

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

Unidad laguna

División de carreras agronómicas



EVALUACIÓN DE FAMILIAS S1 DE CALABAZAS

(Cucurbita mixta Pang).

Por

Julio Rocelin Ordoñez Manuel.

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO, DICIEMBRE DE 2013.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**TESIS QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER**

EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

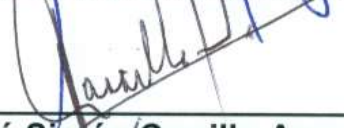
APROBADA POR:

PRESIDENTE:



Dr. José Luis Puente Manriquez

VOCAL:



M. C. José Simón Carrillo Amaya

VOCAL :



Dr. Alfredo Ogaz

VOCAL:



Dr. Héctor Javier Martínez Agüero

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS:**



Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos



**Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DEL 2013

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

EVALUACIÓN DE FAMILIAS S1 DE CALABAZAS
(*Cucurbita mixta* Pang)


POR:
Julio Rocelin Ordoñez Manuel

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

ASESOR PRINCIPAL:


Dr. José Luis Puente Manríquez

ASESOR:


M. C. José simón Carrillo Amaya

ASESOR:


Dr. Alfredo Ogaz

ASESOR:


Dr. Héctor Javier Martínez Agüero

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE DEL 2013

AGRADECIMIENTOS

A MI SEÑOR JESUCRISTO.

El que habita al abrigo del altísimo, morara bajo la sombra del omnipotente, diré yo a Jehová: Esperanza mía, y castillo mío; mi Dios, en quien confiaré. Salmos 91; 1 y 2.

Gracias señor, por permitirme llegar hasta la meta de este camino, todo lo que tengo señor, es por tu grande amor y misericordia.

A MI ALMA MATER

Por haberme cobijado durante este largo periodo de aprendizaje, haberme alimentado y sustentado.

A MIS ASESORES

Por prestar su atención al llevar a cabo esta investigación

Dr. José Luis puente Manríquez, gracias por confiar en mí y por brindar su amable apoyo en la investigación.

Dr. Alfredo Ogaz, quien con entusiasmo colaboro en esta investigación y por brindarme su tiempo necesario para poder salir adelante.

Dr. José simón Carrillo Amaya. Quien sin interés alguno, brindo de su conocimiento para calificar esta investigación

Dr. Héctor Martínez agüero; quien colaboro en esta investigación dando su punto de vista tan importante como los demás.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES.

A mi padre: Sr. Santiago Ordoñez Méndez

A mi madre: Sra. Graciela Manuel Toledo

Por haberme enseñado a esforzarme, a luchar con todas las fuerzas, a no dejar caer la vista, por sus grandes y sabios consejos, DIOS LOS BENDIGA.

A MI ESPOSA Y MI HIJO.

Brenda Isamar Pérez García

Julio Jafet Ordoñez Pérez.

Por haber confiado en mí y darme la oportunidad de continuar con este anhelo y deseo, obtener una profesión; muchas gracias.

Por ti hijo, hemos obtenido tantas bendiciones de Dios, gracias por llegar a nuestras vidas como regalo de nuestro señor, Dios los bendiga.

A MIS HERMANOS

Héctor Heberto Ordoñez Manuel

Sureima Yanet Ordoñez Manuel

Por su gran apoyo, en los momentos más difíciles de mi vida.
A todos, muchas gracias, por su confianza, humildad y sincero respaldo.

RESUMEN

Ésta presente investigación, se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna, en el ciclo estacional, primavera - verano, del año 2012. Con el objetivo de conocer unas de las mejores líneas en producción de semillas de calabaza, se evaluaron 41 familias, de las cuales se tomaran el 10% de las que den mejores resultados, debido a que la semilla de calabaza pipiana es consumida en diferentes maneras por el pueblo mexicano. El experimento se inició el día 5 de junio del año 2012, con un riego de pre siembra para humedecer el suelo. La siembra se realizó el día 6 de junio del año 2012. Dentro de la investigación se realizaron diferentes observaciones y se evaluaron ocho variables, de las cuales son: peso de fruto, longitud de fruto, diámetro de fruto, volumen de fruto, longitud de guía, grosor de pulpa, grosor de cascara y peso de cien semillas. Considerando las variables dentro del experimento, se seleccionaron las 4 mejores líneas o bien, el 10% de las líneas sembradas en campo. A continuación se muestra la tabla de las líneas con mejores respuestas.

Líneas seleccionadas	peso de fruto (gr)	longitud de fruto (cm)	diámetro de fruto (cm)	volumen de fruto (cm)	longitud de guía (m)	grosor de pulpa (cm)	grosor de cascara (cm)	peso de 100 semillas (gr)
39	1.6	26.63	56	1.6	1.3	5.5	1.6	37
35	1.13	22.93	52.66	1.16	1.3	5.1	1.7	38.73
18	1.2	24.33	44.66	1	1	3.5	1.3	44.33
5	0.83	22.56	47.93	0.96	1.5	4.7	4.7	40.16

Palabras claves: *Cucurbita mixta*, líneas, frutos, semillas, acolchado.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Importancia.....	2
1.2 Justificación	3
1.3 Objetivo general	3
1.4 Objetivo específico.....	4
1.5 Hipótesis	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1 Cucurbitáceas	5
2.2 Historia y Origen	6
2.3 Importancia.....	7
2.4 Importancia de las semillas.....	7
2.5 Usos de las semillas	8
2.6 Diversidad genética	8
2.7 Aspectos botánicos.....	9
2.8 Morfología.....	10
2.9 Clasificación taxonómica.....	11
2.10 Exigencia climática	11
2.11 Clima	12
2.12 Plagas y enfermedades.....	12
2.12.1 Plagas	12
2.12.2 Enfermedades.....	13
2.13 Suelo	13
2.14 Siembra.....	13
2.15 Manejo del cultivo	14
2.16 Acolchado.....	14
2.16.1 Polietileno	15
2.16.2 Ventajas de los plásticos.....	16
2.16.3 Colocación de los plásticos	16
2.16.4 Colocación mecánica	16
2.17 Requerimientos nutricionales	17

2.18 Nutrientes	18
2.18.1 Nitrógeno	18
2.18.2 Fósforo.....	18
2.18.3 Potasio.....	19
2.18.4 Otros Nutrientes.....	19
2.19 Fertilizantes para fertirriego	20
2.20 Riego.....	20
2.20.1 Técnica de riego.	20
2.20.2 Fertirriego	20
2.20.3 Ventajas del fertirriego	21
2.21 Proceso de evapotranspiración.....	21
2.21.1 Evaporación	21
2.21.2 Transpiración.....	22
2.21.3 Evapotranspiración.....	22
2.21.4 Evapotranspiración de cultivo.....	23
2.21.5 Evapotranspiración del cultivo de referencia (ET _o)	23
2.21.6 Coeficiente del cultivo	24
2.22 Cosecha.....	25
2.22.1 Condiciones de almacenamiento	25
2.23 Selección de semilla.....	26
2.23.1 Tamaño de las semillas casi uniforme.....	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1 Ubicación del experimento.....	27
3.2 Clima	27
3.3 Diseño experimental.....	28
3.4 Preparación del terreno.....	28
3.5 Preparación de las camas.....	29
3.6 Instalación del sistema de riego	29
3.7 Instalación del acolchado plástico.....	29
3.8 Pre riego	29
3.9 Pre siembra	30
3.10 Trasplante.....	30
3.11 Riegos.....	30
3.12 Aclareo de plantas	30

3.13 Aporque	31
3.14 Fertilización	31
3.15 Control de malezas.....	31
3.16 Control de plagas.....	32
3.17 Cosecha.....	32
3.18 Variables evaluadas	32
3.18.1 Peso de fruto	32
3.18.2 Longitud de fruto	33
3.18.3 Diámetro de fruto	33
3.18.4 Volumen en litros de agua	33
3.18.5 Longitud de guía	33
3.18.6 Grosor de pulpa	34
3.18.7 Grosor de cascara	34
3.18.8 Peso de 100 semillas	34
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1 valores medios	35
4.2 Comparación de medias en peso de fruto.....	38
4.3 Longitud de fruto	41
4.4 Diámetro de fruto	42
4.5 Volumen de fruto.....	44
4.6 Longitud de guía	46
4.7 Grosor de pulpa	47
4.8 Grosos de cascara.....	49
4.9 Peso de 100 semillas	50
4.10 Comparación de líneas	52
VI. CONCLUSIONES.....	54
VII. LITERATURA CITADA	55
APÉNDICE.....	62

Índice de tablas

Tabla 1. Croquis de siembra.....	28
Tabla 2. Fertilizantes utilizados durante el ciclo de cultivo.	31
Tabla 3. Valores medios de las característica de fruto de 41 líneas de calabaza (<i>cucúrbita mixta</i> Pang) en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, 2012.....	35
Tabla 4. Valores medios de las características de fruto de 41 líneas de calabaza (<i>cucúrbita mixta</i> Pang) en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, 2012.....	36
Tabla 5. Análisis de varianza de las variables de los fruto de 41 líneas de calabaza (<i>cucúrbita mixta</i> Pang) en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, 2012.....	37
Tabla 6. Análisis de varianza de las variables en fruto de 41 líneas de calabaza (<i>cucúrbita mixta</i> Pang) en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, 2012.....	38
Tabla 7. Líneas mayores, medios y menores para peso de fruto (kg).	40
Tabla 8. Líneas sobresalientes para peso de fruto.	40
Tabla 9. Líneas mayores, medianas y menores para longitud de fruto.....	41
Tabla 10. Líneas sobresalientes para longitud de fruto.....	42
Tabla 11. Líneas mayores, medianas y menores para diámetro de fruto (cm).	43
Tabla 12. Líneas sobresalientes en la variable diámetro de fruto (cm).	44
Tabla 13. Líneas mayores, medianas y menores para volumen de fruto.	45
Tabla 14. Líneas sobresalientes en la variable volumen de fruto (l).	46
Tabla 15. Líneas mayores, medias y menores para longitud de guía (m).	47
Tabla 16. Líneas sobresalientes, para longitud de guía (m).	47
Tabla 17. Líneas mayores, medianas y menores para grosor de pulpa (cm).	48
Tabla 18. Líneas más sobresalientes de la variable grosor de pulpa (cm).	49
Tabla 19. Líneas mayores, medianas y menores para grosor de cascara.	50
Tabla 20. Líneas más sobresalientes de la variable grosor de cascara (cm).	50
Tabla 21. Líneas mayores, medianas y menores para peso de 100 semillas (gr).....	51
Tabla 22. Líneas con mejores resultados para la variable peso de 100 semillas (gr).....	51
Tabla 23. Comparación de líneas, tomando como referencia la variable de peso de 100 semillas (gr).....	52

Índice de graficas

Grafica 1. Variable Peso de fruto (kg), de 41 líneas de calabazas (<i>Cucurbita mixta</i> Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.	39
Grafica 2. Variable Longitud de fruto (cm), de 41 líneas de calabazas (<i>Cucurbita mixta</i> Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.	41
Grafica 3. Variable Diámetro de fruto (cm), de 41 líneas de calabazas (<i>Cucurbita mixta</i> Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.	43
Grafica 4. Variable Volumen de fruto (l), de 41 líneas de calabazas (<i>Cucurbita mixta</i> Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.	45
Grafica 5. Variable Longitud de guía (m), de 41 líneas de calabazas (<i>Cucurbita mixta</i> Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.	46
Grafica 6. Variable Grosor de pulpa (cm), de 41 líneas de calabazas (<i>Cucurbita mixta</i> Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.	48
Grafica 7. Variable Grosor de cascara (cm), de 41 líneas de calabazas (<i>Cucurbita mixta</i> Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.	49
Grafica 8. Variable peso de 100 semillas (gr), de 41 líneas de calabazas (<i>Cucurbita mixta</i> Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.	51

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). Existen 11 especies de calabaza, de las cuales cinco son más importantes en México:

a) Calabaza (*Cucúrbita pepo*), su presentación más popular es cosechada tierna, producto que conocemos como calabacita.

b) Calabaza de castilla (*Cucúrbita moschata*), se utiliza ampliamente para dulces y se aprovechan las pepitas enteras o molidas.

c) Calabaza pipiana (*Cucúrbita argyrosperma*), se consumen principalmente sus semillas.

d) chilacayote (*Cucúrbita ficifolia*), se consume como verdura si es tierna o para dulces cuando madura.

e) calabaza kabosha (*Cucúrbita máxima*), de piel verde moteada con firme pulpa anaranjada es ideal para postres o platos salados.

Entre los años de 1996 a 2009, la producción de calabaza dura se incrementó en 24%, de 75,130 toneladas a 92,971 toneladas, alcanzando en el año 2006 su mayor volumen con 116,782 toneladas y una superficie sembrada de 7,943 hectáreas, la cual también resultó ser la mayor cifra reportada respecto a superficie sembrada durante el periodo citado. Entre 2000 y 2009 los rendimientos se incrementaron en 31%; al pasar de 12.8 toneladas por hectárea a 16.8 en el último año.

