscara en la clasificación media (1.91 a 3.86 mm).

Resultaron más variedades que mostraron tendencia hacia los frutos con volumen medio (1,384 cm³ a 2,424 cm³), de peso bajo (810 a 1,890 g), y con pulpa delgada (1.66 a 2.85 cm).

En cuanto a diámetro de cavidad, número de semillas y peso de 100 semillas las variedades muestran una tendencia hacia el diámetro de cavidad pequeño (7.31 a 9.57 cm), dentro de la clasificación media en número de semillas (237 a 355) y en la clasificación baja en peso de 100 semillas (4.45 a 5.43 g).

VII. BIBLIOGRAFIA

- Agrios, G. N. 1985. Fitopatología. Editorial Limusa, Mexico.756 pp.
- Bezerra, N.F., N. Leal., F. Costa., G. Goncalvez., A. Amaral J., H. Vasconcelos., M. Mello. 2006. Análise biométrica de linhagens de abóbora.24 (3):1-7.
- Blázquez, M. A. S/A. Los residuos plásticos agrícolas. Los residuos urbanos y asimilables. Capitulo X. 309 pág.
- Burt, C. K., Connor., T. Ruehr.1998. Fertigation. The irrigation training and research center. California polytechnic state university. San Luis Obispo.CA 93407.
- Canul, K. J., P. Ramírez V., F. Castillo G., J. L. Chávez S. 2005. Diversidad morfológica de calabaza cultivada en el centro – oriente de Yucatán, México. 28 (004):339-349.
- Carnide, V., M. Barroso. R. 2006.Las cucurbitáceas: bases para su mejora genética. [En línea].http://www.horticom.com/revistasonline/horticultura/rhi53/16_21.pdf [Fecha de consulta 4/08/2010].
- Casseres, E.1980.Produccion de Hortalizas. Editorial IICA 3ª edición. San José, Costa Rica. Pág.133
- Cháirez, A.C., V. Palerm J. 2004. El *entarquinamiento*: el caso de la Comarca Lagunera. *Boletín Archivo Histórico del Agua: Organizaciones autogestivas para el riego*, nueva época año 9, 2004, publicación de aniversario (10 años) pp. 85-97.
- Espitia, M. M., A. Vallejo F., H. Araméndiz. 2006. Evaluación Agronómica de siete híbridos experimentales f1 de zapallo (*cucúrbita moschata* duch. ex poir). [En línea]. [Fecha de consulta 21/08/2010].
- Esquinas, A. J. T., P. Gulick J.1983. Genetic Resources of Cucurbitaceae IBPGR. Roma, Italy.101 pág.

- FAO. 2006. Zapallo-Ayote (*Curcubita pepo*, *Cucúrbita máxima*, *Cucúrbita moschata*). [En línea]. http://www.agrolalibertad.gob.pe/documentos/info_tecnica/items/ficha_de_zapallo.pdf [Fecha de consulta 21\09\10].
- Félix, G. R., M. A. Apodaca S., M. del C. Martínez V., S. Espinosa M. 2005. Podosphaera (sect. sphaeroteca) Xanthii (castagne) u.brawn y n. Shishkoff en Cucurbitáceas en el norte de Sinaloa, México. En revista mexicana de fitopatología, ciudad obregón México 23 (002) pp. 162-168 jul. /dic.
- Fernanda, P. M., A. I. Inacio C. 2009. Produção e qualidade de abóbora em função da idade das mudas e tipo de bandeja. 68 (3): 1-9.
- Ferriol, M., B. Pico., P. Fernández C., F. Nuez. 2003. Molecular Diversity of a Germplasm Collection of Squash (*Cucurbita moschata*) Determined by SRAP and AFLP Markers. 44(2):653-664.
- García, E. 1988 .Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana).4ª Edición. Instituto de geografía. UNAM, Mexico.D.F. 243 p.
- García, G. L. 1993. Los plásticos en la agricultura. Cultivo de la patata acolchado con plástico color negro opaco. Pag.2.
- Gonzales, M. N., B. Martínez C., D. Infante M. 2010. Mildiu Polvoriento en las Cucurbitáceas. Revista de protección vegetal. La habana 25(1): ene/abr.
- Grubben, G. J. H. 2004. Vegetables. Ed. Backhuys. CTA, Wageningen, Países Bajos. Pág. 263-264. http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/viewFile/97/210 [Fecha de consulta 12/09/2009].
- Huanca, A.W. 2003. Cultivo de Zapallo (*Cucúrbita máxima Dutch*).[en línea] <http://www.monografias.com/trabajos59/cultivo-zapallo/cultivo-zapallo2.shtml> [fecha de consulta 20/agosto/2010].

