

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE SANDÍA (*Citrullus lanatus*) EN LA  
REGIÓN LAGUNERA 2007**

**POR**

**JUAN LUIS NÚÑEZ VÉLEZ**

**T E S I S**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TORREÓN, COAHUILA**

**Diciembre del 2013**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

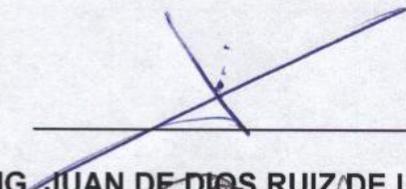
DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

TESIS DEL C. JUAN LUIS NÚÑEZ VÉLEZ QUE SOMETE A LA  
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

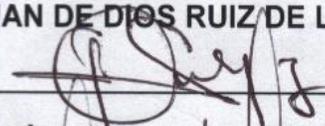
INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADO POR:

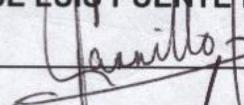
PRESIDENTE:

  
\_\_\_\_\_  
ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

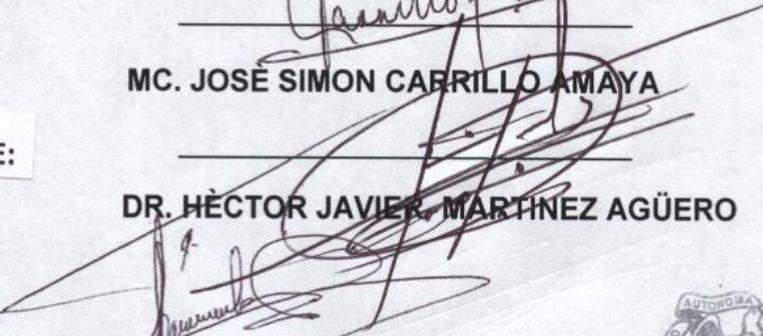
VOCAL:

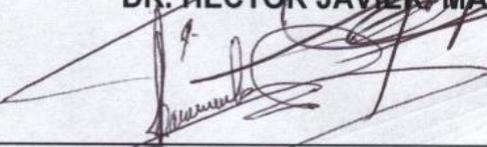
  
\_\_\_\_\_  
DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRÍQUEZ

VOCAL:

  
\_\_\_\_\_  
MC. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

VOCAL SUPLENTE:

  
\_\_\_\_\_  
DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO

  
\_\_\_\_\_  
DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS.

COORDINADOR DE LA DIVISION DE CARRERAS AGRÓNOMICAS



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE SANDÍA (*Citrullus lanatus*)  
EN LA REGIÓN LAGUNERA 2007

POR:

JUAN LUIS NÚÑEZ VÉLEZ

TESIS

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR

ASESOR PRINCIPAL

~~\_\_\_\_\_~~  
ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

ASESOR:

~~\_\_\_\_\_~~  
DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRIQUEZ

ASESOR:

~~\_\_\_\_\_~~  
MC. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

ASESOR:

~~\_\_\_\_\_~~  
DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO

~~\_\_\_\_\_~~  
DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS.

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

## **DEDICATORIAS**

### **DIOS**

**POR HABERME DADO FUERZAS E ILUMINARME EN LOS MOMENTOS DIFICILES DE MI VIDA.**

**ESTE TRABAJO ESTA DEDICADO A:**

**LUIS ALEJANDRO NUÑEZ FAVELA**

**Por ser el tesoro más grande que dios me ha regalado**

**María Isabel favela Medina**

**Gracias por ser mi esposa y por el apoyo que siempre me has dado en los momentos difíciles de nuestras vidas, gracias por estar siempre a mi lado.**

**A mi madre**

**Maricela Vélez Mendoza**

**Gracias por el apoyo que siempre recibí y por los consejos que siempre los llevare presentes y gracias por ser mi madre.**

**A mi padre**

**Andrés Núñez Castro**

**Gracias por ser una persona muy especial por ser mi guía por tus tantos consejos que serán por siempre parte de mi vida.**

**A MIS HERMANOS**

**ANDRES, PEDRO, EDUARDO, ALEIDA Y LA MÁS PEQUEÑA AYDE GRACIAS A CADA UNO DE ELLOS POR SER MIS HERMANOS.**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A MI “ALMA TERRA MATER”**

**Donde tuve la oportunidad de formarme como un buen profesionalista y tener la dicha de conocer buenos amigos.**

### **A mis asesores**

**Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa.**

### **Al M.C Lucio Leos Escobedo**

**Por su apoyo incondicional en la realización de este trabajo, así como la paciencia y confianza brindada y por ser un gran amigo.**

### **A mi familia**

**Por ser los pilares de mi formación y por la confianza siempre incondicional.**

## INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIAS .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
INDICE DE CONTENIDO.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	xii
INDICE DE FIGURAS.....	xvi
RESUMEN.....	xx
INTRODUCCIÓN .....	1
Objetivo.....	3
Hipótesis.....	3
Meta.....	3
II. REVISION DE LITERATURA .....	4
2.1. Origen de la sandia.....	4
2.2. Clasificación taxonómica de la sandía (Robinsón, et. al., 1997). .....	6
2.3. Descripción Botánica.....	6
2.3.1. Sistema radicular.....	6
2.3.2. Tallo.....	7
2.3.3. Hojas .....	7
2.3.4 Pecíolo.....	8
2.3.5. Zarcillos .....	8
2.3.6. Flores.....	8
2.3.7. Polinización .....	9
2.3.8. Frutos .....	9
2.3.9. Semillas .....	10
2.4. Variedades.....	10
2.5. Híbridos.....	11
2.6. Requerimientos Climáticos y Edáficos. ....	12
2.6.1. Temperatura .....	12
2.6.2. Hídricos .....	13
2.6.3. Suelo.....	13
2.6.4. Luz .....	14

2.7 Manejo del cultivo.....	14
2.7.1. Preparación del terreno .....	14
2.7.2 Època de siembra.....	15
2.7.3. Métodos y densidades de siembra .....	15
2.7.4. Germinación.....	16
2.8. Trasplante .....	16
2.8.1.2. Desventajas.....	17
2.9. Riegos.....	18
2.10. Acolchado .....	18
2.10.1. Ventajas del acolchado .....	19
2.10.1.1. Temperatura del suelo.....	19
2.10.1.2. Humedad del suelo .....	19
2.10.1.3. Erosión .....	19
2.10.1.4. Efecto sobre el sistema radicular.....	20
2.10.1.5. Efectos sobre la maleza.....	20
2.11. Fertirrigaciòn.....	20
2.11.1. Ventajas de la fertirrigaciòn (castaños, 1993) .....	21
2.11.2. Desventajas de la fertirrigaciòn .....	21
2.12. Importancia y características de los nutrimentos. ....	22
2.12.1. Macronutrimentos.....	22
2.12.1.1. Nitrógeno (N) .....	22
2.12.1.2. Fósforo (P).....	22
2.12.1.3. Potasio (K) .....	23
2.12.2. Micronutrimentos.....	23
2.12.2.1. Manganeso (Mn).....	23
2.12.2.2. Hierro (Fe).....	23
2.13. Síntomas de deficiencias de elementos mayores y menores .....	24
2.13.1. Calcio (ca).....	24
2.13.2. Magnesio (mg) .....	24
2.13.3. Cobre (cu).....	24
2.13.5. Manganeso .....	25
2.13.6. Molibdeno.....	25
2.13.7. Zinc.....	25

2.13.8. Boro.....	26
2.14. Requerimientos nutricionales del ciclo de cultivo .....	26
2.15. Plagas y enfermedades en el cultivo de sandía. ....	27
2.15.1. Principales plagas.....	28
<b>2.15.1.1. Mosquita blanca</b> .....	28
2.16. Principales enfermedades.....	31
2.16.1. Enfermedades producidas por hongos.....	32
2.16.2. Enfermedades vasculares .....	33
2.17. Fisiopatías .....	34
2.18. Golpe de sol en sandía.....	35
2.19. Aborto de frutos .....	35
2.20. Cosecha .....	35
2.21. Valor nutritivo de la sandía .....	36
2.22. Comercialización.....	38
2.23. Transporte .....	38
2.24. Clasificación de la fruta .....	39
2.25. Usos.....	40
2.26. Antecedentes regionales de investigación.....	40
<b>III. MATERIALES Y METODOS</b> .....	42
3.1. Localización geográfica de la Comarca Lagunera .....	42
3.2. Localización geográfica del área de estudio .....	42
3.3. Localización del área experimental.....	42
3.4. Características climáticas .....	45
3.5. Diseño experimental.....	45
3.6. Genotipos de estudio.....	46
3.7. Preparación del terreno .....	46
3.7.1. Barbecho .....	46
3.7.2. Rastreo .....	47
3.7.3. Cruza .....	47
3.7.4. Nivelación con escrepa doble .....	47
3.7.5. Levantamiento de camas .....	47
3.8. Fertilización.....	48
3.9. Colocación de la cintilla de riego.....	49
3.10. Acolchado plástico .....	49