1.1 Importancia

El cultivo de la calabaza (*Cucurbita spp.*) fue importante en el desarrollo de las primeras civilizaciones de América, siendo aún popular en México y en la mayoría de los países americanos donde existen variedades criollas para una determinada región (Pérez *et al.*, 1997). La importancia de la calabaza se debe a su contenido de sustancias nutritivas y a sus cualidades gustativas del fruto; la pulpa del fruto maduro contiene de 11 a 27% de sólidos totales y 45% de azúcares de acuerdo con las variedades; las semillas son muy ricas en grasas, proteínas y albúminas (Guenkov, 1974).

En México, los trabajos sobre mejoramiento genético están encaminados a generar variedades de calabaza con alto potencial de producción de fruto maduro y con alto contenido de semillas (Montes, 1991; Lira, 1995; Villanueva, 2007).

Cucúrbita mixta Pang es la calabaza llamada comúnmente el cultivo del pipián, que se cultiva bajo condiciones de temporal en el centro del país, principalmente por las semillas del fruto maduro que son procesadas y envasada para el consumo, además utilizadas para preparar el pipián, condimento utilizado en la cocina, y es de un alto contenido de fibra, calcio y fosforo.

1.2 Justificación

La calabaza *Cucúrbita mixta* Pang es una variedad criolla con alto potencial de producción y adaptación a la comarca lagunera, por lo que es deseable iniciar un programa de mejoramiento genético para explotar al máximo sus características del cultivo.

Con el propósito de contribuir en la obtención de cultivos mejorados con alta productividad en zonas semiáridas se plantean los siguientes objetivos:

1.3 Objetivo general

Evaluar 41 líneas de calabaza *Cucúrbita mixta* Pang y, seleccionar el 10% de los genotipos superiores, para iniciar un programa de mejoramiento genético con selección recurrente.

1.4 Objetivo específico

- a) Seleccionar las líneas que tengan frutos con mayor peso de fruto, longitud de fruto, diámetro de fruto, volumen, longitud de guía, grosor de pulpa y peso de 100 semillas.

1.5 Hipótesis

Existe al menos una línea que cumple con las características deseables.

Todas las líneas responderán de forma similar en términos agronómicos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Cucurbitáceas

La familia Cucurbitaceae cuenta con 90 géneros y 750 especies (Parsons, 1997), el cultivo de diversas especies de calabaza, en especial (*Cucurbita pepo* L., *Cucurbita argyrosperma*, *c. moschata* y *c. ficifolia*), se ha realizado desde las primeras civilizaciones de América donde es muy popular, porque cuenta con una amplia gama de variedades criollas regionales, que han contribuido a la alimentación de la humanidad, en 1997 los principales países productores fueron: La India, China y México. Que dedicaron al cultivo; 335,179 y 42 miles de ha respectivamente. México ocupó el quinto lugar en superficie cosechada de diferentes especies de cucurbitáceas (Ayvar *et al.*, 2007).

La familia Cucurbitaceae comprende cultivos hortícolas importantes que se siembran en varios estados de la república Mexicana, entre los cuales destacan Coahuila y Durango (Sinclair y Crosby, 2002), Mientras que (SIAP – SAGARPA, 2011), indica que en el periodo 2004 – 2009, los principales estados productores de semillas de calabaza fueron Guerrero, Campeche, Zacatecas, Chiapas y Tabasco.

La calabaza es una planta rastrera o trepadora de la familia de las cucurbitáceas, que tiene hasta 10 m de longitud con hojas verdes provistas de profundos lóbulos y un tallo semicubierto de pelillos; sus flores son de forma

cónica y miden hasta 10 cm. Algunas variedades producen frutos generalmente grandes y protegidos por una corteza firme, los cuales varían de tamaño, forma y color entre cada especie. Las semillas o pepitas de calabaza son de cáscara aplanada, lisa y clara, su interior regularmente es color verde oscuro u olivo.

La calabaza es una planta cuyos frutos, flor y semillas tienen variados usos. Los frutos se consumen como verdura y preparados en dulce o en forma de bebidas. Las flores también son consumidas en guisos. Las semillas de calabaza se emplean en la elaboración de aceite, botanas y también en la gastronomía, además de usos medicinales (SIAP - SAGARPA, 2010).

2.2 Historia y Origen

C. mixta Pang., es originaria de América y cultivada desde América Central hasta el sur de Estados Unidos. Los materiales criollos del noroeste de México pertenecen a *C. argyrosperma* subespecie *argyrosperma* Var. *Callicarpa* (Merrick, 1991).

El termino calabaza se derivó evidentemente de la lengua de los indígenas de Norteamérica para indicar un fruto, aparentemente de *cucúrbita pepo* L. Consumido inmaduro o maduro o para consumir sus semillas maduras.

El termino calabaza es empleado ahora para designar las formas de *C. pepo* L., los cultivares de *C. máxima* Duch, y los cultivares de *C. mixta* Pang (Pérez *et al.*, 1998).

2.3 Importancia

Esta especie recibe diferentes denominaciones según los siguientes idiomas. Castellano: calabaza, Catalán: carabassa, Gallego: abobora y/o cabaca. Inglés: pumpkin, Alemán: winterkürbis, Francés: courge, Italiano: zucca (Mateo *et al.*, 1998). Fue descrita por primera vez por Pángalo en 1930, a partir de material recogido por las expediciones rusas a México y América Central durante la década 1920 - 1930. Antes del reconocimiento de los caracteres morfológicos distintivos de la especie de pángalo se agrupa con *c. moschata*, normalmente con la indicación de que el *c. mixta* eran de formas extrañas de *c. moschata*. (Whitaker y Bohn, 1950).

2.4 Importancia de las semillas

Las semillas, son una forma de supervivencia de sus especies, son el vínculo que sirve para que la vida embrionaria, casi suspendida, renueva su desarrollo aún años después de que sus progenitores han muertos y desaparecido. Las semillas son muchas cosas, pero cualquier cosa de ellas, su número, formas y estructuras tienen importancia para su principal objeto: asegurar la continuidad de la vida, las semillas son el albergue de las plantas en embrión, los futuros gérmenes de una nueva generación (Marino *et al.*, 1982).

2.5 Usos de las semillas

Las semillas o pepitas, se consumen en grandes cantidades, tostadas y saladas, además se usan como condimento en la elaboración de moles conocidos como pipianes o pepianes (Hernández B., 1978; cruces c., 1987), y es más usada al parecer las semillas de *C. argyrosperma*, razón por la cual le llaman "pipiana" en algunas regiones del país (Montes H., 1991), Además de que en las pepitas se extraen aceites para la elaboración de jabones finos. La flor masculina es también utilizada en la cocina mexicana, para preparar diferentes guisados, y en las quesadillas de flor de calabaza, muy común en la parte central de nuestro país (Cruces C., 1987) a pesar de todo lo anterior aún existe un potencial muy grande de aprovechamiento de este cultivo, por lo que se considera sub explotado (lira S. y Montes H., 1992).

2.6 Diversidad genética

La diversidad genética en calabazas en forma, tamaño, color de fruto, calidad y tamaño de pulpa, tolerancia a enfermedades, precocidad y cantidad de semilla producida, es muy amplia (Montes, 1991; Lira, 1995; Pérez *et al.*, 1997; Nuez *et al.*, 2000; Paris, 2002). Aunque los productores han acumulado experiencia para producir simillas sembrando sus materiales criollos, no se ha establecido un paquete tecnológico, que contribuya a incrementar la productividad y rentabilidad del cultivo; por que no se dispone de información suficiente relacionada con los

principales factores de la cadena de productividad que inciden en el rendimiento de semilla (Ayvar *et al.*, 2007).

Se considera que en el país, existe una amplia diversidad genética de materiales de calabaza que pueden responder de manera satisfactoria a los métodos de mejoramiento genético, como son la selección y la hibridación. A partir de 1996, la Universidad Autónoma Chapingo en México, desarrolla un programa de mejoramiento genético en calabazas, en el que se consideraron las diferentes especies cultivadas, se evalúan y seleccionan materiales a nivel experimental, para detectar los que producen mayor cantidad de semilla (Sánchez *et al.*, 2000).

2.7 Aspectos botánicos

Las cucurbitáceas pertenecen a la gran familia de plantas dicotiledóneas, de fruto carnoso, de forma redonda y/o alargada, de cascara gruesa, rugosa o lisa. A esta familia pertenecen las plantas como el melón, la sandía, el pepino, el chayote y otras. (Parsons, 2007).

La calabaza también se conoce con los nombres de auyama, ayote y chiverre (Parsons, 2007). Se trata de plantas anuales con raíces profundas, con tallos ásperos al tacto, rastreros y de crecimiento indefinido, con hojas grandes y anchas más o menos lobuladas, flores monoicas (masculinas y femeninas) de color amarillo de polinización alogama, fruto de pepónides de tamaño y forma muy diversa, en general con una gruesa corteza y con gruesas semillas aplanadas, en

torno a una placenta definida. En 1gr puede llegar a contener 3-4 semillas (Mateo *et al.*, 1998), la semilla necesita más de 100 días para alcanzar su estado de madurez (FAO, 1961).

2.8 Morfología

El Tallo es veloso y a veces espinoso, puede ser anguloso o surcado. En las plantas rastreras las raíces brotan con frecuencia de los nudos del tallo. Los zarcillos son complejos, con tres ramificaciones secundarias. Las hojas son de formas variadas. Pueden ser acorazonadas y con lóbulos pronunciados. Algunas especies tienen hojas verdes moteadas de blanco. Las Flores femeninas nacen solitarias de la misma axila que las flores masculinas. Se distinguen de estas por su abultamiento en la base, Las flores masculinas son alargadas y nacen en grupos, el pedúnculo es largo, el fruto de *Cucúrbita mixta* es de cascara suave y moteada, su pulpa es de color amarillo o anaranjado, la semilla en el fruto maduro son grandes y numerosas (Parsons, 2007).

2.9 Clasificación taxonómica

Reino: Vegetal

División: Tracheophyta

Clase: Angiosperma

Sub clase: Dicotiledónea

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Tribu: Cucurbitineae

Género: cucúrbita

Especie: argyrosperma huber

(Ayvar *et al.*, 2007)

2.10 Exigencia climática

Son plantas muy exigentes en calor, en general más elevados que los elevados para el calabacín y menos exigente que en suelos que este. Puede resistir la acidez asta pH de 6 y suelen adaptarse sin excesivos problemas a suelo pobre cascajoso y moderadamente alcalino (Mateo *et al.*, 1998). La temperatura óptima para su normal desarrollo se sitúa entre 22 y 32°C, (CENTA, 2002).

2.11 Clima

Las cucurbitáceas se desarrollan bien en climas cálidos con temperaturas óptimas de 18 a 25° c, máxima de 32° c y mínima de 10° c. A una temperatura de menos de 32° c, las plantas no prosperan. Para una adecuada germinación, la temperatura del suelo debe ser mayor a 15° c. Las cucurbitáceas se cultivan en climas templados, sub-tropicales y tropicales, los cultivos resisten bien al calor y a la falta temporal de agua. Pero no soportan heladas (Parsons, 2007)

2.12 Plagas y enfermedades

2.12.1 Plagas

Las principales plagas artrópodas, son gallina ciega (*Phyllophaga spp*), nematodos (*Meloydogine spp*), mosca blanca (*Bemisia tabaci*), y perforadores del fruto (*Diaphania spp*), (CENTA, 2002) y (CIT, 2004). Durante el otoño, es el ataque de plagas y enfermedades, principalmente el Virus Enrollamiento de la hoja de la Calabaza (VEHC), un geminivirus transmitido por mosquita blanca que puede inducir mosaico, amarillamiento de la hoja, aborto de fruto y baja producción de fruto y semilla (Provvidenti, 1993; Garza *et al.*, 2010).

2.12.2 Enfermedades

Sencilla (*erysiphe cichoracearum* D. C.); antracnosis (*collectotrichum lagenarium*); marchitez (*fusarium oxysporum schlecht*; *Rhizctonia solani Kuhn*), pudrición del fruto (*sclerotium rolfsii*) (Ayvar *et al.*, 2007).

2.13 Suelo

Aunque las cucurbitáceas se adaptan bien a diferentes tipos de suelo, estos cultivos prefieren suelos con las siguientes características;

a) Fértiles: que van de arenoso a franco-arenoso, b) De estructura suelta y granular, con alto contenido de materia orgánica. El suelo no debe tener capas duras o compactas, c) De buena profundidad para facilitar la retención de agua. Una gran parte del sistema pedicular se encuentra dentro de los primeros 40 cm de profundidad, d) De tierra caliente, es decir, bien expuesto al sol, e) En terrenos bien nivelados. Como las cucurbitáceas se cultivan durante la temporada seca, los terrenos nivelados permiten una buena distribución de agua de riego, al mismo tiempo, evitan encharcamientos que perjudican la cosecha, f) Suelos con un pH de 6 a 7.5 (Parsons, 2007).

2.14 Siembra

Aun que en cada región los productores han generado sus propios sistemas de siembra; adaptados a la topografía del terreno y clima, es conveniente utilizar aquellos que permite cultivar la mayor cantidad de plantas por superficie cultivada,

por ejemplo se puede sembrar en hileras sencilla a 1.60 m de distancia entre surcos y 1.50 m entre matas (Ayvar *et al.*, 2007).

2.15 Manejo del cultivo

Entre las labores del cultivo más usuales pueden señalarse: a) Aclareo: dejando una planta por cada golpe de siembra, b) Aporcados ligeros: para favorecer la emisión de raíces desde los tallos rastreros, c) Poda de mata: evitando un desarrollo excesivo de las mismas, d) Aclareo de fruto: en caso de un cuajado excesivo (Mateo *et al.*, 1998).