- Ignacio, M. J., I. Lahoz J., M. Bozal., J. Zabaleta., S. Calvillo. 2009. Utilización de Cubiertas. Pp.29, 30.
- Ignacio, M. J., I. Lahoz., S. Calvillo., J. Garnica., A. Santos., E. Díaz. 2005. Utilización de Acolchados Plásticos. Pp. 5 y 6.
- IICA. 2004 Boletín mensual del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA - Representación Nicaragua. Enero 2004. # 10
- Inácio, C. A. I. 2003. Produção e qualidade de sementes de abobrinha 'Piramoita' em resposta à quantidade de pólen. 62 (1):1-8.
- Juárez, M., A. Kassem M., R. Sempere N., V. Truniger., I. Moreno M., M. Aranda A. 2005. El virus del amarilleo de las cucurbitáceas transmitido por pulgones (*Cucúrbita aphid-borne yellows virus, CABYV*): un nuevo virus encontrado en los cultivos de cucurbitáceas del Sureste Peninsular. *Bol. San. Veg. Plagas*, 31: 587-598, 2005.
- Lesur, A. 2003. Cultivo de calabaza [en línea] <http://www.sag.gob.hn/files/DICTA/DICTA%20WEB/Calabacita.pdf> [fecha de consulta 15/julio/2010].
- Lira, S. R. 2009. Calabazas de México. [En línea]. <http://www.ejournal.unam.mx/cns/no42/CNS04210.pdf> [fecha de consulta 5/08/2010].
- Lira, S. R., S. Montes H. S\A. La agricultura en Mesoamérica Cucúrbitas (*Cucúrbita* spp.) [En línea] http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro09/Cap2_3.htm#26 [fecha de consulta 12\8\10].
- Maroto, B. J. V. 2002. Horticultura Herbácea Especial. Editorial Mundi-Prensa 5ª Edición. México. pág. 665-668.

- Montes, C. R., F. A. Vallejo C., D. Baena G. 2006. Diversidad genética de germoplasma colombiano de zapallo (*Cucúrbita moschata* Duchesne Exp. Prior).13 pag. [En línea]
- Muschler, R., I. Gutiérrez M., G. G. Rivas P. 2008. Producción ecológica de cultivos anuales básicos: maíz, frijol y calabaza. 15 pag. [En línea].
[.http://books.google.es/books?id=cultivo+de+calabaza+en+mexico&hl=es&ei=WvUeTM7cCl2EnQee0ZDnAw&sa=X&oi=book=false](http://books.google.es/books?id=cultivo+de+calabaza+en+mexico&hl=es&ei=WvUeTM7cCl2EnQee0ZDnAw&sa=X&oi=book=false). [Fecha de consulta 05/07/2010].
- Orozco, S. M., J. Farias L., J. G. López A. 2002. Evaluación de coberturas plásticas para el manejo de plagas en el occidente de México. Manejo Integrado de Plagas y Agroecológica (Costa Rica) No. 64 pp. 48 - 54, 2002.
- Parsons, I., B. David. 2007 Manuales para Educación Agropecuaria "CUCURBITACEAS" editorial Trillas. pag. 27-28.
- Pérez, G. M., F. Márquez S., A. Peña L. 1998. Mejoramiento genético de hortalizas. Editorial Mundi-Prensa 2ª Edición. México. Pag.185-215.
- Ramos, A. C., J. C. Molina M., G. García S. 2003. Tolerancia a desecación y deterioro fisiológico en semillas de calabaza (*Cucúrbita Moschata* Duchesne Ex Lam). Revista Fitotecnia Mexicana. Chapingo, México. 26(003):161-166.
- Rodríguez, A. R., S. Montes H., J. A. Rangel L., M. Mendoza E., L. Latournerie M. 2009. Caracterización morfológica de la calabaza pipiana (*cucúrbita argyosperma* Huber). Agricultura Técnica en México. 35(4):379-389.
- Rodríguez, R. M. 2005. El eximio botánico y naturalista de América. Editorial Proinpa 1ª edición .Bolivia. pág. 363-372
- Salazar, S. E., H. I. Trejo E., C. Vázquez V., J. D. López M. 2007. Producción de maíz bajo riego por cintilla, con aplicación de estiércol bovino. Revista internacional de botánica experimental. 76: 169 - 185, 2007.