3.11. Perforado del acolchado .....	49
3.12. Siembra en charola .....	50
3.13. El trasplante.....	50
3.14. Labores culturales .....	50
3.14.1. Aporques.....	50
3.14.2. Deshierbes manuales.....	50
3.15. Riegos.....	50
3.16. Control de plagas y enfermedades .....	52
3.17. Aplicación de fungicidas.....	53
3.18. Polinización.....	54
3.19. Toma de datos de las variables de estudio. ....	54
3.19.1 Etapa vegetativa en charola.....	54
3.19.1.1 Germinación.....	54
3.19.1.2. Numero de hojas.....	54
3.19.1.3. Altura de planta en charola .....	54
3.19.1.4. Etapa vegetativa en campo.....	54
3.19.1.5. Altura de planta en campo .....	54
3.20. Longitud máxima de guía primaria .....	54
3.21. Etapa reproductiva.....	55
3.21.1. Flores macho .....	55
3.21.2. Flores hembra .....	55
3.22. Variables de calidad en planta etiquetada. ....	55
3.22.1. Variables de calidad en el fruto de plantas de parcela experimental (10% de la producción) .....	55
3.22.3. Diámetro polar .....	55
3.22.5. Color primario de la cáscara .....	56
3.22.6. Color secundario de la cáscara .....	56
3.22.7. Sólidos solubles (grados brix) .....	56
3.22.8. Grosor de cáscara .....	56
3.22.9. Grosor de pulpa .....	57
3.22.10. Color de la pulpa .....	57
3.22.11. Diseño de color .....	57
3.23. Cosecha total .....	57
3.24. Análisis estadístico.....	57
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	58

4.1. Etapa vegetativa en charola.....	58
4.1.1. Germinación.....	58
4.1.2. Numero de hojas en charola (32 dds).....	59
4.1.3. Número de hojas en charola (40 dds).....	60
4.1.4. Altura de planta en charola (32 dds).....	60
4.1.5. Altura de planta en charola 40 (dds). ....	61
4.2. Etapa vegetativa en campo.....	62
4.2.1. Altura de planta en campo a los 8 ddt.....	62
<b>4.2.2. Número de hojas en campo</b> .....	63
4.2.4. Longitud máxima de guía.....	63
4.3. Etapa reproductiva. ....	65
4.3.1. APARICIÓN DE FLORES MACHO (DDT).....	65
4.3.2. Aparición de flores hembra (ddt).....	65
4.4. Variables de calidad .....	66
4.4.1. Diámetro polar de fruto (cm) 80 (ddt).....	66
4.4.2. Diámetro polar 85 ddt .....	68
4.4.3. Diámetro polar 97 ddt .....	69
4.4.4. Diámetro ecuatorial (cm) 80 ddt.....	70
4.4.5. Diámetro ecuatorial de fruto (cm) 85 ddt.....	71
4.4.6. Diámetro ecuatorial 97 ddt.....	73
4.4.7. Sólidos solubles 80 ddt .....	74
4.4.8. Sólidos solubles 85 ddt.....	75
4.4.9. Sólidos solubles 97 ddt .....	77
4.4.10. Grosor de pulpa (cm) 80 ddt.....	78
<b>4.4.11. Grosor de pulpa (cm) 85 ddt</b> .....	79
4.4.12. Grosor de pulpa (cm) 97 ddt.....	80
4.4.13. Grosor de cáscara (cm) 80 ddt .....	81
4.4.14. Grosor de cascara (cm) 85 ddt.....	82
4.4.15. Grosor de cascara (cm) 97 ddt.....	83
4.4.16. Color primario de cubierta.....	84
<b>4.4.17. Color secundario de cubierta</b> .....	85
4.5. Producción.....	85
4.5.1. Primer corte de sandía.....	86

4.5.2. Segundo corte de sandia 84 ddt .....	87
4.5.3. Tercer corte de sandia 97 ddt .....	88
4.6. Producción de planta etiquetada.....	88
4.6.1 Primer corte de sandia planta etiquetada 80 (ddt) .....	88
4.6.2. Segundo corte de sandia (planta etiquetada 85 ddt) .....	89
4.6.3. Tercer corte de sandia (planta etiquetada 97 ddt) .....	90
4.6.4. Rendimiento total comercial .....	91
V. CONCLUSIONES .....	93
VI. LITERATURA CITADA. ....	95
APENDICE .....	102

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1. Niveles óptimos de nutrición en una planta de sandía.-----	26
Cuadro.2.2. Composición nutricional de100 g de parte comestible (USDA, 200) -----	37
Cuadro 3.1. Cantidades de fertilizantes sólidos de la sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) ciclo primavera verano 2007 UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	48
Cuadro 3.2. Cantidades de fertilizantes foliares aplicados al cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ). Ciclo Primavera-Verano 2007 UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México -----	48
Cuadro 3.3. Calendario de riegos para el cultivo de la sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ). Ciclo primavera verano 2007.UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	51
Cuadro 3.4. Aplicación de insecticidas en charolas y campo en un volumen de 12 y 20 lts de agua en genotipos de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) en la Comarca Lagunera. Ciclo Primavera-Verano 2007 UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México -----	52
Cuadro 3.5. Aplicación de fungicidas en campo en un volumen de 12 y 20 lts de agua en genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) en la Comarca Lagunera. Ciclo Primavera-Verano 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México -----	53
Cuadro 4.1. Germinación a los 15, 19 y 23 días después de la siembra de genotipos de sandia ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	58
Cuadro 4.2. Germinación de número de hojas en charolas de sandia ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	59
Cuadro 4.3. Numero de hojas a los 32 ddt en genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	59

Cuadro 4.4. Numero de hojas a los 40 ddt en genotipos de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----60

Cuadro 4.5. Altura de planta en charola a los 32 y 40 DDS, en genotipos de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.----- 61

Cuadro 4.6. Cuadro de numero de hojas a los 08, 15, 22, 29, 36 y 43 ddt en estudio de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.--  
-----62

Cuadro 4.7. Longitud máxima de guía de siete genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*) ciclo P.V 2007 Torreón Coahuila.-----63

Cuadro 4.8. Aparición de flores macho de siete genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----64

Cuadro 4.9. Aparición de flores hembras en estudio de genotipos semicomerciales en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----65

Cuadro 4.10. Diámetro polar de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----66

Cuadro 4.11. Diámetro polar de frutos a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----67

Cuadro 4.12. Diámetro polar a los 97 DDT de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.----- 68

Cuadro 4.13. Diámetro ecuatorial de fruto a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----70

Cuadro 4.14. Diámetro ecuatorial a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----70

Cuadro 4.15. Diámetro ecuatorial a los 97 ddt de genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	72
Cuadro 4.16. Sólidos solubles (grados brix), a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	73
Cuadro 4.18. Sólidos solubles (grados brix) a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	76
Cuadro 4.19. Sólidos solubles (grados brix) a los 97 ddt de genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	77
Cuadro 4.20 Grosor de pulpa (cm) a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	78
Cuadro 4.21. Grosor de pulpa (cm) a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	80
Cuadro 4.22. Grosor de pulpa los 97 DDT de genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	81
Cuadro 4.23. Grosor de cascara (cm) a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	82
Cuadro 4.24. Grosor de cascara de genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	83
Cuadro 4.25. Grosor de cascara (cm) a los 97 ddt de genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	84
Cuadro 4.26. Color primario de la cubierta de genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	84
Cuadro 4.27. Color secundario de la cubierta de genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	85
Cuadro 4.28. Cortes de sandía (kg) de genotipos semicomerciales de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	86

Cuadro 4.29. Producción del primer corte a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.----- 87

Cuadro4.30.Producción del segundo corte a los 84 ddt .de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----87

Cuadro 4.31. Producción del tercer corte de sandia a los 96 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----88

Cuadro 4.32. Primera corte de la planta etiquetada a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.----- 89

Cuadro 4.33. Segundo corte de la planta etiquetada a los 85 ddt de producción expresados en t ha-1 de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----91

---

Cuadro 4.34. Corte de la planta etiquetada los 97 ddt con sus valores de producción expresados en t ha-de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.----- 92

## INDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Ubicación de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.-----	44
Figura 3.2. Croquis de distribución de los tratamientos en campo en el cultivo de sandía (Citrullus lanatus) ciclo primavera verano 2007.-----	46
Figura 4.1. Diámetro polar de fruto de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----	67
Figura 4.2. Diámetro polar de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	69
Figura 4.3. Diámetro ecuatorial a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	71
Figura 4.4. Diámetro ecuatorial a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	72
Figura 4.5. Sólidos solubles (grados brix) a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	75
Figura 4.6. Sólidos solubles (grados brix) a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	76
Figura 4.7. Grosor de pulpa a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	79
Figura 4.8 Grosor de pulpa a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	80
Figura 4.9. Grosor de cascara a los 80 ddt de genotipos semicomerciales en el cultivo de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	82

## INDICE DE APENDICE

- Apéndice No .1. Germinación en charolas en estudio de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----102
- Apéndice No .2. Numero de hojas en charolas de genotipos semicomerciales en de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----102
- Apéndice No .3. Numero de hojas en charola (40 dds) de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----102
- Apéndice No .4. Altura de la planta en charola (32 dds) de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México-----103
- Apéndice No .5. ANVA Altura de la planta en charola (40 dds) de genotipos semicomerciale de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----103
- Apéndice No .6. ANVA Altura de planta en campo a los 08 (ddt) de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----103
- Apéndice No .7. ANVA Altura de planta en campo a los 15 (ddt) de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.----- ---103
- Apéndice No .8. ANVA de Número de hojas en campo a los 08 (ddt) de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----104
- Apéndice No .9. ANVA de Número de hojas en campo a los 15 (ddt).de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.----- -104
- Apéndice No .10. ANVA de Número de hojas en campo a los 22 (ddt) de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.----- --104
- Apéndice No .11. ANVA de Número de hojas en campo a los 29 (ddt) de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.----- 104
- Apéndice No .12. De Numero de hojas en campo a los 43(ddt), de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.----- 105
- Apéndice No .13. ANVA Longitud máxima de guía a los 22(ddt), de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----105

Apéndice No .14. ANV Longitud máxima de guía a los 29 (ddt), de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----105

Apéndice No .15. ANVA Longitud máxima de guía a los 36 (ddt) de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----105

Apéndice No .16. ANVA de Longitud máxima de guía a los 43 (ddt) de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----106

Apéndice No .17. ANVA Longitud máxima de guía a los 50 (ddt) de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----106

Apéndice No .18. ANVA Longitud máxima de guía a los 58 (ddt) de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----106

Apéndice No .19. ANVA Aparición de flores machos de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----106

Apéndice No .20. ANVA Aparición de flores hembras de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----107

Apéndice No .21. ANVA Diámetro polar de fruto a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----107

Apéndice No .22. ANVA Diámetro polar de fruto a los 85.1.ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----107

Apéndice No .23. ANVA Diámetro polar a los 97.ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----108

7

Apéndice No .24. ANVA Diámetro ecuatorial de fruto a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----108

Apéndice No .25. ANVA Diámetro ecuatorial de fruto a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----108

Apéndice No .26. ANVA Diámetro ecuatorial de fruto a los 97 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----108

Apéndice No .27. ANVA Sólidos solubles (grados brix) a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----108

Apéndice No .28. ANVA Sólidos solubles (grados brix) a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----109

Apéndice No .39. ANVA Sólidos solubles (grados brix) a los 97 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	109
Apéndice No .30. ANVA Grosor de pulpa a los 80 ddt.de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	109
Apéndice No .31. Grosor de pulpa a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	109
Apéndice No .32. ANVA Grosor de pulpa (cm) a los 97 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	110
Apéndice No .33. ANVA Grosor de cascara (cm) a los 80 ddt. de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	110
Apéndice No .34. ANVA Grosor de cascara (cm) a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	110
Apéndice No .35. ANVA Grosor de cascara (cm) a los 97 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	111
Apéndice No .36. ANVA Primer corte de sandía a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	111
Apéndice No .37. ANVA Segundo corte de sandía a los 84 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	111
Apéndice No .38. ANVA Tercer corte de sandía a los 97 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	111
Apéndice No .39. ANVA Primer corte de sandía de la planta etiquetada 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	112
Apéndice No .40. ANVA Segundo corte de sandía a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	112
Apéndice No. 41. ANVA Tercer corte de sandía de la planta etiquetada a los 97 ddt.de genotipos semicomerciales de sandía (Citrullus lanatus), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.-----	112
Apéndice No .42. ANVA Segundo corte de sandia a los 85 (ddt) -----	112
Apéndice No. 43. ANVA Tercer corte de sandia de lá planta etiquetada a los 97 (ddt) -----	113

## RESUMEN

La sandía es originaria del África tropical, sin embargo se han encontrado vestigios de los que se deduce que ya existía en el antiguo Egipto pasando a los países ubicados en el Mediterráneo. Al Continente Americano llegó gracias a los países Europeos, como España y Portugal. Es una planta herbácea, que pertenece a la familia de las Cucurbitáceas que necesita de climas cálidos o tropicales. Los principales países productores de sandías son: Turquía, Grecia, Italia, España, China y Japón. La sandía, es una de las hortalizas más cultivadas en la región debido al beneficio que ésta representa para el sustento económico de los agricultores, En el año 2006 la superficie cosechada en nuestro país con esta hortaliza fue de 44,000 ha con una producción de 969,000 toneladas con un valor de 872.5 millones de pesos y un rendimiento de 22.3 t/ha respecto a los genotipos de siembra el 95 % de la superficie se establece con la variedad WR- 124, sin embargo a nivel nacional la superficie se siembra con genotipos híbridos del tipo rayado.

El trabajo de investigación se llevo a cabo en la primavera verano del 2007 en el campo agrícola experimental de la universidad autónoma agraria Antonio Narro-UL. Bajo el diseño de bloques al azar con (6 tratamientos y 3 repeticiones) donde se evaluo el comportamiento de los genotipos Dip Sentinel, Mercedes Sample, delta, 0309 Sakata, Escarlet, Dip royal Flos el testigo WR125.

Palabras claves. Campo, acolchado, riego por goteo y comportamiento.

El manejo del cultivo se realizó de manera convencional a excepción de usar acolchado plástico y sistema de riego por goteo. Para evaluar el comportamiento de los genotipos se levanto información de campo como: como valores de planta en

Charola. Valores de crecimiento en campo (altura, longitud máxima de guía) y valores en la etapa reproductiva (floración y fructificación).

Entre los resultados más sobresalientes podemos mencionar que en etapa de charola destacan Escarlet y 0309 Sakata en crecimiento de guía y número de hojas 0309 Sakata y Escarlet cierta precocidad destacan Dip Sentinel y delta. Siendo un poco más tardíos los genotipos Dip royal Flos y 0309 Sakata.

Concluyendo en los valores de fruto: en diámetro polar el genotipo sobresaliente es Dip royal Flos, en diámetro ecuatorial sobresale del resto de los genotipos el genotipo delta, para los valores grosor de pulpa los obtuvo delta y el testigo WR124, en la variable grosor de cascara los genotipos sobresalientes son Dip royal Flos 0309S. En cuanto a los grados brix (sólidos solubles) destacan los genotipos Dip royal Flos Dip Sentinel y 0309S con valores de 11.2, 11.0 y 10.

Para la producción comercial los genotipos tuvieron un comportamiento muy similar ya que estadísticamente son muy similares aun que en toneladas por hectárea sobresale Dip royal Flos delta y 0309S.

**Palabras clave:** Producción, Fertirrigación, Calidad, Acolchado plástico, Plagas

## INTRODUCCIÓN

La sandía, es una de las hortalizas más cultivadas en la región debido al beneficio que esta representa para el sustento económico de los agricultores. Pero debido a la mala organización de los productores el cultivo en mención no se ha explotado al máximo.

En el año 2006 la superficie cosechada en nuestro país con esta hortaliza fue de 44,000 ha con una producción de 969,000 toneladas con un valor de 872.5 millones de pesos y un rendimiento de 22.3 t/ha. (Siglo de Torreón 2007).

El cultivo en la región tiene importancia económica y social por la movilización del producto a diferentes estados del país. De manera que genera empleos anuales estimados durante los meses de marzo hasta junio en promedio de 157 jornales por hectárea.

En el año 2011 la superficie cosechada en el ciclo primavera - verano en la Comarca Lagunera, la producción de sandía según datos del resumen agrícola durante el 2011. La Laguna reporto una fuerte caída en la producción de esta hortaliza debido a los fenómenos naturales atípicos registrados a inicio de año, la superficie de hectáreas sembradas fue de 614 con un costo de 472 mil pesos siendo así un mal año para la región con una producción en toneladas por ha de 22.3 ton con un valor económico de 33,448.500 pesos. (Siglo de torreón 2011).