2.16 Acolchado

El acolchado de suelo es una técnica muy antigua que consiste en colocar material como paja, aserrín, capotillo de arroz, plástico o papel, cubriendo el suelo, con la finalidad de proteger al cultivo y al suelo de los agentes atmosféricos, promover cosechas precoces, mejorar rendimiento y evitar el contacto del producto con el suelo (Alvarado y castillo, 2003).

Además las películas plásticas nos ayudan a tener un mejor control de las temperaturas del suelo, del crecimiento de las malas hierbas, manteniendo además niveles de humedad favorables para el desarrollo de las raíces de los cultivos (Burgueño, 1999).

Para alcanzar una competitividad en el mercado resulta evidente, sobre todo en condiciones restrictivas de agua, practicar una agricultura con alta tecnología. Esto ha justificado realizar estudios enfocados al uso de películas plásticas y riego por goteo, buscando mayor producción y precocidad del fruto, además de mayor eficiencia en el uso del agua (Cenobio *et al.* 2006)

2.16.1 Polietileno

En cuanto al material, espesor y color, se utiliza diferentes tipos de plásticos que varían dependiendo del objetivo de su uso, del cultivo y de la región. En cuanto al espesor, al principio se utilizaban láminas de mayor espesor (entre 30 y 50 micras), pero en la actualidad es común el uso de láminas más finas de unas 15 micras. El polietileno es uno de los materiales plásticos más utilizados en el acolchado, debido a que es fácil de procesar, tiene excelente resistencia física y química, alta durabilidad, flexibilidad y es inodoro en comparación con otros polímeros. El acolchado plástico de color negro es el estándar de la industria, pero también se fabrica en otros colores con diferentes propiedades ópticas. Estas diferencias en las características ópticas afectan al modo en el que el acolchado plástico modifica el microclima alrededor del cultivo (Zribi *et al.*, 2011)

El polietileno, fundamentalmente por su bajo costo relativo, es el material más utilizado en acolchado de suelo a nivel mundial. Además es de fácil uso ya que posibilita la mecanización de su instalación. Corresponde a una resina termoplástica obtenida a partir de etileno polimerizado a altas presiones, es

flexible, impermeable, e inalterable de agua, no se pudre si es atacado por los microorganismos (Alvarado y castillo, 2003)

2.16.2 Ventajas de los plásticos

Se evapora menos agua, impide que salgan malas hierbas, aumenta la temperatura, se reduce los efectos de la erosión, se logran cosechas más limpias (sin polvo) y se mejora el enraizamiento (Díaz y Santos, 2012)

2.16.3 Colocación de los plásticos

Las películas plásticas para el suelo pueden colocarse en dos formas, manual o mecánica, dependiendo de las características de las parcelas (Rojas, 2000).

2.16.4 Colocación mecánica

Se coloca la película de plástico enterrando y fijando al suelo manualmente las orillas de la película, los timones de la acolchadora deben operar a nivel a la misma profundidad y adecuadamente con relación al ancho de la cama y al de la película de plástico para evitar desgarramientos por los tirones o mala colocación del plástico sobre las camas, luego con el tractor en marcha, se supervisa el enterrado y la tensión del plástico sobre el lomo para hacer los ajustes necesarios, nivelando la barra o subiendo o bajando la acolchadora. Las llantas de la

acolchadora deben ir apisonando perfectamente el plástico al tiempo que la orilla es cubierta de 12 a 15 cm con suelo con los alerones de los timones. La película debe hacer contacto con la superficie del suelo para que transmita el máximo calor posible y para evitar "bolsas" que luego acumulen calor con vapor de agua y se salga al exterior (efecto chimenea), perjudicando las plántulas después del trasplante (INIFAP, 2008).

2.17 Requerimientos nutricionales

Un análisis de suelo ayuda a conocer las características físicas y químicas del suelo; principalmente, las concentraciones de elementos nutritivos existentes en el terreno de cultivo, y determinar la cantidad de fertilizante que es necesario incorporar al suelo para lograr una nutrición más oportuna, suficiente, y equilibrada del cultivo, que contribuirá a lograr una producción de mayor calidad y cantidad. Sin embargo, no es de uso común el análisis de suelo; por el costo y porque los laboratorios no siempre están accesibles (Ayvar *et al.*, 2007).

2.18 Nutrientes

2.18.1 Nitrógeno

El nitrógeno es el elemento más frecuentemente aplicado vía agua de riego. Esto se debe a su alta movilidad en el suelo, por tanto, también existe un alto potencial de pérdida por lixiviación como nitrato (NO_3^-). Ante esta situación la Fertirrigación permite aplicar los fertilizantes nitrogenados en función de la demanda del cultivo (Sánchez, 2000), Rojas, (2000) indica que el Nitrógeno es esencial en el crecimiento foliar y síntesis de proteína, nucleótido y clorofila.

2.18.2 Fósforo

El fósforo se encuentra en el suelo en diferentes combinaciones químicas, siendo sus características: baja solubilidad, recuperación por el cultivo muy baja, no se mueve a largas distancias de donde es aplicado y por lo tanto no se lixivia. La movilidad del fósforo en el suelo es en términos generales baja, por lo que cuando es aplicado en suelos fijadores, se temía que quedara retenido en los primeros centímetros del suelo, sin alcanzar la zona de mayor densidad radicular. Sin embargo, en fertirrigación se ha demostrado una movilidad del fósforo, aplicado por fertirrigación muy superior al previsto y comparable a la que se consigue con la incorporación por laboreo (J. Sánchez, 2000),

Rojas (2000) menciona que las Funciones del fosforo en las plantas es transporte de energía e integrador de membranas.

2.18.3 Potasio

La aplicación del potasio junto con el nitrógeno vía agua de riego, es una práctica bastante utilizada en la agricultura moderna, esto debido a que presentan una alta solubilidad. El potasio es menos móvil que el nitrato y su distribución en el suelo puede ser más uniforme ya que se distribuye lateralmente y en profundidad simétricamente cuando es aplicado por goteo (Sánchez, 2000), el potasio en las plantas participa en la translocación de elementos y compuestos dentro de la planta (Rojas, 2000).

2.18.4 Otros Nutrientes

La nutrición de Calcio y Magnesio constituye un problema en los programas de fertilización especialmente en fertirriego bajo condiciones de suelos arenosos, debido a su marcada incompatibilidad con gran parte de fertilizantes. El azufre, en términos generales es suplido por muchos fertilizantes portadores de macro y micronutrientes. Finalmente, las fuentes de micronutrientes, son diluidos en agua formando soluciones o suspensiones siguiendo los mismos principios de, solubilidad, compatibilidad y movilidad (Sánchez, 2000).

2.19 Fertilizantes para fertirriego

Entre los fertilizantes altamente solubles apropiados para su uso en fertirriego destacan: nitrato de amonio, cloruro de potasio, nitrato de potasio, urea, Mono fosfato de amonio, mono fosfato de potasio, además de otros. En sistemas intensivos, la solución nutritiva debe incluir calcio, magnesio y micronutrientes (Fe, Zn, Mn, Cu, B, Mo). El hierro debe ser suministrado como quelato, porque las sales de hierro (sulfato de hierro), son muy inestables en solución y el hierro precipita fácilmente. En caso de aguas duras, se debe tomar en cuenta el contenido de calcio y magnesio en el agua de riego (Bojór, 2008)

2.20 Riego

2.20.1 Técnica de riego.

Las máximas exigencias de riego las tienen en la fase de engrosamiento del fruto, Y por la gran profundidad de sus raíces pueden cultivarse en secano (Mateo *et al.*, 1998).

2.20.2 Fertirriego

Fertirrigación o fertigación, son los términos para describir el proceso por el cual los fertilizantes son aplicados junto con el agua de riego (Rojas, 2000).

Este método es un componente de los modernos sistemas de riego a presión como; aspersión, micro aspersión, pivote central, goteo, exudación, entre otros. Con esta técnica, se puede controlar fácilmente la parcialización, la dosis, la concentración y la relación de fertilizantes (Sánchez, 2000).

2.20.3 Ventajas del fertirriego

Los nutrientes son aplicados en forma exacta y uniforme, sólo al volumen radicular humedecido, donde están concentradas las raíces activas. El control preciso de la tasa de aplicación de nutrientes optimiza la fertilización, reduciendo el potencial de contaminación del agua subterránea causado por el lixiviado de fertilizantes. Bajo riego por goteo, sólo el 20% del suelo es humedecido por los góteros, y si los fertilizantes son aplicados al suelo separadamente del agua, los beneficios del riego no se verán expresados en el cultivo. La entrega directa de fertilizantes a través del sistema de riego exige el uso de fertilizantes solubles y sistemas de bombas e inyectores para introducir la solución nutritiva en el sistema de riego (Bojór, 2008).

2.21 Proceso de evapotranspiración

2.21.1 Evaporación

La evaporación es el proceso por el cual el agua líquida se convierte en vapor de agua (vaporización) y se retira de la superficie evaporante (remoción de

vapor). El agua se evapora de una variedad de superficies, tales como lagos, ríos, caminos, suelos y la vegetación mojada (Allen *et al.*, 2006)

2.21.2 Transpiración

La transpiración consiste en la vaporización del agua líquida contenida en los tejidos de la planta y su posterior remoción hacia la atmósfera. Los cultivos pierden agua predominantemente a través de las estomas. Estos son pequeñas aberturas en la hoja de la planta a través de las cuales atraviesan los gases y el vapor de agua de la planta hacia la atmósfera. El agua, junto con algunos nutrientes, es absorbida por las raíces y transportada a través de la planta. La vaporización ocurre dentro de la hoja, en los espacios intercelulares, y el intercambio del vapor con la atmósfera es controlado por la abertura estomática. (Allen *et al.*, 2006)

2.21.3 Evapotranspiración

Se conoce como evapotranspiración (ET) la combinación de dos procesos separados por los que el agua se pierde a través de la superficie del suelo, por evaporación y por otra parte mediante transpiración del cultivo. (Allen *et al.*, 2006).

Sánchez (2001) menciona que es el proceso mediante el cual la superficie terrestre devuelve a la atmósfera en forma de vapor el agua que ha precipitado sobre ella a través de dos procesos: uno eminentemente físico como la

evaporación directa de la humedad del suelo, nieve y otras cubiertas, la interceptada por la vegetación y, de la transpiración proceso biológico físico realizado por la planta.

2.21.4 Evapotranspiración de cultivo

Siguiendo la metodología clásica para el cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos basada en la evapotranspiración del cultivo de referencia se aplica la siguiente fórmula,

$$ETC = K_c \times ET_o \quad \text{donde}$$

ETC: evapotranspiración del cultivo

K_c : coeficiente del cultivo

ET_o : evapotranspiración de referencia (Badillo *et al.*, 2009)

2.21.5 Evapotranspiración del cultivo de referencia (ET_o)

La ET representativa de una región geográfica puede ser expresada como evapotranspiración potencial (ET_p), o como evapotranspiración del cultivo de referencia (ET_o), que es la forma utilizada en la actualidad. El concepto de ET_o fue desarrollado con el objeto de reemplazar de manera práctica al término de evapotranspiración potencial y se define como la tasa de evapotranspiración de una superficie extensa de gramíneas verdes, de 8 a 15

cm de altura, uniforme, en crecimiento activo, que sombrean completamente el suelo y que no tiene limitaciones de agua (Trezza, 2008).

$$ET_o: E_{pan} K_p$$

ET_o: evapotranspiración de referencia (mm/día)

K_p: coeficiente de recipiente

E: Evaporación (mm/día) (Alcobendas y Moreno, 2008)

2.21.6 Coeficiente del cultivo

Enfoque del coeficiente del cultivo De acuerdo al enfoque del coeficiente del cultivo, la evapotranspiración del cultivo ET_c se calcula como el producto de la evapotranspiración del cultivo de referencia, ET_r y el coeficiente del cultivo K_c:

$$ET_c = K_c \times ET_r$$

Dónde:

ET_c = Evapotranspiración del cultivo [mm d⁻¹]

K_c = Coeficiente del cultivo [adimensional]

ET_r = Evapotranspiración de referencia [mm d⁻¹] (Snyder *et al.* 2000)

2.22 Cosecha

La fase de maduración en *Cucúrbita máxima* ocurre por lo general, entre los 75 y 80 días después de la siembra. Cuando se presenta un cambio en el color de la cáscara es indicio de que los frutos están aptos para la cosecha, esto es, después de los 80 días. En la recolección de los frutos debe evitarse dañar los tallos y las guías (Gracia N y Guerra, 2003), sin embargo (Ayvar *et al.*, 2007) indica que se debe cosechar lo más temprano posible para evitar la pudrición fungosa de fruto, favorecida por la alta humedad.