- Salunkhe, D. K., S. Kadam S. 2004. Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas. Primera Edición, Editorial Acribia Zaragoza, España. 301 pág.
- Schmidt, R. H. 1989. The arid zones of Mexico: climatic extremes and conceptualization of the Sonoran Desert. *J. Arid Env.* 16:241-256
- Siller, C. J. H. 1999. Situación Actual de la industria Hortofrutícola en México. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Culiacán, Sinaloa, México. 33 pag.
- SIOVM. 2010. Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados, Proyecto GEF-CIBIOGEM de Bioseguridad. CONABIO. AUYAMA (*Cucúrbita moschata*) [en línea] http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20835_especie.pdf[23/08/10]
- Soldevilla, C. S., A. Peña L., F. Solís M., T. R. Vásquez R., M. T. Colinas L. 2002. Aplicación al suelo de CO₂, uso de acolchados plásticos y sistemas de manejo en tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.) *Revista Chapingo Serie Horticultura* .México 8(1): 25-38, 2002.
- Sollier, S., F. Zaccari. S/A. Evaluación agronómica de cultivares de zapallo en dos zonas de producción de Uruguay. [En línea] <http://www.fagro.edu.uy/~horticultura/CURSO%20horticultura/cucurbitaceas/Evaluaci%F3n%20agron%F3mica%20de%20cultivares%20de%20zapallo%20.pdf> [fecha de consulta 20\08\10].
- Squalli, A y M. Nadir. 1995. Fertirrigated hortalizas en las zonas áridas y semiáridas. Gestión nutrimental de fertilizantes de cultivos en campo. *Hortalizas*. Instituto Internacional de fosfato.pp:145
- Tarchitzky, J., H. Magen.1997. Status of potassium in soils and crops in Israel, present K use indicating the need for further research and improved recommendations. Presented at the IPI Regional Workshop on food Security in the WANA Region, May 1997, Bornova, Turkey.

- Tobar, T. D. E., F. A. Vallejo C., D. Baena G. 2010. Evaluación de familias de Zapallo (*Cucúrbita moschata* Duch.) seleccionadas por mayor contenido de materia seca en el fruto y otras características agronómico. Palmira, Valle de Cauca, Colombia. 12 pág.
- Valadez, L. A. 2001. La producción de hortalizas en México. [en línea] http://www.uaaan.mx/academic/Horticultura/Memhort01/Ponencia_08.pdf [fecha de consulta 12/09/2010].
- Valdés, R. M. P., S. Ortiz G., D. Baena G., F. A. Vallejo C. 2009. Evaluación de poblaciones de zapallo (*Cucúrbita moschata*) por caracteres de importancia agroindustrial. 59 (1) 2009:91-96.
- Vallejo, C. F. A., E. I. Estrada S. 2004. Producción de hortalizas de clima cálido. Universidad nacional de Colombia pp.191-235.
- Vertí, S. 2006, cocinando con flores. Editorial panorama. Primera edición. México D.F pág. 66.
- Whitaker, T. W., Davis G. N. 1962. Cucurbits (botany, cultivation, and utilization) editorial world crops book, first published in Great Britain. London. Leonard Hill.
- Zaccari, F. S/A. Una breve revisión de la morfología y fisiología de las plantas de zapallos (*Cucúrbita*, sp.). [en línea]. <http://www.fagro.edu.uy/~horticultura/curso%20horticultura/cucurbitaceas/fisiologia.pdf> [fecha de consulta 13\09\10].