Los municipios donde se concentra la mayor superficie son: Matamoros que participa con el 31.37 %, San Pedro con el 21.93% Tlahualilo con el 17.83%, y Viesca con el 16.65%. En la región en mención, como en el resto de las zonas áridas o semiáridas de México, es indispensable sustituir los cultivos de alto consumo de agua por otros más eficientes y lograr una agricultura de riego altamente tecnificada. Al respecto el riego por goteo es una opción viable para tratar de equilibrar la extracción y la recarga de acuíferos en estas regiones.

## **Objetivo**

Evaluar la producción de siete genotipos de sandía bajo condiciones de campo, así como la respuesta en calidad de producción.

## **Hipótesis**

- 1-. Existe diferencia en rendimiento comercial y calidad de fruto entre los genotipos estudiados (comerciales y semicomerciales).
- 2.- Al menos alguno de los genotipos semicomerciales evaluados supera al testigo (genotipo comercial).

## **Meta**

Incrementar en un 20 % la calidad y el rendimiento de producción, mediante el uso de mejores genotipos.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. ORIGEN DE LA SANDIA

La sandia (*Citrullus lanatus*) se considera de origen africano así mismo en América se cultivó en el valle del Río Mississippi cuando llegaron los primeros colonizadores, la sandia es originaria del sur de Asia, encontrándose también en forma silvestre en el África tropical. Una vez reconocida por muchos exploradores, la sandia ha sido encontrada en algunos desiertos en los días lluviosos. Además su cultivo se difundió en casi toda Europa; posteriormente para 1929 en Inglaterra y en el centro y sur de los Estados Unidos. Generalmente se concluye que África es el centro de origen del género *Citrullus*. (Rivero, 1990),

La sandia es originaria del África tropical, sin embargo se han encontrado vestigios de los que se deduce que ya existía en el antiguo Egipto pasando a los países ubicados en el Mediterráneo. Al Continente Americano llegó gracias a los países Europeos, como España y Portugal. Es una planta herbácea, que pertenece a la familia de las Cucurbitáceas que necesita de climas cálidos o tropicales. Los principales países productores de sandías son: Turquía, Grecia, Italia, España, China y Japón. (<http://www.infoagro.com/cursos>, 2007).

La superficie de sandía cosechada en el mundo es de 2.9 millones de hectáreas anuales (promedio 1995—2004) con una producción de 70.7 millones de toneladas. China es el país más importante a nivel mundial en términos de superficie con una

participación del 52% del total muy lejos le sigue Turquía con el 4.77%, Irán 3.50%, Estados Unidos 2.34%, Egipto 1.99% y en sexto lugar se ubica México con 1.33% de la superficie total mundial.

USDA [http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/list\\_nut.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/list_nut.pl)<http://www.fao.org>.

## 2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA SANDIA (ROBINSÓN, ET. AL., 1997).

Reino.....Vegetal.

División.....Tracheophyta.

Clase..... Angiospermas.

Subclase.....Dicotiledóneas.

Orden..... Cucurbitales

Familia.....Cucurbitaceae.

Subfamilia.....Cucucrbitoidae.

Tribu.....Benineasienae

Género.....Citrullus

Especie.....Lanatus Thunb

## 2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

La sandia pertenece a la familia de las cucurbitáceas, es una planta anual herbácea, rastrera, monoica, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por la variedad en cuestión. Normalmente este rango varia de 90 – 130 días desde su siembra a su fructificación (Leaño, 1978).

### 2.3.1. SISTEMA RADICULAR

Muy ramificado, raíz principal profunda y raíces secundarias distribuidas superficialmente. Actualmente este órgano carece de importancia, ya que alrededor del 95 % de la sandía se cultiva injertada sobre patrón de *Cucurbita*. *Máxima* por

*Cucurbita. Moschata*, totalmente afín con la sandía. Este híbrido ínter específico se introdujo en la provincia de Almería a mediados de los 80 para resolver los problemas de Fusariosis (agente causal *Fusarium oxysporum f. sp.niveum*), tras comprobar que la introducción de genes de resistencia a esta enfermedad en algunas variedades comerciales no aseguraba una producción normal en suelos muy contaminados. Adicionalmente, dicho patrón ofrece resistencia a *Verticillium* y tolerancia a *Pythium* y Nematodos, confiriendo gran vigor a la planta y un potente sistema radicular con raíces suberificadas de gran tamaño.

([http://servicios.elcomerciodigital.com/canalagro/datos/frutas/frutas\\_tradicionales/sandia.htm](http://servicios.elcomerciodigital.com/canalagro/datos/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm))

### 2.3.2. TALLO

Edmond, (1981), menciona que los tallos constan de un eje principal y series de ramificaciones laterales primarias y secundarias. En las plantas adultas las ramificaciones son largas y rastreras; gruesos y jugosos y llegan a medir hasta 5 m. En consecuencia requiere un amplio espacio de terreno y la distribución de plantación.

### 2.3.3. HOJAS

Las hojas son cordiformes a la base, son divididas, pinnadas dentro de tres a cuatro pares de lóbulos, una hoja mutante no lobulada fue encontrada y tal vez pueda ser usada como un marcador genético siempre que sea único. (Mhor, 1986).

#### 2.3.4 PECÍOLO

Puede tener una longitud de 1 a 10 centímetros de diámetro. Parsons (1986).

#### 2.3.5. Zarcillos

Son complejos, es decir formados de dos o tres zarcillos, se encuentran en el lado opuesto de las hojas, filamentosas, las cucurbitáceas usan los zarcillos para engancharse o aferrarse a la tierra o a otras plantas. (Parsons, 1981).

#### 2.3.6. Flores

De color amarillo, solitario, pedunculado y axilar, atrayendo a los insectos por su color, aroma y néctar (flores entomógamas), de forma que la polinización es entomófila. La corola, de simetría regular o actinomorfa, está formada por 5 pétalos unidos en su base. El cáliz está constituido por sépalos libres (dialisépalo o corisépalo) de color verde. Existen dos tipos de flores: masculinas o estaminadas y femeninas o pistiladas, coexistiendo los dos sexos en una misma planta, pero en flores distintas (flores unisexuales). Las flores masculinas disponen de 8 estambres que forman 4 grupos soldados por sus filamentos. Las flores femeninas poseen estambres rudimentarios y un ovario ínfero veloso y ovoide que se asemeja en su primer estadio a una sandía del tamaño de un hueso de aceituna (fruto incipiente), por lo que resulta fácil diferenciar entre flores masculinas y femeninas. Estas últimas aparecen tanto en el brote principal como en los secundarios y terciarios, con la

primera flor en la axila de la séptima a la décimo primera hoja del brote principal. Existe una correlación entre el número de tubos polínicos germinados y el tamaño del fruto. [www.agri-nova.com](http://www.agri-nova.com).

#### 2.3.7. POLINIZACIÓN

Las sandías, son generalmente polinizadas por abejas del tipo melífera, en cultivares andromonòicos. Las flores hermafroditas deberán ser visitadas por insectos para efectuar la polinización, sin embargo las flores hermafroditas de la sandía no tienen la ventaja de esperar una autopolinización fuerte, ya que las andromonoicas no han tenido la ventaja sobre la monoica de mantener líneas puras. El método de polinización natural favorece considerablemente la polinización cruzada y consecuentemente es considerable, la variabilidad genética contenida dentro del cultivo. Las flores abren al salir el sol y normalmente permanecen abiertas sólo un día. Las flores pistiladas y las estimadas se encuentran justo, bajo la axila, abren el mismo día. Usualmente, las anteras se abren cuando la corola se expande y el polen es evidente en masas pegajosas adheridas a la antera. (Porrás. 2005).

#### 2.3.8. FRUTOS

Son de color verde en diferentes tonalidades, tiene forma globular u oblonga; la pulpa puede ser de color rosa, amarilla, blanca o roja. (Guenkov, 1983).

### 2.3.9. SEMILLAS

Las semillas son de color negro, blanco, rojizo, o de verde de regular tamaño, no marginadas. (Tiscornia, 1989).

Las semillas presentan una característica aplanada y de colores variables (blancas, negras, marrones, entre otras.). En términos generales puede decirse que en un gramo pueden incluirse 8 y 15 semillas. Su poder germinativo en buenas condiciones de conservación, es de unos cinco años. (Trejo, 1978).