2.22.1 Condiciones de almacenamiento

Si las frutas de calabaza se van a almacenar, estas deben estar maduras y libres de heridas o pudrición. De lo contrario, van a tolerar pocos días en almacenamiento. Es importante el haberlas manejado previamente con cuidado, ya que en ocasiones los daños mecánicos que sufren son inicialmente imperceptibles a simple vista. Estos daños luego proveen una entrada fácil a organismos patógenos, que posteriormente pueden causar pudrición en la fruta o enfermedades al consumidor. En algunas ocasiones, la calabaza se ha podido almacenar hasta por dos o tres meses bajo condiciones de ambiente natural en un lugar fresco, seco y ventilado. La pérdida de peso durante el primer mes de almacenamiento de la calabaza se estima en aproximadamente un 5%, pero el sabor, color y consistencia de la pulpa mejoran marcadamente. Durante ese primer mes de almacenamiento, la conversión de almidón a azúcar continúa y el contenido de β -caroteno puede mejorar (J. y Rullán, 2012).

2.23 Selección de semilla

Las semillas dañadas (partidas, rajadas o arrugadas), se eliminan, las semillas de buena calidad deberán estar libres de semillas de malezas, piedras, suciedad y semillas de otros cultivos. Las semillas decoloradas o manchadas son síntomas de semillas que pueden llevar microorganismos que ya las han atacado o las atacarán después (Osborn *et al.*, 2011).

2.23.1 Tamaño de las semillas casi uniforme

Las semillas maduras, medianas y grandes, tendrán generalmente mayor vigor que las semillas pequeñas e inmaduras (Osborn *et al.*, 2011).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del experimento

El experimento se realizó durante el ciclo agrícola; primavera-verano del año 2012, dentro del Campo Experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna, ubicada entre el periférico Raúl López Sánchez y carretera a Santa fe, en la ciudad de Torreón, perteneciente al estado de Coahuila, y conocida por formar parte de la que hoy conocemos como comarca lagunera.

3.2 Clima

El clima del municipio de Torreón es de subtipos secos semicálidos; la temperatura media anual es de 20 a 22°C y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 100 a 200 milímetros en la parte noreste, este y suroeste, y de 200 a 300 en la parte centro-norte y noroeste, con régimen de lluvias en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y escasas en noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo; los vientos predominantes tienen dirección sur con velocidades de 27 a 44 km/h. La frecuencia de heladas es de 0 a 20 días y granizadas de 0 a 1 día en la parte norte-noroeste, sur-oeste, y de uno a dos días en la parte sureste (INAFED, 2010).

3.3 Diseño experimental

El diseño del experimento que se utilizó es el de bloques al azar.

Tabla 1. Croquis de siembra.

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41				
30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Segunda repetición

35	21	1	19	40	23	6	27	31	25	16				
4	9	15	29	10	39	32	41	14	37	3	12	28	2	7
5	36	20	18	26	8	22	38	33	24	11	17	13	30	34

Tercera repetición

34	18	32	20	38	2	22	3	21	28	29				
13	25	27	23	31	40	6	4	26	33	10	24	5	15	41
11	35	39	30	16	8	17	19	14	1	7	12	9	36	37

3.4 Preparación del terreno

La preparación del terreno, se realizó con un barbecho profundo, a continuación se realizó un rastreo, para romper todos los terrones que quedaron en nuestra área de trabajo, y generar condiciones físicas deseables, y tener un buen flujo de agua y aire, favoreciendo al sistema radicular de las plantas.

3.5 Preparación de las camas

Para establecer el cultivo, se hicieron las camas, con la ayuda del tractor y la bordeadora, dejando una distancia de 1.8 m entre camas.

3.6 Instalación del sistema de riego

El sistema de riego se estableció con cintillas encima de las camas, con la finalidad de suministrar agua suficiente a las plantas, estando listo las cintillas sobre las camas, se procedió a conectar a la tubería de conducto de agua, y ésta a su vez, conectado a la toma de agua principal.

3.7 Instalación del acolchado plástico

La instalación del acolchado plástico fue de tipo mecánico, se realizó con la ayuda de un tractor y un implemento, se acomodó el plástico sobre las camas, al mismo tiempo colocando tierra sobre el plástico en ambos costados de las camas.

3.8 Pre riego

Para tener humedad suficiente en el terreno, se dio un riego de 6 horas y a continuación se realizó el trasplante.

3.9 Pre siembra

Esta actividad se realizó en bolsas con agua, donde se depositaron 30 semillas por bolsa, y se dejaron en reposo durante 24 horas para su pre emergencia.

3.10 Trasplante

Ésta actividad se realizó depositando 5 plántulas por golpe de siembra, a una distancia de un metro entre plántulas, el trasplante se realizó el día 6 de junio de 2012.

3.11 Riegos

Los riegos se realizaron diariamente, dando 4 horas de riego en la primera semana, y a partir de la segunda semana se estuvo regando dos horas diarias, hasta el final del ciclo del cultivo.

3.12 Aclareo de plantas

Esta actividad se realizó seleccionando las mejores plantas y eliminando las otras, dejando una planta por golpe de siembra.

3.13 Aporque

Esta actividad se hizo, en el momento en que las plantas necesitaban que se cubrieran con tierra las raíces que eran visibles.

3.14 Fertilización

Tabla 2. Fertilizantes utilizados durante el ciclo de cultivo.

Fertilizantes	1º fase	2º fase	3º fase
Nitrato de calcio	1 kg	2.9 kg	
Sulfato de magnesio			3.75 kg
Nitrato de potasio	1.25 kg	1.7 kg	
Ácido fosfórico	1.25 L	3.7 L	3 L
Fosfonitrato	1.25 kg	3.3 kg	3.5 kg
Sulfato de calcio			3 kg
Sulfato de potasio			1.5 kg

3.15 Control de malezas

El control de malezas se realizó de manera manual por todas las camas y en los pasillos, utilizando azadón como herramienta, la limpieza se realizó a cada 10 días para que las plantas no tuvieran competencia de nutrientes contra las malezas.

3.16 Control de plagas

El control de plagas fue realizada de la siguiente manera, se utilizó el ingrediente activo Imidacloprid, 50 ml más 30 ml de jabón agrícola por cada 20 litros de agua, ya que durante el crecimiento y desarrollo de las plantas hicieron presencia mosquita blanca y gusano minador de la hoja.

3.17 Cosecha

La cosecha se realizó cuando el fruto estaba maduro, y uno de los indicadores de la cosecha es que al golpear el fruto, emite un sonido hueco por dentro del mismo, además de su tamaño.

3.18 Variables evaluadas

3.18.1 Peso de fruto

De los frutos que se levantaron en la cosecha, se les tomó su peso a cada uno de ellos, y se utilizó una báscula eléctrica, tomando como medida básica el gr.

3.18.2 Longitud de fruto

Se tomó la longitud de cada fruto cosechado midiendo el largo de los frutos, y para llevar a cabo esta actividad se utilizó una cinta métrica, considerando el cm como medida básica.

3.18.3 Diámetro de fruto

Para medir el diámetro de los frutos cosechados, se consideró también como medida básica el cm, y se realizó esta actividad colocando la cinta métrica alrededor de los frutos.

3.18.4 Volumen en litros de agua

Se tomó el volumen de cada fruto cosechado, utilizando una cubeta marcada indicando con una línea a cada litro de agua, se depositó 10 litros de agua en la cubeta, a continuación se introdujo el fruto, y el aumento de la cantidad de agua, se considera como volumen del fruto.

3.18.5 Longitud de guía

Se midió la longitud de la guía con la cinta métrica, a partir del inicio de las guías hasta la punta, considerando el cm como medida básica.

3.18.6 Grosor de pulpa

Para obtener este dato, se partieron todos los frutos cosechados en dos partes, y a continuación medir con un vernier el grosor de pulpa de cada fruto.

3.18.7 Grosor de cascara

Para realizar esta actividad, estando partidos los fruto, se llevó a cabo la medición de la cascara, y para ello se utilizó un vernier.

3.18.8 Peso de 100 semillas

Esta actividad se realizó, extrayendo las semillas de los frutos cosechados, como las semillas tenían humedad de la pulpa, se procedió a lavarlas y secarlas en una charola al sol, estando secas totalmente se pesó en una báscula eléctrica, y así obtener el peso de 100 semillas, en esta actividad se usó el gr como medida básica.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para cada una de las variables con las que se trabajaron dentro de la investigación, habiendo analizado a cada una de las variables, se reportan y discuten los siguientes resultados.

4.1 valores medios

En las tablas 3 y 4 se presentan los valores medios de las variables respuestas medidas en el presente experimento.

Tabla 3. Valores medios de las característica de fruto de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang) en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, 2012.

Línea	Peso de fruto (Kg)	Longitud de fruto (cm)	Diámetro de fruto (cm).	Volumen de fruto (l)
1	1.13	22.73	47.30	1.13
2	1.00	21.66	47.50	1.00
3	0.80	19.50	40.00	0.80
4	1.03	22.80	45.86	0.93
5	0.83	22.56	47.93	0.96
6	1.03	22.43	50.73	0.96
7	1.60	20.70	47.26	0.76
8	1.00	26.10	47.26	0.83
9	0.93	26.10	45.26	0.90
10	0.80	23.66	44.43	0.70
11	1.06	22.66	50.63	0.96
12	1.36	26.06	54.53	1.16
13	0.96	26.63	48.70	0.90
14	0.96	24.00	45.56	0.90
15	0.66	18.83	37.50	0.60
16	0.86	21.50	48.33	0.83
17	1.03	24.13	46.76	0.93
18	1.20	24.33	44.66	1.00
19	0.80	22.13	46.93	0.80
20	0.80	20.73	45.80	0.80
21	1.23	24.60	47.90	1.26
22	0.63	25.66	42.00	0.50

23	1.16	22.40	50.76	1.30
24	0.80	20.16	47.00	0.66
25	0.90	22.33	41.60	0.80
26	0.76	21.50	49.13	0.63
27	1.10	26.36	50.66	1.20
28	1.20	24.30	53.66	1.13
29	1.00	21.26	48.66	0.80
30	1.06	24.73	51.93	1.03
31	0.83	22.10	44.60	0.83
32	0.73	20.53	48.23	0.76
33	1.06	23.00	52.33	1.00
34	0.70	20.00	43.10	0.63
35	1.13	22.93	52.43	1.16
36	0.86	20.66	47.00	1.03
37	0.86	21.50	48.16	0.66
38	0.73	22.20	45.90	0.70
39	1.60	26.63	56.00	1.60
40	0.76	21.26	38.50	0.66
41	1.03	24.96	45.50	1.13

Tabla 4. Valores medios de las características de fruto de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang) en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, 2012.

línea	Longitud de guía (m)	Grosor de pulpa (cm)	Grosor de cascara (cm)	Peso de 100 semillas (gr)
1	1.60	5.43	1.46	31.43
2	1.30	4.33	1.50	29.10
3	1.40	5.00	1.30	27.30
4	1.40	5.33	1.33	36.86
5	1.56	4.73	1.23	40.16
6	1.20	5.16	1.20	37.26
7	1.80	5.66	1.50	34.33
8	1.26	4.16	1.10	32.76
9	1.40	4.53	1.23	33.50
10	1.46	4.70	1.30	32.83
11	1.56	5.06	1.56	37.40
12	1.60	5.76	1.53	31.60
13	1.66	5.50	1.36	35.60
14	1.36	4.76	1.36	32.50
15	1.83	4.16	1.26	38.26
16	1.50	3.50	3.03	24.50
17	1.40	5.56	1.33	39.26

18	1.26	3.36	1.30	44.33
19	1.36	4.96	1.23	36.53
20	1.23	4.63	1.23	27.13
21	1.36	4.30	1.36	34.30
22	1.10	4.00	1.10	33.76
23	1.60	5.00	1.56	33.00
24	1.10	4.16	1.80	32.60
25	1.30	5.00	1.33	34.16
26	0.90	3.66	1.60	30.40
27	1.23	5.16	1.63	36.26
28	1.46	5.43	1.46	33.36
29	1.13	4.66	1.20	27.23
30	1.40	4.83	1.46	35.83
31	1.23	4.46	1.40	28.80
32	1.43	4.80	1.23	33.73
33	1.50	5.76	1.30	31.06
34	1.56	4.50	1.40	29.83
35	1.36	5.13	1.76	38.73
36	1.30	5.10	1.23	32.20
37	1.36	4.66	1.36	30.10
38	1.43	4.80	1.30	33.26
39	1.33	5.50	1.63	37.00
40	1.40	3.50	1.10	26.00
41	1.23	4.30	1.60	32.70

A los valores medios de las características de crecimiento, se les realizó el análisis de varianza y los resultados se presentan en la tabla 5 y 6.

Tabla 5. Análisis de varianza de las variables de los fruto de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang) en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, 2012.

características	Grados de libertad	Peso de fruto	Longitud de fruto	Diámetro de fruto	Volumen de fruto
Tratamientos	40	0.1479	12.13	48.24	0.1491
Repetición	2	0.1246	14.81	57.72	0.0439
Error	80	0.0595	9.44	20.63	0.0768
R ²		0.56	0.40	0.55	0.49
c. v.		24.95	13.47	9.60	30.35
Media Gral.		0.978	22.81	47.27	0.91
Pr ≥ F		0.0003	0.0005	0.0006	0.0060
Significancia		**	**	**	**

Los valores medios de las características, los valores de crecimiento a los cuadros 5 y 6, se realizó en el análisis de varianza y los resultados se presentan a continuación.