## 2.4. Variedades

En la Región Lagunera según ACERCA, (2002), las variedades de sandía recomendadas para los productores son:

Improved peacock®: Tiene un fruto alargado con puntas achatadas y ligeramente acanalado a lo largo, con 35 - 40 cm de largo y de 23 a 25 cm de diámetro. Su peso promedio es de 8 a 9 kg. La corteza es de color verde oscuro y la pulpa es de color rojo anaranjado. Sus semillas son pequeñas y casi negras, madura entre los 97 y 100 días y tiene buena resistencia al transporte.

Summer Flavor 800®.

Es una variedad diploide sobresaliente madura a los 87 días y pesa de 10 a 12 kg, posee frutos de rayas verdes claro, pulpa rojo intenso. Alta tolerancia a Fusarium y Antracnosis.

Campeche F1®:

La cual es una variedad de sandía con amplia adaptabilidad. Desarrolla guías muy fuertes, con abundante follaje de hojas anchas, para la protección del fruto. Fruta de forma ovalada, con un promedio de peso de 11 kg, pulpa de color rojo intenso, con alto contenido de azúcar y con muy buena calidad interior. Maduración entre 80 - 90 días y ofrece alto rendimiento durante un periodo más amplio. Alta tolerancia a Fusarium y Antracnosis.

Escarlett®: Es una sandía híbrida con un gran potencial de rendimiento, excelente sabor y calidad de fruta, de gran tamaño y de forma alargada con promedio de 2 a 2.5 frutos por planta. Con un promedio de maduración de 86 dds y un peso promedio de 24 - 28 kg, con corteza de fondo verde oscuro con franjas gruesas color verde claro.

## **2.5. Híbridos**

Son materiales obtenidos por mejoramiento genético al cruzar dos o más líneas puras. Generalmente tienen incorporados en sus códigos genéticos ciertas características ventajosas que no tienen las variedades de polinización abierta, tales como resistencia a ciertas enfermedades mejor rendimiento y mayor calidad de sólidos solubles, entre otros; pero tienen la desventaja de que las semillas solo se

pueden emplear una vez, ya que si se utilizan semillas de frutos cosechados, la siguiente generación de plantas pierde su vigor híbrido, es decir, muchas de las características genéticas originales, lo cual provoca mucha variación en la población de plantas. (Tiscornia, 1989).

## **2.6. Requerimientos Climáticos y Edáficos.**

### 2.6.1. TEMPERATURA

Las cucurbitáceas, crecen bien en climas cálidos con temperaturas de 18° a 25° C como óptimas, con una máxima de 32° C, y una mínima de 10° C. las semillas germinan mejor cuando el suelo tiene una temperatura entre 21° y 32° C. (Tiscornia, 1989)

Es una planta exigente respecto a calor, por ello se desarrolla y se produce bien cuando los días son soleados, esto hace que se incremente la cantidad de sólidos solubles (contenido de azúcares en la pulpa) y el color más rojo (Trejo, 1978).

Las plantas no soportan una alta humedad relativa, por lo que los altos niveles de humedad del ambiente favorecen la incidencia de enfermedades fungosas como el mildiu y la cenicilla polvorienta. (Parsons, 1986).

### 2.6.2. HÍDRICOS

La sandía requiere una gran cantidad de agua para formar el fruto, su composición alcanza cerca del 93% de agua, por lo que el requerimiento de la cantidad de agua depende de la humedad disponible en el terreno (Edmon, 1981).

Esta hortaliza, requiere de agua en el periodo de crecimiento, iniciación del desarrollo del fruto y maduración del mismo (Maroto, 1983).

Durante el ciclo agrícola este cultivo requiere de 500 a 750 mm de agua. Se recomienda disminuir los riegos en la maduración del fruto, para concentrar más los sólidos solubles (Valadez, 1997).

### 2.6.3. Suelo.

El cultivo de la sandía, se adapta en cualquier tipo de suelo con preferencia los de textura franca arenosa, con un buen contenido de materia orgánica y un pH de 6.8 (tolerante a cierta acidez) (Manual Agropecuario, 2002).

Tiscornia, (1989), señala que el cultivo de la sandía requiere suelos con un pH de 6.0 a 7.5. Agrega que se adapta bien a casi todo tipo de suelos, profundos y ricos en materia orgánica. Finalmente menciona que se cultiva en regiones áridas, donde la calidad de los frutos mejora en ambientes secos.

La sandía no es muy exigente en suelos, aunque le van bien los suelos bien drenados, ricos en materia orgánica y fertilizantes. No obstante, la realización de la técnica del enarenado hace que el suelo nos sea un factor limitante para el cultivo de la sandía, ya que una vez implantado se adecuará la fertirrigación al medio. (Cáceres, 1971).

#### 2.6.4. LUZ

La sandía, es un cultivo que pertenece a la familia de las cucurbitáceas, es muy exigente con respecto a la luz, por lo que no se debe cultivarse junto con plantas que le sombreen (Camacho, y Fernández R 1996).

La luz, es una parte integrante en la reacción fotosintética la que produce energía que combinada con bióxido de carbono y el agua forman los primeros compuestos orgánicos. La energía directa del sol, en cuanto mayor sea la cantidad en condiciones favorables, mayor será la proporción de fotosíntesis y la cantidad de carbohidratos utilizables para el crecimiento y desarrollo de la planta (Edmond, 1981).

## **2.7 Manejo del cultivo**

### 2.7.1. Preparación del terreno

Cáceres, (1971), hace referencia que para la siembra de sandía es recomendable un terreno sin problemas de desnivel para evitar los excesos de humedad en el suelo, así mismo evitar enfermedades en la zona radicular. Señala que los suelos óptimos

para este cultivo son los arenosos arcillosos, y que para mejorar sus características físicas, se adiciona materia orgánica. Menciona que en los meses de enero y febrero, se realizan las labores de barbecho (30 cm. de profundidad) seguido de un paso de rastra y posteriormente, la nivelación del terreno finalizando con el levantamiento de los bordos y la colocación de cintilla y plástico (acolchado).

### 2.7.2 ÉPOCA DE SIEMBRA

Según Porras, (2005), agrega que la mejor época de siembras del cultivo de sandía en la región lagunera es del 15 de marzo al 15 de abril. Señala que en las siembras tempranas y en las tardías, es posible lograr mejor mercado con rendimientos bajos y riesgos por heladas en las primeras y afectación del fruto en las segundas.

### 2.7.3. MÉTODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA

Con el uso de híbridos se modifica la densidad de siembra, de tal manera que se establece una densidad que va de las 2,500 a las 2,850 plantas por hectáreas. Para elevar el rendimiento por unidad de superficie, los cultivos deben de tener la capacidad de captar una gran cantidad de radiación solar durante la etapa de crecimiento del fruto que es cuando la fotosíntesis aporta más carbohidratos (Compendio de Agronomía, 1989).

Una densidad de población adecuada en suelos pedregosos, es de 2,500 plantas por hectárea, sembrando hileras dobles cada 4 metros y una distancia entre plantas de

dos metros. En otro tipo de suelos también pueden hacerse líneas simples a una separación entre hileras de 4 metros, donde se obtienen 2,500 plantas por hectárea (García, 1995).

#### 2.7.4. GERMINACIÓN

Según Maynard, (1989), en la producción de plántula, la germinación se debe llevar a cabo dentro de invernaderos, por la temperatura controlada al interior del mismo, donde la óptima para la germinación es de 26 a 29 °C, siendo la temperatura de 28 °C la óptima para obtener una germinación satisfactoria.

### **2.8. Trasplante**

Castaños, (1993), Señala que el trasplante es una práctica cultural empleada en la explotación hortícola, la que consiste en mover las plántulas germinadas en invernaderos o almácigos a los terrenos agrícolas, donde finalizarán su ciclo de desarrollo.

Las plantas que crecen en almácigos por lo general se encuentran reducidas de espacio presentando tallos altos y débiles. En la actividad de trasplante, éste se deberá de realizar a una profundidad considerablemente mayor. Por su parte el uso de soluciones iniciadoras son necesarias, para restablecer las plantas las que han perdido una gran porción de su sistema de raíz. (Denisen, 1991).

## 2.8.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL TRASPLANTE (DENISEN, 1991).

### 2.8.1.1. Ventajas

1.- En condiciones controladas, el crecimiento de las hortalizas es eficiente en un cien por ciento debido a que se controlan las condiciones ambientales.

2.- Se acortan los periodos de crecimiento en campo, y se acelera el crecimiento de las hortalizas por lo tanto el mercado es más atractivo.

3.- Es posible seleccionar en invernadero o almácigo, las plantas con características más apropiadas y por lo tanto, aumentar las probabilidades de cosechas abundantes.

4.- Al cambiarse las plántulas a un nuevo ambiente, se pueden desarrollar en espacios más amplios, con menor competencia por luz, agua y nutrientes.