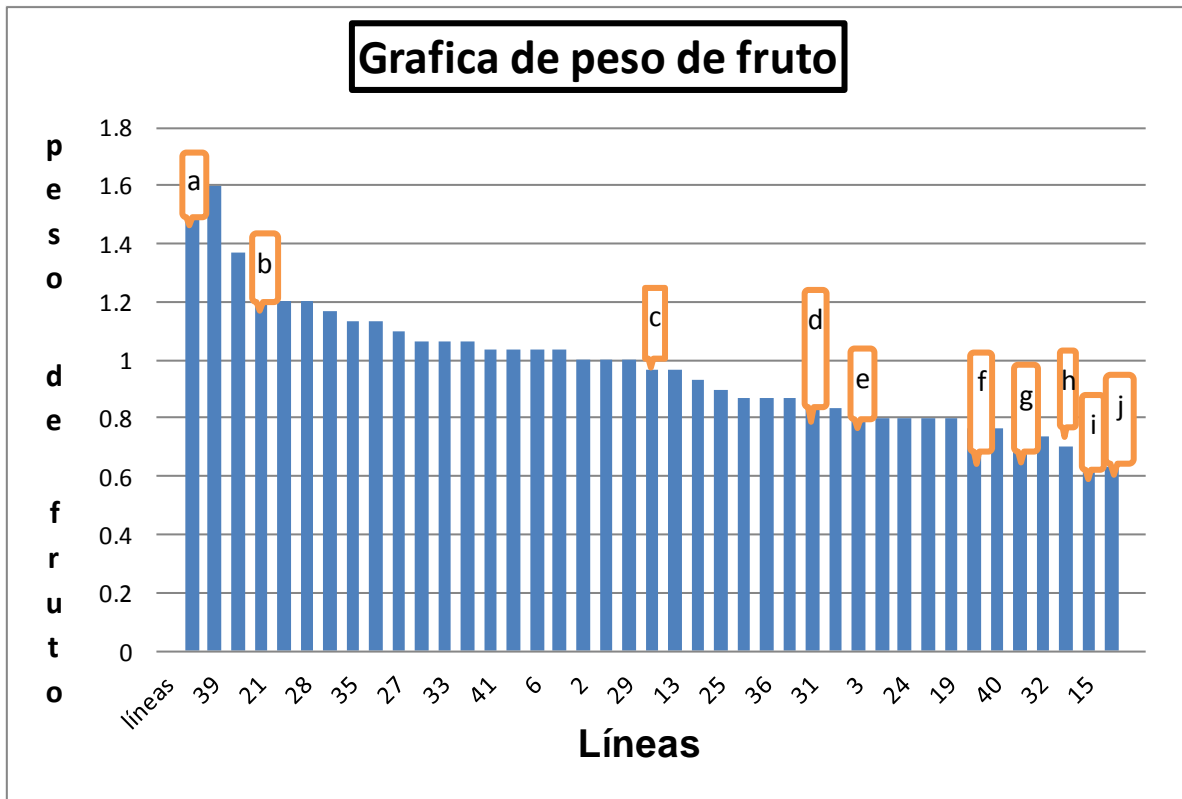
Tabla 6. Análisis de varianza de las variables en fruto de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang) en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, 2012.

características	Grados de libertad	Longitud de guía	Grosor de pulpa	Grosor de cascara	Peso de 100 semillas
Tratamientos	40	0.1032	1.1645	0.2881	50.7422
Repetición	2	0.1622	2.3778	0.0713	875.14
Error	80	0.0945	0.0945	0.2884	46.89
R ²		0.3706	0.5767	0.3358	0.5018
c. v.		22.12	15.95	37.79	20.53
Media Gral.		1.38	4.75	1.42	33.34
Pr ≥ F		0.3622	0.0039	0.4895	0.3751
Significancia		NS	*	NS	NS

Los valores medios en los cuadros 3 y 4 se les realizan la prueba de medias por el método de la diferencia mínima significativa (DMS) al 0.05 de probabilidad de error y los resultados se presentan en las tablas siguientes.

4.2 Comparación de medias en peso de fruto

Comparación de medias de la característica peso de fruto, de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.



Grafica 1. Variable Peso de fruto (kg), de 41 líneas de calabazas (*Cucurbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.

Dentro de cada gráfica, se muestran la diferencia entre las líneas, mostrando cuál de ellas es la más sobresaliente, a continuación se muestran las líneas mayores, medianas y con menos valores encontrados de las 41 líneas, en cada característica observada.

Tabla 7. Líneas mayores, medios y menores para peso de fruto (kg).

orden	Líneas
Mayores	7, 39, 12 y 21
Medios	2, 8, 29, 14 y 13
menores	32, 34, 15 y 22.

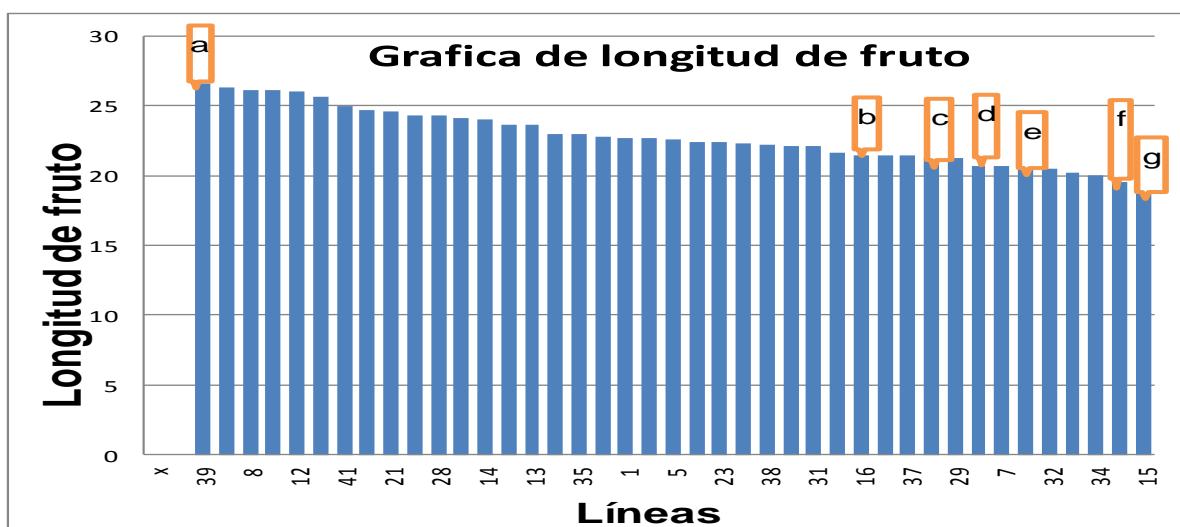
De acuerdo a la gráfica realizada podemos observar que las líneas más sobresalientes en esta variable, son a las siguientes.

Tabla 8. Líneas sobresalientes para peso de fruto.

líneas	valores (kg)
7	1.6000 a
39	1.6000 a
12	1.3667 ab
21	1.2333 ab
18	1.2000 bc
28	1.2000 bc
23	1.1667 bc
35	1.1333 bc

4.3 Longitud de fruto

Comparación de medias de la característica longitud de fruto, de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.



Grafica 2. Variable Longitud de fruto (cm), de 41 líneas de calabazas (*Cucurbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.

Tabla 9. Líneas mayores, medianas y menores para longitud de fruto.

Orden	Líneas
Mayores	39, 27, 8 y 9
Medias	4, 1, 11, 5 y 6
Menores	24, 34, 3 y 15

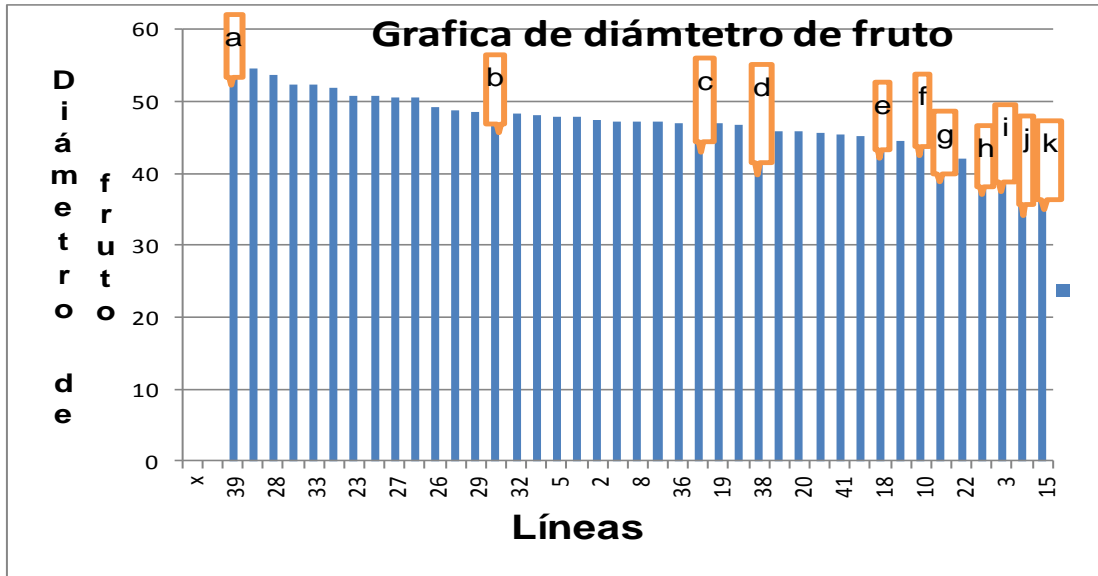
En esta característica observada, las líneas más sobresalientes fueron las siguientes.

Tabla 10. Líneas sobresalientes para longitud de fruto.

Líneas	valores (cm)
39	26.633 a
27	26.367 ab
8	26.100 ab
9	26.100 ab
12	26.067 ab
22	25.667 ab
41	24.967 ab
30	24.733 ab

4.4 Diámetro de fruto

Comparación de medias de la característica diámetro de fruto, de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.



Grafica 3. Variable Diámetro de fruto (cm), de 41 líneas de calabazas (*Cucurbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.

Tabla 11. Líneas mayores, medianas y menores para diámetro de fruto (cm).

Orden	Líneas
mayores	39, 12, 28 y 35
medias	21, 2, 1, 8 y 7.
menores	25, 3, 40 y 15

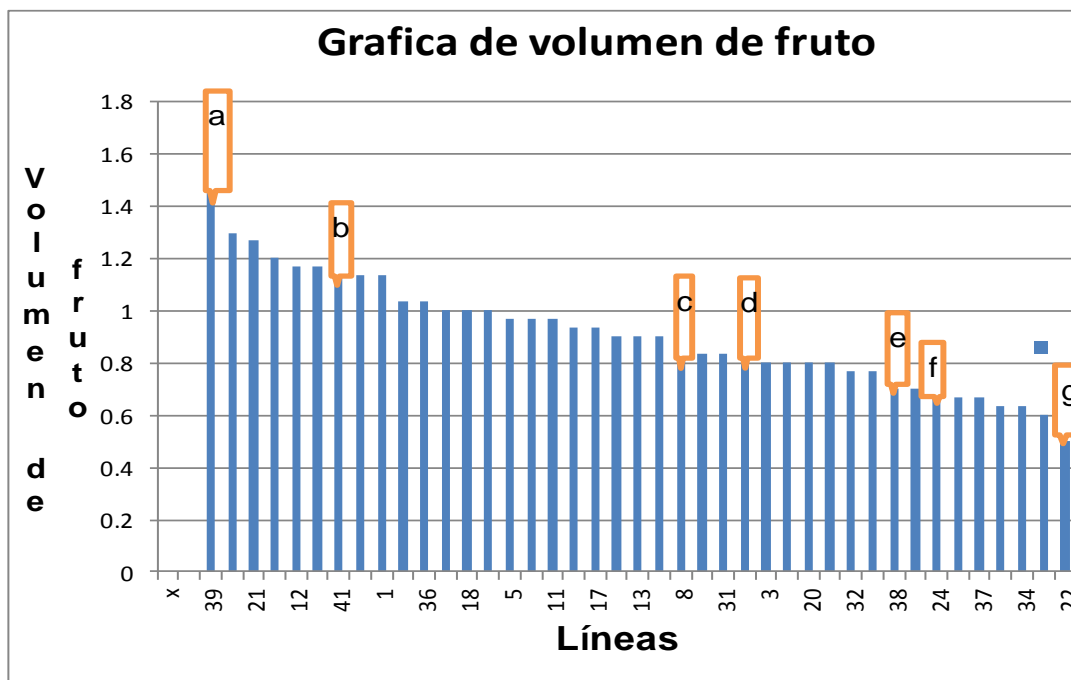
Para la característica diámetro de fruto se tomaron las siguientes líneas, de acuerdo a las observaciones.

Tabla 12. Líneas sobresalientes en la variable diámetro de fruto (cm).

Líneas	valores (cm)	
39	56.00	a
12	54.533	ab
28	53.667	ab
35	52.433	ab
33	52.333	ab
30	51.933	ab
23	50.767	ab
6	50.733	ab

4.5 Volumen de fruto

Comparación de medias de la característica volumen de fruto, de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.



Grafica 4. Variable Volumen de fruto (l), de 41 líneas de calabazas (*Cucurbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.

Tabla 13. Líneas mayores, medianas y menores para volumen de fruto.

orden	Líneas
mayores	39, 23, 21 y 27
medias	4, 17, 14, 13 y 9
menores	26, 34, 15 y 22

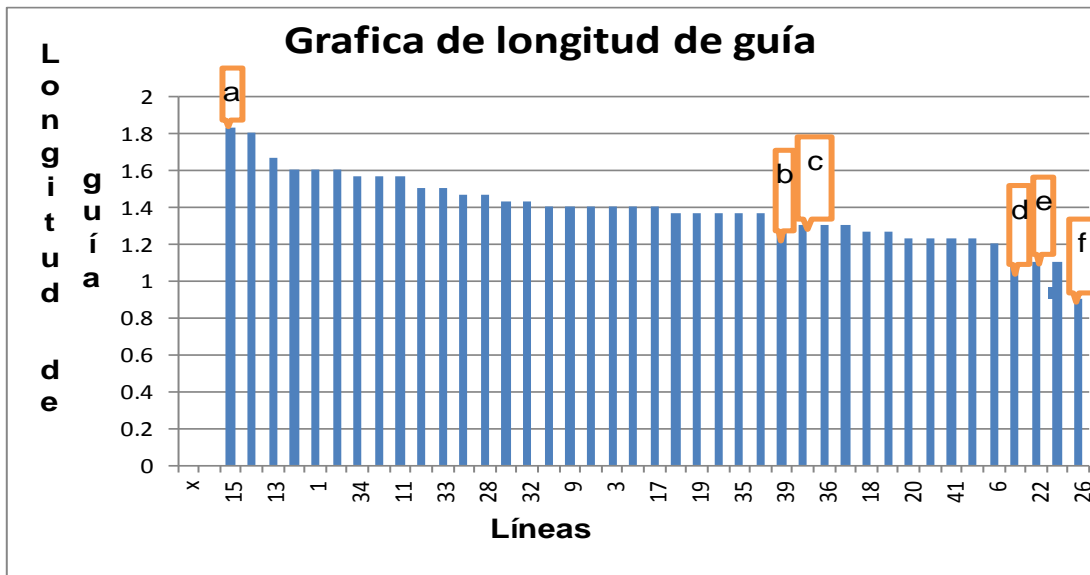
En la característica volumen de fruto, las mejores líneas son las siguientes.

Tabla 14. Líneas sobresalientes en la variable volumen de fruto (I).

Líneas	Valores (I)
39	1.6000 a
23	1.3000 ab
21	1.2667 ab
27	1.2000 ab
12	1.1667 ab
35	1.1667 ab
41	1.1333 bc
28	1.1333 bc

4.6 Longitud de guía

Comparación de medias de la característica longitud de guía del fruto, de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.



Grafica 5. Variable Longitud de guía (m), de 41 líneas de calabazas (*Cucurbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.

Tabla 15. Líneas mayores, medias y menores para longitud de guía (m).

orden	Líneas
mayores	15, 7, 13 y 12
medias	4, 3, 40, 17 y 14
menores	29, 22, 24 y 26

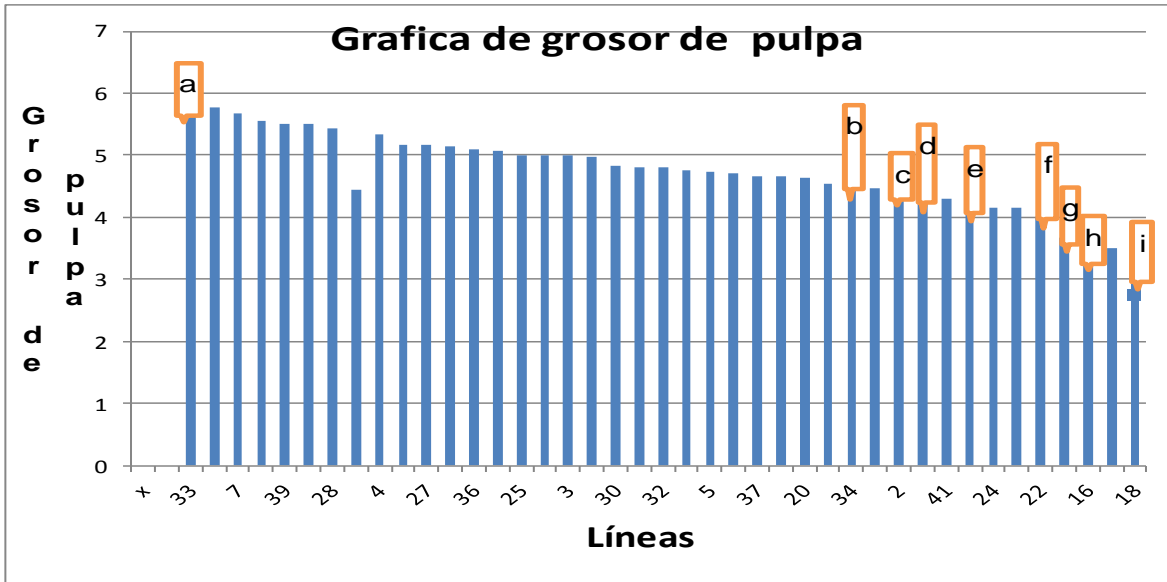
En esta característica, las líneas con resultados más altos, son los siguientes.

Tabla 16. Líneas sobresalientes, para longitud de guía (m).

Líneas	valores (cm)
15	1.8333 a
7	1.8000 ab
13	1.6667 ab
12	1.6000 ab
1	1.6000 ab
23	1.6000 ab
34	1.5667 ab
5	1.5667 ab

4.7 Grosor de pulpa

Comparaciones de medias de la característica grosor de pulpa del fruto, de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.



Grafica 6. Variable Grosor de pulpa (cm), de 41 líneas de calabazas (*Cucurbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.

Tabla 17. Líneas mayores, medianas y menores para grosor de pulpa (cm).

Orden	Líneas
mayores	33, 12, 7 y 17
Medias	19, 30, 38, 32 y 14
menores	26, 16, 40 y 18

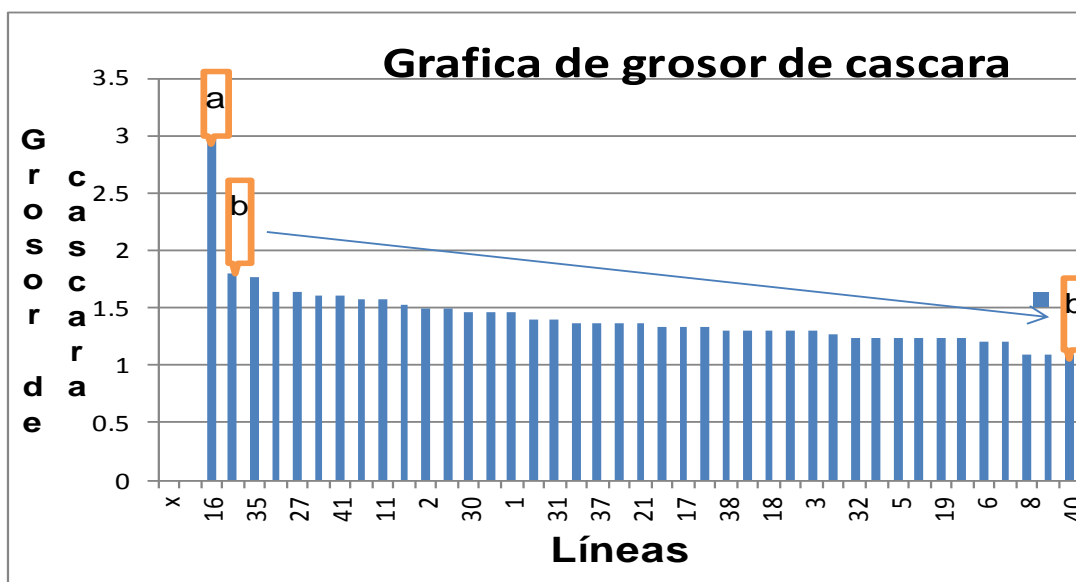
En la observación de esta característica, las mejores líneas son los que aparecen en tabla siguiente.

Tabla 18. Líneas más sobresalientes de la variable grosor de pulpa (cm).

Líneas	valores (cm)
33	5.7667 a
12	5.7667 ab
7	5.6667 ab
17	5.5667 ab
39	5.5000 ab
13	5.5000 ab
28	5.4333 ab
1	4.4333 ab

4.8 Grosos de cascara

Comparaciones de medias de la característica grosos de cascara de fruto, de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012



Grafica 7. Variable Grosor de cascara (cm), de 41 líneas de calabazas (*Cucurbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.

Tabla 19. Líneas mayores, medianas y menores para grosor de cascara.

orden	Líneas
mayores	16, 24, 35 y 39
medias	14, 37, 13, 21 y 4
menores	29, 8, 22 y 40

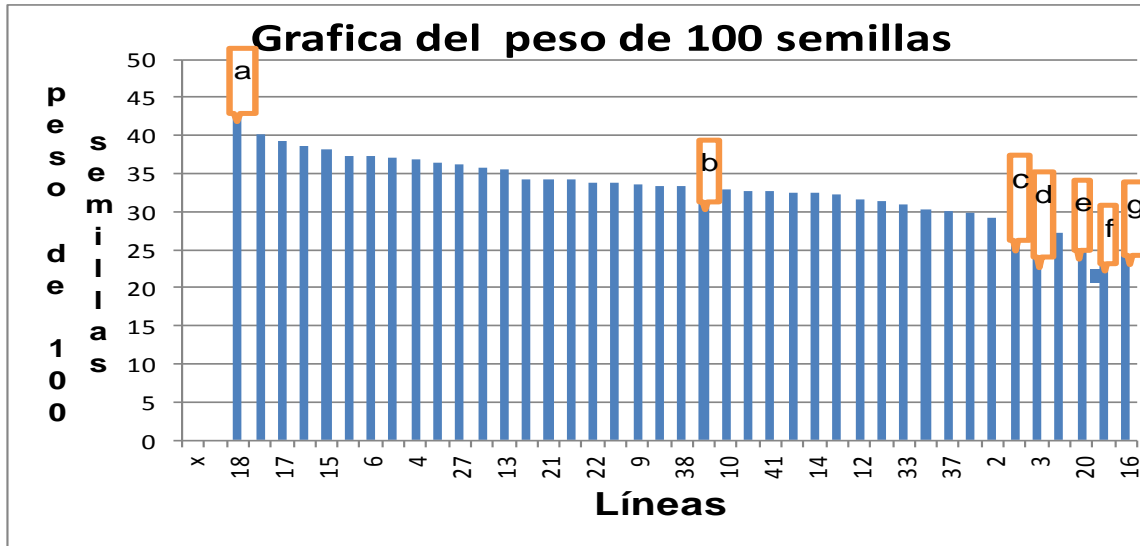
Para esta característica observada, las líneas con resultados más altos, se observan en el cuadro siguiente.

Tabla 20. Líneas más sobresalientes de la variable grosor de cascara (cm).

Líneas	valores (cm)
16	3.0333 a
24	1.8000 b
35	1.7667 b
39	1.6333 b
27	1.6333 b
26	1.6000 b
41	1.6000 b
23	1.5667 b

4.9 Peso de 100 semillas

Comparaciones de medias de la característica peso de 100 semillas de fruto, de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.



Grafica 8. Variable peso de 100 semillas (gr), de 41 líneas de calabazas (*Cucurbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L., 2012.

Tabla 21. Líneas mayores, medianas y menores para peso de 100 semillas (gr).

Orden	Líneas
mayores	18, 5, 17 y 35.
Medias	32, 9, 28, 38 y 23
menores	29, 20, 40 y 16

Para esta característica se observan las líneas con mejores resultados y se muestran en el cuadro siguiente.

Tabla 22. Líneas con mejores resultados para la variable peso de 100 semillas (gr).

Líneas	valores (gr)
18	44.333 a
5	40.167 ab
17	39.267 ab

35	38.733 ab
15	38.267 ab
11	37.400 ab
6	37.267 ab
39	37.000 ab

4.10 Comparación de líneas

De acuerdo a las observaciones se realiza las siguientes comparaciones de acuerdo a la variable peso de 100 semillas.

Tabla 23. Comparación de líneas, tomando como referencia la variable de peso de 100 semillas (gr).

Variable	mejores líneas de las diferentes variables							
	18	5	17	35	15	11	6	39
peso de 100 semillas	18	5	17	35	15	11	6	39
peso de fruto	7	39	12	21	18	28	23	35
Longitud. De fruto	39	27	8	9	12	22	41	30
Diámetro De fruto	39	12	28	35	33	30	23	6
Volumen. De fruto	39	23	21	27	12	35	41	28
Longitud de guía	15	7	13	12	1	23	34	5
grosor de pulpa	33	12	7	17	39	13	28	1
grosor de cascara	16	24	35	39	27	26	41	23

La importancia de seleccionar el 10% de las 41 líneas es el de utilizarlas posteriormente en un programa de mejoramiento genético de selección recurrente en el que solamente las 8 líneas sobresalientes de la característica peso de 100 semillas sean las que se recombinen y de esta manera ir aumentando la frecuencia de genes favorables de este carácter que es el de mayor valor comercial, se observa que los 8 genotipos más sobresalientes son las líneas 18, 5, 17, 35, 15, 11, 6 y 39, algunas líneas se repiten en el carácter peso del fruto tal

como la 18, 35 y 39 esto nos sugiere que el peso de semillas influye de manera importante en el peso del fruto. Por otra parte si la selección se realizará hacia el peso del fruto y tamaño tal como la línea 12 y 23 su mayor peso es debido a la longitud del fruto, volumen y grosor de la cascara, pero no así por el peso de semilla, en un caso extremo es la línea 7 que tiene los valores más altos de peso del fruto pero, este es debido al grosor de la pulpa, característica que en esta calabaza no es de importancia.