### 2.8.1.2. Desventajas

1.- Si el manejo de las plántulas no fuese el apropiado, se puede dañar el sistema radicular, y en casos extremos la muerte de la plántula.

2.- Las labores de trasplante incrementan considerablemente los costos de cultivo, debido a que se requiere una gran cantidad de mano de obra.

3.- Una de las desventajas más importantes es que no se cuenta con personal capacitado para la actividad señalada anteriormente.

4.- Castaños, (1993). Señala que si se carece de un lugar adecuado para el desarrollo de las plántulas se corre el riesgo de que se ponga en campo una planta débil y susceptible a una gran cantidad de plagas y enfermedades.

## **2.9. Riegos**

CAELALA, (1984). Hacen referencia a que en la Comarca Lagunera los riegos varían de acuerdo al tipo de suelo y la periodicidad de su aplicación depende de la etapa de desarrollo del cultivo. Un criterio aceptable es aplicar los riegos cada 12 a 15 días, procurando no someter al cultivo a intervalos demasiado amplios de riego durante etapas críticas como son la floración y formación de fruto.

## **2.10. Acolchado**

Consiste en cubrir el suelo/arena generalmente con una película de polietileno negro de unas 200 galgas, con objeto de: aumentar la temperatura del suelo, disminuir la evaporación de agua, impedir la emergencia de malas hierbas, aumentar la concentración de Co<sub>2</sub> en el suelo, aumentar la calidad del fruto, al eludir el contacto directo del fruto con la humedad del suelo, puede realizarse antes de la plantación, o después para evitar quemaduras en el tallo.

[www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/sandia.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm)

Mediante una maquina acolchadora se coloca el plástico negro, con espesor de 150 micras y ancho de franja de 1.20 m. el cual cubrirá la zona radical del cultivo en cada línea regante instalada. Esto permite disminuir la evaporación del suelo además de incrementar la temperatura de 1.9 a 6.4C (Mendoza, et. al., 2002).

## 2.10.1. VENTAJAS DEL ACOLCHADO

### 2.10.1.1. Temperatura del suelo

Castaños, (1993), Menciona que el incremento en la temperatura del suelo acelera el crecimiento de las plantas, y se obtiene un desarrollo más equilibrado en el cultivo de hortalizas.

### 2.10.1.2. Humedad del suelo

La cantidad de humedad en terrenos acolchados es superior a la de los desnudos prácticamente las únicas pérdidas que se registran son por infiltración y transpiración de las plantas, ya que es casi nula la evaporación del agua. (Castaños, 1993).

### 2.10.1.3. Erosión

Las cubiertas o acolchados de plástico, evitan la erosión causada por las lluvias y/ o el viento, además de que mantienen la estructura del suelo y si este ha sido bien preparado y no se pisotea en exceso, se logra una buena porosidad (Castaños,

1993).

#### 2.10.1.4. Efecto sobre el sistema radicular

El efecto combinado de temperaturas más altas y mayor uniformidad térmica además de la estructura, porosidad y humedad existente en el suelo, promueve un desarrollo radicular más abundante. Algunos autores hablan de 50% de incremento, lo que incide en una mayor efectividad de los procesos fisiológicos y por lo tanto, en mayor producción. (Castaños, 1993).

#### 2.10.1.5. Efectos sobre la maleza

A excepción de aquellas especies de malas hierbas que logran perforar la película y por lo tanto recibir la luz solar, mediante el empleo de plásticos negros, se ha logrado un buen control de la gran mayoría de especies dañinas, debido a la casi total ausencia de luz en los suelos cubiertos, lo que evita la germinación o el desarrollo de las malezas. (Castaños, 1993).

## 2.11. Fertirrigación

Palacios, (2002), señala que la aplicación de fertilizantes diluidos en el agua de riego y otros agroquímicos tienen muchas ventajas; debido a que hay un ahorro en mano de obra y se desperdician menos agroquímicos, su aplicación puede hacerse en las dosis adecuadas en el momento que lo requieran los cultivos, con una mejor distribución en el suelo, la cual desde luego dependerá de la distribución del agua de riego. Estas aplicaciones se pueden hacer con un aditamento tipo ventury o en otros casos se aplica mediante una pequeña bomba centrífuga, para evitar problemas como la corrosión o el taponamiento de emisores, es importante que después de aplicar el fertilizante se laven las tuberías con agua corriente.

### 2.11.1. Ventajas de la fertirrigación (castaños, 1993)

- 1.- Se requieren menores volúmenes de agua.
- 2.- Reduce los costos de producción al disminuir los gastos de mano de obra.
- 3.- Permite labores de cosecha y aplicaciones de agroquímicos al momento del riego.
- 4.- Aprovecha mejor las disponibilidades del agua de riego.
- 5.- Puede utilizarse en terrenos desnivelados.

### 2.11.2. Desventajas de la fertirrigación

Muy altos costos de instalación; Se elevan los costos de cada año al tener que volver a colocar el sistema de riego. Es indispensable tener conocimientos técnicos para un manejo adecuado (Castaños, 1993).

La finalidad de la fertilización va a depender principalmente de las necesidades del cultivo y la cantidad disponible en el suelo y que pueda ser absorbido por la planta (Edmon, et.al., 1981).

La fertirrigación se realiza con la fórmula 160-80-0, aplicada en 8 fracciones cada diez días a través del ciclo de crecimiento del cultivo en forma de solución disuelta en el agua de riego, urea sulfato de amonio como fuentes de nitrógeno y fósforo (Mendoza, et.al., 2002).

## **2.12. Importancia y características de los nutrimentos.**

### 2.12.1. MACRONUTRIMENTOS

#### 2.12.1.1. Nitrógeno (N)

Según Castaños, (1993), Señala que el nitrógeno, es un constituyente esencial de los seres vivos. Forma parte de las proteínas y de la clorofila, responsable del color verde oscuro de las plantas, promueve el desarrollo de hojas y tallos, mejora la calidad de las legumbres que se cultivan por sus hojas, produce un desarrollo rápido en las fases iniciales de crecimiento, incrementa el contenido de proteínas.

#### 2.12.1.2. Fósforo (P)

La movilidad del fosforo en el suelo, se ve restringida debido a la retención (absorción) ejercida por los óxidos y las arcillas. El fosforo aplicado por fertirrigación no se desplaza en el suelo más allá de 20 a 30 cm del punto de aplicación dependiendo del tipo de suelo. Al aplicarlo con el riego, por ejemplo por goteo, su desplazamiento en el suelo es mayor que en cualquier otro sistema de aplicación debido que al aumentar su concentración se sobrepasa la capacidad de fijación del suelo

[www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/sandia.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm)

### 2.12.1.3. Potasio (K)

Según Castaños, (1993), El Potasio a diferencia de los otros nutrientes mayores el potasio no forma parte de los constituyentes importantes de las plantas, tales como proteínas, clorofila, grasas y carbohidratos, Proporciona mayor vigor y resistencia a las enfermedades, Promueve el incremento del tamaño de granos y semillas, Es esencial en la formación y transferencia de almidón y azúcares. Por tal motivo, debe suministrarse en grandes cantidades en los cultivos, Regula las condiciones de agua dentro de las células de la planta y las pérdidas de agua por transpiración. Actúa como acelerador de la acción de las enzimas.

## 2.12.2. MICRONUTRIMENTOS

### 2.12.2.1. Manganeso (Mn)

Este elemento está estrechamente asociado con el fierro, ayuda en la formación de la clorofila, actúa como un catalizador en las reacciones de oxidación y reducción dentro del tejido de las plantas (Castaños 1993).

### 2.12.2.2. Fierro (Fe)

Aunque no es un constituyente de la clorofila, ayuda en su formación, la deficiencia causa clorosis, promueve la absorción de otros nutrientes, ayuda en los sistemas enigmáticos que originan las reacciones de oxidación y reducción. Estas reacciones son esenciales para el desarrollo y funcionamiento de las plantas y esencial para la

síntesis de proteínas contenidas en los cloroplastos. (Castaños, 1993).

## **2.13. Síntomas de deficiencias de elementos mayores y menores**

### 2.13.1. Calcio (ca)

Alargamiento de los tallos hasta la zona de crecimiento, las cuales mueren. Los ápices de las raíces también mueren y restringen el desarrollo radicular. (Castaños, 1993).

### 2.13.2. Magnesio (mg)

Las manifestaciones se presentan en las hojas más viejas, mediante amarillamientos entre las venas a medida que se desarrollo la anomalía. Las hojas jóvenes también se ven afectadas, en deficiencias fuertes, las hojas más viejas pueden desprenderse de las plantas. Los síntomas se observan en suelos ácidos; en suelos con alto niveles de potasio, o en suelos ligeros con buen drenaje (Castaños, 1993).