De acuerdo a las observaciones y, realizando la comparación de las otras variables con la variable peso de 100 semillas, las mejores líneas son, 39 y 35, seguidos de las líneas 18 y 5.

VI. CONCLUSIONES

Las línea 39 y 35, están dentro de las mejores en las gráficas, a lo cual nos permiten tomarlas como seleccionadas.

Las líneas 18 y 5 se consideran dentro de las mejores debido a que se obtuvo resultados altos en la variable peso de 100 semillas, y también pueden ser seleccionadas.

De 41 líneas observadas, se seleccionó el 10 % de la investigación, el cual, las líneas 38 y 35 dan mejores resultados y, las líneas 18 y 5 dan mejores resultados en la variable peso de 100 semillas que es la variable más importante de la investigación.

VII. LITERATURA CITADA

Alcobendas Cobo, Pedro Jesús, Marta María Moreno Valencia, 2008, Necesidades de riego de los cultivos, en línea http://www.uclm.es/area/ing_rural/Hidraulica/

Allen, Richard G., Luis S. Pereira, Dirk Raes, Martin Smith, 2006, Evapotranspiración del cultivo Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos, FAO (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN), Roma.

Alvarado Valenzuela, Pablo, Haydée Castillo Gutiérrez, 2003, acolchado de suelo mediante filmes de polietileno, biblioteca virtual, reservados todos los derechos.

Ayvar Serna, Sergio, Antonio Mena Bahena, José Aurelio Duran Ramírez, Rubén Cruzaley Sarabia y Noel O. Gómez Montiel, 2007, La calabaza pipiana y su manejo integrado, Iguala, Guerrero, México, INIFAP, <http://biblioteca.inifap.gob.mx>.

Badillo, Manuel Francisco, Francisco Valdera, Vicente Bodas, Felipe Fuentelsaz y Celsa Peiteado, 2009, manual de buenas prácticas de riego propuestas de wwf

para un uso eficiente del agua en la agricultura Viñedo, olivar, cítricos y fresa, Octubre 2009, WWF/Adena (Madrid, España).

Bojór, Fernando, 2008, Identificación de factores que aumentan la eficiencia de nutrientes, <http://www.hortalizas.com/articulo/22070/claves-en-fertirriego>.

Burgueño, Héctor, 1999, La fertigación en cultivos hortícolas con acolchado plástico, Culiacán, Sinaloa, México.

Canul Ku, Jaime, Porfirio Ramírez Vallejo, Fernando Castillo González y José Luis Chávez Servia, 2005, Diversidad morfológica de calabaza cultivada en el centro-oriente de Yucatán, México, Revista Fitotecnia Mexicana, vol. 28, núm. 4, octubre-diciembre, 2005, pp. 339-349, Sociedad Mexicana de Filogenética, A.C. México.

Cenobio-Pedro, G., Inzunza-Ibarra, Marco A.; Mendoza-Moreno, S. Felipe; Sánchez-Cohen, Ignacio; Román-López, Abel, 2006, Acolchado plástico de color en sandía con riego por goteo, Latinoamericana, Vol. 24, Núm. 4, Octubre-Diciembre, pp. 515-520, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México, <http://www.redalyc.org>.

CENTA, 2002, Técnica del Cultivo de Pipián, (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Guía. (En línea). SV.).

CIT, 2002, Manejo Integrado de Plagas y enfermedades del pepino y pipián, (Comisión de Innovación Tecnológica), San Vicente, SV, 16 p.

Cruces C. R., 1987. Lo que México aportó al mundo. Panorama. México. 155 p.

Díaz Gonzales, Carlos., Santos Coello, 2012, SERVICIO TÉCNICO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, área de agricultura y ganadería pesca y agua Belarmino agrocabildo, febrero del, 2012.

FAO, 1961, Las semillas agrícolas y hortícolas, Roma.

Garza Ortega, Sergio, Heli Caín Núñez Grajeda, Alfredo Serrano Esquer, Antonio Huez López, Jesús López Elías, 2013, biotecnia, vol. xii, no.3 septiembre - diciembre. http://www.centa.gob.sv/sidia/pdf/produccion/Acolchad_Plastico.pdf, 8 de octubre de 2013.

Gracia, N; Guerra, J.A, 2003, Guía para el manejo integrado del cultivo de zapallo, instituto de investigación agropecuaria de Panamá (IDIAP), Panamá.

Hernández B. G., T. Cervantes, 1978, cucurbitáceas, S. (ed.) Recursos genéticos disponibles a México. Soc. México. De Filogenética, a. c. Chapingo, México, pp. 357 – 367.

<http://www.slideshare.net/agrocabildodetenerife/el-acolchado-plstico>

INAFED, 2010, INSTITUTO PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL. SEGOB, SECRETARIA DE GOBIERNO, <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM05coahuila/index.gtml>.

INIFAP, 2008, Macro túneles, acolchado con plástico y riego por goteo con cintilla: técnicas integradas para una horticultura de alta productividad y eficiencia, instituto nacional de investigación forestal, agricultura y pecuarias), av. Progreso no.5 barrio santa Catarina, delegación Coyoacán, México, D. F. primera edición, editorial CEPAB, Noviembre de 2008.

J. Guillermo, Fornaris Rullán, 2012, cosecha y manejo post cosecha, Conjunto Tecnológico para la Producción de Calabaza, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Colegio de Ciencias Agrícolas, ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA, 2012, <http://openpublic.eea.uprm.edu/sites/>

Lira S.R. y S. Montes H., Hernández B., J. E. y J. León (Eds.), 1992, Cucúrbitas (Cucúrbita spp.), Cultivos marginados, otras perspectiva de 1942. Colección FAO: Producción y protección vegetal Nº 26 Roma, Italia, pp. 71-75

Macua, Juan Ignacio, Inmaculada Lahoz, Sergio calvillo, Joaquín Garnica, Ángel Santos y Enrique Díaz, 2013, utilización de Acolchados plásticos en tomate y pimiento, <http://www.navarraagraria.com/n150/arplasti.pdf>, fecha de consulta 21 de Octubre, 2013.

Marino, Antonio, Pánfilo Rodríguez y Manuel García y García, 1982, Semillas, editorial continental, primera edición S.A. de C.V., Tlalpan, México, D. F. pp.19 y 20.

Mateo box, J.M., Manuel Carrera Morales⁺ Víctor Galán Saúco, Francisco González Torres, Luis Hidalgo Fernández Canon⁺, José Vicente Maroto Borrego, José María Mateo Box, Javier Navarro Fortuño, Cristóbal de la puerta Castelló, Carlos Rojo Hernández y Salvador Zaragoza Adriaensens, 1998, Prontuario de agricultura, Ediciones: Mundi - prensa. Madrid * Barcelona * México.

Memoria del segundo taller.

Montes H., S., ortega P., R., G., Palomino H; F. Castillo G.; V. A. Gonzales H y M. Livera M (Eds.) 1991, Calabazas (cucúrbita spp.) en: Avances en el estudio de los recursos filogenéticos en México. SOMEFI. Chapingo, México. Pp. 239 – 250.

Osborn, Thomas, Giulio Napolitano, Juan Fajardo, 2011, semillas en emergencias, manual técnico, FAO, Roma.

Parsons, David B. 2007, Cucurbitáceas, 3ra reimpresión, México, editorial trillas.

Pérez Grajales, Mario, Fidel Márquez Sánchez y Aureliano Peña Lomelí, 1998, Mejoramiento genético de hortalizas. Mundi-prensa, México S.A de C.V.

Provvidenti, R., Kyle, M., 1993, Resistance to viral diseases of cucurbits. En: (Editor), Timber. Portland Or, 1993.

Rojas Peña, Lindolfo, 2000, el fertirriego y la plasticultura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, saltillo, Coahuila, México. Primera edición.

SANCHEZ H., M. A.; VILLANUEVA V., C.; SAHAGUN C., J.; MERRICK, C. L., 2000, Variación genética y respuesta a la selección combinada en una variedad criolla de calabaza pipiana (*Cucúrbita argyrosperma* Huber var. *Steosperma*), revista Chapingo serie horticultura.

Sánchez Martínez, Marcela Inés, 2001, Métodos de estimación de evapotranspiración utilizados en Chile, Revista de Geografía Norte Grande, 28: 3-10 (2001).

Sánchez V., Javier, 2000, Fertirrigación, Principios, Factores, Aplicaciones, (FERTITEC S.A.) Seminario de Fertirrigación: Apukai - Comex, Perú, Lima.

SIAP-SAGARPA, 2010, “La calabaza, el jitomate y el frijol”, Revista Arqueología Mexicana, Edición especial No.36, <http://www.botanical-online.com/calabazaspepitas.htm>.

Sinclair J W, 2002, A review of cucurbit yellow stunting disorder virus (CYSDV) a “new” virus affecting melons in the lower, K M Crosby Rio Grande Valley. Sub trop. Plant sci., <http://www.tpagro.com/espanol/acolchamiento.htm>}

Snyder, R.L., M. Orang, K. Bali, S. Eching, 2000, Calendario de los riegos basic (bis), copyright ©, regentes de la universidad de california, todos los derechos reservados. <http://www.sefoa.gob.mx/>

Trezza, Ricardo, 2008, Estimación de evapotranspiración de referencia a nivel mensual en Venezuela, ¿Cuál método utilizar?, Bioagro v.20 n.2 Barquisimeto Ago., 2008, *versión impresa* ISSN 1316-3361.
www.agronegocios.gobssv/comoproducir/guias/pipian.pdf

Zribi, J. W., M. Faci y R. Aragüés Separata, 2011, Efectos del acolchado sobre la humedad, temperatura, estructura y salinidad de suelos agrícolas, ITEA INFORMACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA AGRARIA, VOL. 107 N° 2 (148-162).

APÉNDICE

Cuadro 1. Comparación de medias de características de fruto de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L.

líneas	Peso de fruto (kg)
7	1.600 a
39	1.600 a
12	1.3667 ab
21	1.2333 abc
18	1.2000 bcd
28	1.2000 bcd
23	1.1667 bcde
35	1.1333 bcdef
1	1.1333 bcdef
27	1.1000 bcdefg
30	1.0667 bcdefgh
33	1.0667 bcdefgh
11	1.0667 bcdefgh
41	1.0333 bcdefghi
17	1.0333 bcdefghi
6	1.0333 bcdefghi
4	1.0333 bcdefghi
2	1.0000 bcdefghij
8	1.0000 bcdefghij
29	1.0000 bcdefghij
14	0.9667 cdefghij
13	0.9667 cdefghij
9	0.9333 cdefghij
25	0.9000 cdefghij
16	0.8667 cdefghij
36	0.8667 cdefghij
37	0.8667 cdefghij
31	0.8333 defghij
5	0.8333 defghij
3	0.8000 efghij
10	0.8000 efghij
24	0.8000 efghij
20	0.8000 efghij
19	0.8000 efghij
26	0.7667 fghij
40	0.7667 fghij
38	0.7333 ghij

32	0.7333 ghij
34	0.7000 hij
15	0.6667 ij
22	0.6333 j

Líneas con las mismas letras son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Líneas con letras diferentes, son diferentes estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Cuadro 2. Comparación de medias de características de fruto de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L.

Líneas	Longitud de fruto (cm)
39	26.633 a
27	26.36 ab
8	26.100 abc
9	26.100 abc
12	26.067 abc
22	25.667 abcd
41	24.967 abcde
30	24.733 abcde
21	24.600 abcde
18	24.333 abcdef
28	24.300 abcdef
17	24.133 abcdef
14	24.000 abcdef
10	23.667 abcdefg
13	23.633 abcdefg
33	23.000 abcdefg
35	22.933 abcdefg
4	22.800 abcdefg
1	22.733 abcdefg
11	22.667 abcdefg
5	22.567 abcdefg
6	22.433 abcdefg
23	22.400 abcdefg
25	22.333 abcdefg
38	22.200 abcdefg
19	22.133 abcdefg
31	22.100 abcdefg
2	21.667 abcdefg
16	21.500 bcdefg
26	21.500 bcdefg
37	21.500 bcdefg
40	21.267 cdefg

29	21.267 cdefg
20	20.733 defg
7	20.700 defg
36	20.667 efg
32	20.533 efg
24	20.167 efg
34	20.000 efg
3	19.500 fg
15	18.833 g

Líneas con las mismas letras son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Líneas con letras diferentes, son diferentes estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Cuadro 3. Comparación de medias de características de fruto de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L.