### 2.13.3. Cobre (cu)

Amarillamiento de las hojas que pueden alargarse, y toman coloraciones amarillo claro. Se presentan en suelos ácidos después de riegos pesados o lluvias fuertes, o en suelos con altos contenidos de potasio o muy secos (Castaños 1993).

#### 2.13.4. FIERRO (FE)

Áreas bien caracterizadas de color amarillo, aparecen entre las venas de las hojas más jóvenes. Estas se presentan en suelos con pH arriba de 6.8. (Castaños, 1993).

#### 2.13.5. MANGANESO (Mn)

Área moteada de color amarillo, en las hojas jóvenes. Posteriormente todo el follaje adquiere una coloración verde muy pálido. El follaje adquiere una coloración rojo intenso, se manifiesta en suelos con pH arriba de 6.7. (Castaños, 1993).

#### 2.13.6. MOLIBDENO (Mo)

Las hojas se distorsionan, se adelgazan tomando coloraciones pálidas con amarillamientos entre las venas, en las hojas más viejas estos se manifiesta en suelos muy ácidos (Castaños, 1993).

#### 2.13.7. ZINC (Zn)

Manchas pequeñas rojo-cafés en el cotiledón de las hojas, como líneas anchas verdes y amarillas en la base de la hojas, amarillamiento entre las venas de los márgenes quemados, esto se presenta en suelos húmedos a principios de primavera a menudo estos síntomas están asociados con fertilizaciones excesivas de fósforo. (Castaños, 1993).

### 2.13.8. BORO (B)

Las zonas de crecimiento mueren y los tallos se acortan y se endurecen y finalmente las hojas se distorsionan (Castaños, 1993).

## 2.14. Requerimientos nutricionales del ciclo de cultivo

Los niveles de macro y micro nutrientes, requeridos por una planta de sandía se divide en tres etapas del ciclo vegetativo del cultivo (Bancomext, 1994).

Etapa 1: De Inicio de floración hasta fructificación.

Etapa 2: De planta madura a estado de fruto pequeño.

Etapa 3: De fruto pequeño hasta cosecha.

CUADRO 2.1. Niveles óptimos de nutrición en una planta de sandía  
Primera etapa.

Macroelementos	%	Microelementos	(ppm)
N	4.0 – 5.5	Fe	50 - 300
P	0.3 - 0.8	Mn	50 - 250
K	4.0 - 5.0	B	25 - 60
Ca	1.7 - 3.0	Cu	6 - 20
Mg	0.5 - 0.8	Zn	20 - 50

Segunda etapa

Macroelementos	%	Microelementos	(ppm)
N	2.0 - 3.0	Fe	100 – 300
P	0.25 - 0.70	Mn	60 - 240
K	3.50 - 4.50	B	30 – 80
Ca	2.0 - 3.20	Cu	4 – 8
Mg	0.30 -0.80	Zn	20 – 60

Tercera etapa.

Macroelementos	%	Microelementos	(ppm)
N	4.0 – 5.00	Fe	50 -300
P	0.25 – 0.70	Mn	40 -250
K	3.50 -4.50	B	25 – 60
Ca	2.0 – 3.20	Cu	5 – 20
Mg	0.30 – 0.80	Zn	20 -250

Fuente (Bancomext, 1994).

2.15. Plagas y enfermedades en el cultivo de sandía.

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

### 2.15.1. Principales plagas

Las plagas más comunes de la sandía son mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) y pulgón (*Aphis gossypii*).

#### **2.15.1.1. Mosquita blanca *Trialeurodes vaporariorum* (west) (homoptera: aleyrodidae) y *Bemisia tabaci* (genn.) ( homoptera: aleyrodidae).**

Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estadios larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie.

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)  
[marticuos.infojardin.com](http://marticuos.infojardin.com)

#### **2.15.1.1.1. Daños**

Amarillamientos y debilitamiento de las plantas, son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas.

Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos. Otros daños

Indirectos se producen por la transmisión de virus.

*Trialeurodes vaporariorum* es transmisora del virus del amarillamiento en cucurbitáceas.

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

*Bemisia tabaci* es potencialmente transmisora de un mayor número de virus en cultivos hortícola y en la actualidad actúa como transmisora del Virus del rizado amarillo de tomate (TYLCV), conocido como "virus de la cuchara".

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

#### **2.15.1.1.2. Métodos preventivos y técnicas culturales**

- Colocación de trampas amarillas en los invernaderos.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivos.
- No asociar cultivos en el mismo invernadero.
- No abandonar los brotes al final del ciclo, ya que los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca.

Control biológico mediante enemigos naturales.

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

#### **2.15.1.1.3. Control químico**

Materias activas: alfa-cipermetrin, Beauveria bassiana, bifentrin, buprofezin, buprofezin + metil-pirimifos, cipermetrin + malation, deltametrin, esfenvalerato +

metomilo, etofenprox + metomilo, fenitrotion + fenpropatrin, fenpropatrin, flucitrinato, imidacloprid, lambda cihalotrin, metil-pirimifos, metomilo + piridafention, piridaben, piridafention, teflubenzuron

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

2.15.2. Pulgón *Aphis gossypii* (Sulzer) (homoptera: aphididae) y *Myzus persicae* (glover) (homóptera: aphididae).

Son las especies de pulgón más comunes y abundantes. Presentan polimorfismo, con hembras haladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas áptera del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, mientras que las de *Myzus* son completamente verdes (en ocasiones pardas o rosadas). Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras haladas.

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

### **2.15.2.1. Métodos preventivos y técnicos culturales**

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos del cultivo anterior.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Especies depredadoras autóctonas: *Aphidoletes aphidimyza*.

Especies parasitoides autóctonas: *Aphidius matricariae*, *Aphidius colemani*,

*Lysiphlebus testaceipes*.

- Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Aphidius colemani*.

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

#### **2.15.2.2. Control químico**

Materias activas: acefato, alfa-cipermetrin, bifentrin, carbosulfan, cipermetrin, cipermetrin + azufre, cipermetrin + fenitrothion, cipermetrin + metomilo, cipermetrin + malation, deltametrin, deltametrin+ heptenofos, endosulfan, endosulfan + metomilo, endosulfan + pirimicarb, esfenvalerato, esfenvalerato + fenitrothion, etofenprox, etofenprox + metomilo, fenitrothion, fenitrothion + fenpropatrin, fenitrothion + fenvalerato, fenpropatrin, fen valerato, flucitrinato, fósalo, imidacloprid, lambda cihalotrin, lindano, lindano + malation, malation, metil-pirimifos, metomilo, mtomilo + permetrin, metomilo + piridafention, permetrin, pirimicarb, propoxur.

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

### **2.16. Principales enfermedades**

Las enfermedades más serias del follaje de las cucurbitáceas son los hongos los que pueden afectar las plantas nuevas o las partes tiernas y reducir la cosecha y la calidad de los frutos. En los frutos pueden ocurrir daños causados directamente por los hongos, pero esto sucede mayormente en casos de fuerte ataque o como consecuencia del desarrollo de enfermedades durante el transporte las raíces cuando son afectadas por ciertos hongos y nematodos muestran síntomas de pudrición y

marchites. (Casseres, 1971).

#### 2.16.1. Enfermedades producidas por hongos

Ruiz, (1984), señala que en la Comarca Lagunera los principales problemas los ocasiona la cenicilla polvorienta (*Erisiphe cichoracearum*) y antracnosis (*Colletotrichum lagenarium*), las cuales dañan las hojas y los frutos respectivamente.

##### 2.16.1.1. Cenicilla polvorienta (*Erysiphe cichoracearum*).

Los síntomas que se observan son manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera, también afecta a tallos y pecíolos e incluso frutos en ataques muy fuertes. Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y se secan. Las malas hierbas y otros cultivos de cucurbitáceas, así como restos de cultivos serían las fuentes de inóculo y el viento es el encargado de transportar las esporas y dispersar la enfermedad.

*articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm*

##### 2.16.1.1.2. Métodos preventivos y técnicas culturales

Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.

- Utilización de plántulas sanas.

- Realizar tratamientos a las estructuras.
- Utilización de las variedades con resistencias parciales a las dos razas del patógeno.

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

#### 2.16.1.1.3. Control químico

Materias activas: azufre coloidal, azufre micronizado, azufre mojable, azufre molido, azufre sublimado, bupirinato, ciproconazol, ciproconazol + azufre, dinocap, dinocap + fenbuconazol, dinocap + miclobutanil, dinocap + azufre coloidal, etirimol, fenarimol, hexaconazol, imazalil, miclobutanil, nuarimol, nuarimil + tridemorf, penconazol, pirazofos, propiconazol, quinometionato, tetraconazol, triadimefon, triadimenol, tridemorf, triflumizol, triforina.