Líneas	Diámetro de fruto (cm)
39	56.00 a
12	54.533 ab
28	53.667 abc
35	52.433 abcd
33	52.333 abcd
30	51.933 abcde
23	50.767 abcdef
6	50.733 abcdef
27	50.667 abcdef
11	50.633 abcdef
26	49.133 abcdefg
13	48.700 abcdefgh
29	48.667 abcdefgh
16	48.333 bcdefgh
32	48.233 bcdefgh
37	48.167 bcdefgh

5	47.933 bcdefgh
21	47.900 bcdefgh
2	47.500 bcdefgh
1	47.300 bcdefghi
8	47.267 bcdefghi
7	47.267 bcdefghi
36	47.000 cdefghi
24	47.000 cdefghi
19	46.933 cdefghi
17	46.767 cdefghi
38	45.900 defghi
4	45.867 defghij
20	45.800 defghij
14	45.567 defghij
41	45.500 defghij
9	45.267 defghij
18	44.667 efghijk
31	44.600 efghijk
10	44.433 fghijk
34	43.100 ghijk
22	42.000 ghijk
25	41.600 hijk
3	40.000 ijk
40	38.500 jk
15	37.500 k

Líneas con las mismas letras son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.
Líneas con letras diferentes, son diferentes estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Cuadro 4. Comparación de medias de características de fruto de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L.

Líneas	Volumen de fruto (l)
39	1.6000 a
23	1.3000 ab
21	1.2667 abc
27	1.2000 abcd
12	1.1667 abcd
35	1.1667 abcd
41	1.1333 bcde
28	1.1333 bcde
1	1.1333 bcde
30	1.0333 bcdef
36	1.0333 bcdef
2	1.0000 bcdef
18	1.0000 bcdef
33	1.0000 bcdef
5	0.9667 bcdef
6	0.9667 bcdef
11	0.9667 bcdef
4	0.9333 bcdefg
17	0.9333 bcdefg
14	0.9000 bcdefg
13	0.9000 bcdefg
9	0.9000 bcdefg
8	0.8333 cdefg
16	0.8333 cdefg
31	0.8333 cdefg
19	0.8000 defg
3	0.8000 defg
25	0.8000 defg
20	0.8000 defg
29	0.8000 defg
32	0.7667 defg
7	0.7667 defg
38	0.7000 efg
10	0.7000 efg
24	0.6667 fg
40	0.6667 fg
37	0.6667 fg
26	0.6333 fg
34	0.6333 fg

15	0.6000 fg
22	0.5000 g

Líneas con las mismas letras son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Líneas con letras diferentes, son diferentes estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Cuadro 5. Comparación de medias de características de fruto de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L.

Líneas	Longitud de guía (cm)
15	1.8333 a
7	1.8000 ab
13	1.6667 abc
12	1.6000 abcd
1	1.6000 abcd
23	1.6000 abcd
34	1.5667 abcde
5	1.5667 abcde
11	1.5667 abcde
16	1.5000 abcde
33	1.5000 abcde
10	1.4667 abcde
28	1.4667 abcde
38	1.4333 abcde
32	1.4333 abcde
30	1.4000 abcde
9	1.4000 abcde
4	1.4000 abcde
3	1.4000 abcde
40	1.4000 abcde
17	1.4000 abcde
14	1.3667 acude
19	1.3667 abcdef
21	1.3667 abcdef
35	1.3667 abcdef
37	1.3667 abcdef
39	1.3333 bcdef
2	1.3000 cdef
36	1.3000 cdef
25	1.3000 cdef
18	1.2667 cdef
8	1.2667 cdef
20	1.2333 cdef

31	1.2333 cdef
41	1.2333 cdef
27	1.2333 cdef
6	1.2000 cdef
29	1.1333 def
22	1.1000 ef
24	1.1000 ef
26	0.9000 f

Líneas con las mismas letras son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Líneas con letras diferentes, son diferentes estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Cuadro 6. Comparaciones de medias de características de fruto de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L.

Líneas	Grosor de pulpa (cm)
33	5.7667 a
12	5.7667 a
7	5.6667ab
17	5.5667 abc
39	5.5000 abcd
13	5.5000 abcd
28	5.4333 abcd
1	4.4333 abcd
4	5.3333 abcde
6	5.1667 abcdef
27	5.1667 abcdef
35	5.1333 abcdef
36	5.1000 abcdef
11	5.0667 abcdef
25	5.0000 abcdef
23	5.0000 abcdef
3	5.0000 abcdef
19	4.9667 abcdef
30	4.8333 abcdefg
38	4.8000 abcdefg
32	4.8000 abcdefg
14	4.7667 abcdefg
5	4.7333 abcdefgh
10	4.7000 abcdefgh
37	4.6667 abcdefgh
29	4.6667 abcdefgh
20	4.6333 abcdefgh
9	4.5333 abcdefghi

34	4.5000 bcdefghi
31	4.4667 bcdefghi
2	4.3333 cdefghi
21	4.3000 defghi
41	4.3000 defghi
8	4.1667 efghi
24	4.1667 efghi
15	4.1667 efghi
22	4.0000 fghi
26	3.6667 ghi
16	3.5000 hi
40	3.5000 hi
18	3.3667 i

Líneas con las mismas letras son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Líneas con letras diferentes, son diferentes estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Cuadro 7. Comparaciones de medias de características de fruto de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L.

Líneas	Grosor de cascara (cm)
16	3.0333 a
24	1.8000 b
35	1.7667 b
39	1.6333 b
27	1.6333 b
26	1.6000 b
41	1.6000 b
23	1.5667 b
11	1.5667 b
12	1.5333 b
2	1.5000 b
7	1.5000 b
30	1.4667 b
28	1.4667 b
1	1.4667 b
34	1.4000 b
31	1.4000 b
14	1.3667 b
37	1.3667 b
13	1.3667 b
21	1.3667 b
4	1.3333 b

17	1.3333 b
25	1.3333 b
38	1.3000 b
10	1.3000 b
18	1.3000 b
33	1.3000 b
3	1.3000 b
15	1.2667 b
32	1.2333 b
36	1.2333 b
5	1.2333 b
9	1.2333 b
19	1.2333 b
20	1.2333 b
6	1.2000 b
29	1.2000 b
8	1.1000 b
22	1.1000 b
40	1.1000 b

Líneas con las mismas letras son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Líneas con letras diferentes, son diferentes estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Cuadro 8. Comparaciones de medias de características de fruto de 41 líneas de calabaza (*cucúrbita mixta* Pang), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, U. L.

Líneas	Peso de 100 semillas (gr)
18	44.333 a
5	40.167 ab
17	39.267 abc
35	38.733 abc
15	38.267 abcd
11	37.400 abcde
6	37.267 abcde
39	37.000 abcdef
4	36.867 abcdef
19	36.533 abcdef
27	36.267 abcdef
30	35.833 abcdef
13	35.600 abcdefg
7	34.333 abcdefg
21	34.300 abcdefg
25	34.167 abcdefg
22	33.767 abcdefg

32	33.733 abcdefg
9	33.500 abcdefg
28	33.367 abcdefg
38	33.267 abcdefg
23	33.000 bcdefg
10	32.833 bcdefg
8	32.767 bcdefg
41	32.700 bcdefg
24	32.600 bcdefg
14	32.500 bcdefg
36	32.200 bcdefg
12	31.600 bcdefg
1	31.433 bcdefg
33	31.067 bcdefg
26	30.400 bcdefg
37	30.100 bcdefg
34	29.833 bcdefg
2	29.100 bcdefg
31	28.800 cdefg
3	27.300 defg
29	27.233 defg
20	27.133 efg
40	26.000 fg
16	24.500 g

Líneas con las mismas letras son iguales estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Líneas con letras diferentes, son diferentes estadísticamente, al 0.05 de probabilidad.

Tabla de Anova.

Cuadro 9. Peso de futuro

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	Pr \geq F	significancia
Líneas	40	5.9173	0.1479	2.48	0.0003	*
Repetición	2	0.2492	0.12460	2.09	0.1300	NS
Error	80	4.7640	0.0595	-	-	-
Total	122	10.9307	-	-	-	-

$$R^2 = 0.5641$$

$$C. V. = 24.95$$

$$\text{media} = 0.9780$$

Significancia: No significativo (NS) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.05 entonces las líneas son iguales, no hay diferencia. (*) = Si $Pr \geq F$, es menor que 0.05 entonces la diferencia es significativo, las líneas son diferentes. (**) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.01 entonces la diferencia es altamente significativo, las líneas son diferentes.

Cuadro 10. Longitud de fruto

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	Pr ≥ F	significancia
Líneas	40	485.3339	12.1333	1.28	0.1706	NS
Repetición	2	29.6216	14.8108	1.57	0.2149	NS
Error	80	755.8250	9.4478	-	-	-
Total	122	1270.7806	-	-	-	-

$$R^2 = 0.4052$$

$$C. V. = 13.4721$$

$$\text{media} = 22.8154$$

Significancia: No significativo (NS) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.05 entonces las líneas son iguales, no hay diferencia. (*) = Si $Pr \geq F$, es menor que 0.05 entonces la diferencia es significativo, las líneas son diferentes. (**) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.01 entonces la diferencia es altamente significativo, las líneas son diferentes.

Cuadro 11. Diámetro de fruto.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	Pr ≥ F	significancia
Líneas	40	1929.8146	48.2453	2.34	0.0006	*
Repetición	2	115.4434	57.7217	2.8	0.0669	NS
Error	80	1650.7765	20.6347	-	-	-
Total	122	3696.0346	-	-	-	-

$$R^2 = 0.5533$$

$$C. V. = 9.6096$$

$$\text{media} = 47.2707$$

Significancia: No significativo (NS) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.05 entonces las líneas son iguales, no hay diferencia. (*) = Si $Pr \geq F$, es menor que 0.05 entonces la diferencia es significativo, las líneas son diferentes. (**) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.01 entonces la diferencia es altamente significativo, las líneas son diferentes.

Cuadro 12. Volumen de fruto.

Fuente de valoración	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	Pr ≥ F	significancia
Líneas	40	5.9658	0.1491	1.94	0.0060	*
Repetición	2	0.0879	0.0439	0.57	0.5664	NS
Error	80	6.1453	0.0768	-	-	-
Total	122	12.1991	-	-	-	-

$$R^2 = 0.4962$$

$$C. V. = 30.3566$$

$$\text{media} = 0.9130$$

Significancia: No significativo (NS) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.05 entonces las líneas son iguales, no hay diferencia. (*) = Si $Pr \geq F$, es menor que 0.05 entonces la diferencia es significativo, las líneas son diferentes. (**) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.01 entonces la diferencia es altamente significativo, las líneas son diferentes.

Cuadro 13. Longitud de guía.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	Pr ≥ F	significancia
Líneas	40	4.1295	0.1032	1.09	0.3622	NS
Repetición	2	7.5621	0.1622	1.72	0.1852	NS
Error	80	0.0945	0.0945	-	-	-
Total	122	12.0162	-	-	-	-

$$R^2 = 0.3706$$

$$C. V. = 22.1278$$

$$\text{media} = 1.3894$$

Significancia: No significativo (NS) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.05 entonces las líneas son iguales, no hay diferencia. (*) = Si $Pr \geq F$, es menor que 0.05 entonces la diferencia es significativo, las líneas son diferentes. (**) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.01 entonces la diferencia es altamente significativo, las líneas son diferentes.

Cuadro 14. Grosor de pulpa.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	$Pr \geq F$	significancia
Líneas	40	46.5834	1.1645	2.02	0.0039	*
Repetición	2	4.7557	2.3778	4.12	0.0198	*
Error	80	46.1375	46.1375	-	-	-
Total	122	97.4767	97.4767	-	-	-

$$R^2 = 0.5266$$

$$C. V. = 15.9563$$

$$Media = 4.7593$$

Significancia: No significativo (NS) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.05 entonces las líneas son iguales, no hay diferencia. (*) = Si $Pr \geq F$, es menor que 0.05 entonces la diferencia es significativo, las líneas son diferentes. (**) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.01 entonces la diferencia es altamente significativo, las líneas son diferentes.

Cuadro 15. Grosor de cascara.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculado	$P_r \geq F$	significancia
Líneas	40	11.5250	0.2881	1.00	0.4895	NS
Repetición	2	0.1426	0.0713	0.25	0.7816	NS
Error	80	23.0773	0.2884	-	-	-
Total	122	34.7450	-	-	-	-

$$R^2 = 0.3358$$

$$C. V. = 37.7930$$

$$Media = 1.4211$$

Significancia: No significativo (NS) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.05 entonces las líneas son iguales, no hay diferencia. (*) = Si $Pr \geq F$, es menor que 0.05 entonces la diferencia es significativo, las líneas son diferentes. (**) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.01 entonces la diferencia es altamente significativo, las líneas son diferentes.

Cuadro 16. Peso de 100 semillas.

Fuente de valoración	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculado	$P_r \geq F$	Significancia
Líneas	40	2029.6882	50.7422	1.08	0.3751	NS
Repetición	2	1750.2977	875.1488	18.66	0.0001	*
Error	80	3751.7356	46.8966	-	-	-
Total	122	7531.7216	-	-	-	-

$$R^2 = 0.5018$$

$$C. V. = 20.5383$$

$$Media = 33.3430$$

Significancia: No significativo (NS) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.05 entonces las líneas son iguales, no hay diferencia. (*) = Si $Pr \geq F$, es menor que 0.05 entonces la diferencia es significativo, las líneas son diferentes. (**) = Si $Pr \geq F$, es mayor que 0.01 entonces la diferencia es altamente significativo, las líneas son diferentes.