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

#### 2.16.2. Enfermedades vasculares

En plántula causa podredumbre radicular y la muerte de ésta. En plantas se observa una marchites, pudiendo estar afectadas parte de las rastras. En tallo, los haces vasculares aparecen de color pardo más o menos intenso, apareciendo a veces gotas de goma en el tallo.

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

##### 2.16.2.1. Métodos preventivos y técnicas culturales

La rotación de cultivos reduce paulatinamente el patógeno en suelos infectados.

- Eliminar las plantas enfermas y los restos del cultivo.
- Utilizar semillas certificadas y plántulas sanas.
- Utilización de variedades resistentes.
- Desinfección de las estructuras y útiles de trabajo – Solarización.

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

#### **2.16.2.2. Control químico**

Los tratamientos químicos durante el cultivo son ineficaces.

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

### **2.17. Fisiopatías**

Rajado del fruto. Cuando el fruto es pequeño se produce sobre todo por un exceso de humedad ambiental ocasionada por un cambio de temperatura brusco o una mala ventilación. También influyen, pero en menor medida, las fluctuaciones en la conductividad.

[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)

## **2.18. Golpe de sol en sandia**

Son manchas blanquecinas y posteriormente amarillas en los frutos ocasionados como consecuencia de la incidencia directa de los rayos de sol asociada a las altas temperatura. Esto sucede cuando la planta no tiene mucho follaje.

[www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/sandia.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm)

## **2.19. Aborto de frutos**

El aborto de frutos recién cuajados se produce debido a una carga excesiva de frutos (aclareo natural de la planta) o una falta de nutrientes y de agua, o ambas causas.

[www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/sandia.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm)

## **2.20. Cosecha**

Al llegar el momento de la cosecha se debe tomar en cuenta uno de los factores importantes para la cosecha. Existen algunos indicadores físicos y visuales, Tiempo. En base al conocimiento del ciclo vegetativo de la variedad o híbrido que se está produciendo de acuerdo a la fecha de siembra utilizada. El período a cosecha puede variar de los 95 a 120 después de la siembra y de los 65 a 90 días después del trasplante.

El Marchitamiento de la hoja y zarcillo inmediatos al fruto, Cuando el fruto tiene un sonido hueco, seco y algo bofo al ser golpeado con la palma de la mano está listo

para cosecharse también el cambio de color de la l fruto es también un indicador. Que cambia de color verde claro opaco a verde oscuro brillante o ceroso cuando está listo para cosecharse.

El fruto esta para cosechar aproximadamente de 30 a 45 días después de iniciada la floración, cuando el zarcillo adherente al pedúnculo del fruto se ha secado.

[www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/sandia.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm)

La corteza del fruto, debe estar dura y resistir la perforación con las uñas. No siempre, estos índices son correctos, por lo que la mejor manera de saber el momento de cosecha es partir unas frutas representativas a la mitad y observar su estado de madurez. Debe procurarse cosechar cuando la humedad del ambiente y la humedad en el fruto sea baja para evitar que los frutos se rajen o agrieten. La cosecha se realiza manualmente, cortando el pedúnculo con herramientas bien afiladas, colocando el fruto en canastillas y en la sombra. Luego son llevados hasta el sitio de acopio y adecuación (Denisen, 1987).

## **2.21. Valor nutritivo de la sandía**

Valor nutricional.

La sandía es un magnífico diurético, su elevado poder alcalinizante favorece la eliminación de ácidos perjudiciales para el organismo.

Está formada principalmente por agua (93%), por tanto su valor nutritivo es poco importante. Los niveles de vitaminas son medios, no destacando en particular

ninguna de ellas. El color rosado de su carne se debe a la presencia de carotenoide licopeno, elemento que representa un 30% del total de carotenoides del cuerpo humano.

[www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/sandia.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm)

Cuadro 2.1 Composición nutricional de 100 g de parte comestible (USDA, 2007).

Compuesto	Cantidad
Calorías	32.00
Agua	91.51 g
Carbohidratos	7.18 g
Grasas	0.43 g
Proteínas	0.62 g
Fibra	0.50 g
Cenizas	0.26 g
Calcio	8.00 mg
Fósforo	9.00 mg
Hierro	0.17 mg
Potasio	116.00 mg
Magnesio	11.00 mg
Tiamina	0.08 mg
Riboflavina	0.02 mg
Niacina	0.20 mg
Ácido ascórbico	9.60 mg

Fuente: USDA [http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/list\\_nut.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/list_nut.pl)

Nota. Las semillas aunque no se acostumbra consumirlas son ricas en proteínas, grasas, hidratos de carbono y celulosa; incluso como remedio casero o naturista tomando dos cucharadas de semillas en ayunas todos los días se eliminan los parásitos del organismo (ASERCA, 1999).

## **2.22. Comercialización**

El precio pagado al productor por kilo de sandía cultivada en Matamoros, Coahuila y Tlahualilo, Durango, así como Ceballos, se ubicó anteriormente en 0.80 pesos el kilo de la variedad Peacock, en tanto la tipo Sangría se ofertaba en 0.90 pesos. La mayor producción de esta hortaliza y la entrada de los productos de Ceballos al mercado regional ha influido para un ajuste en tarifas a 0.60 pesos el kilo en ambas variedades.

[www.elsiglodetorreon.com.mx/.../161020.cae-precio-de-la-sandia](http://www.elsiglodetorreon.com.mx/.../161020.cae-precio-de-la-sandia)

## **2.23. Transporte**

García, (1995), menciona que para el transporte a los mercados distantes, se recomienda realizarlo en vehículos refrigerados o en camiones protegidos con lonas los que cuenten con buena ventilación y se debe de realizar en horas frescas del día. El transporte se puede hacer por vía marítima, aérea o terrestre, dependiendo de las distancias, la madurez del fruto, el volumen de producto, las condiciones ambientales del camino y los costos generados.

Porras, (2005), señala que algunos de los productores que envían la fruta al mercado nacional o de exportación, la envían a granel en jaulas protegidas con lonas

o en contenedores con capacidad de 20 a 28 ton. Las pérdidas por transporte son del 8 al 12 %.

Los riesgos del porcentaje de pérdidas por transporte y la calidad en la exportación, se realizan en camiones termo con capacidad para 24 estibas aunque la sandía no requiere refrigeración se envía en este tipo de contenedores, transportando en promedio 300 cajas y bajo este sistema, el producto llega en perfecto estado, limpio y sano (Castaños, 1993).

## **2.24. Clasificación de la fruta**

Se clasifican los frutos según sus calidades o categorías determinadas por las exigencias del mercado. Se puede hacer por tamaño manualmente, en mesas o bandas transportadoras y se puede hacer mecánicamente solo si se justifica su costo. La clasificación por peso, se realiza cuando el tamaño de las sandías es homogéneo. También se pueden clasificar los frutos según su forma, color y sanidad. Se realizan convenios a palabra, de comercialización con distribuidores primarios en algunos casos conocidos como “compradores” o “coyotes” que abastecen primero al mercado de exportación y termino secundario al nacional donde el compromiso es transportar toda la fruta a los mercados de abasto y pagarle al productor según el precio que este en el día, este sistema le llaman a “consignación (Trejo, 1978).

## **2.25. Usos**

La sandía es utilizada de diferentes maneras; así en Rusia, el jugo de la sandía se le emplea para preparar cerveza, también se hierve para formar una miel espesa que se utiliza como melaza. En Asia tuestan las semillas, se les pone sal y se comen como botanas. En Irak, Egipto y algunas partes de África se le considera como alimento básico para los animales, y en las regiones muy secas constituye una fuente de agua. En E.U. las conservas hechas de la cáscara se consideran como un verdadero placer para la mayoría de la gente aunque su uso principal en este país es como postre. En México se consume como postre o aperitivo de buen sabor (INEGI, 1991).

## **2.26. Antecedentes regionales de investigación**

Barajas, (2005), evaluando genotipos de sandía comparados con la variedad regional Peacock W –R 124 En la región lagunera, encontró: que los genotipos con mayor producción fueron: Summer Flavor # 800 con un rendimiento de 53.2 t/ ha, siguiendo los híbridos Campeche con 51.8 t/ha, delta, con 50.6 t/ha, mercedes con 50.3 t/ha, SWD8307 con 48.7 t/ha, y sangría con 47.7 t/ha, los híbridos que produjeron menos que el testigo fueron: Montreal, Seville y Falcón; con 46.42 .5 t/ha y 39.7 t/ha respectivamente.

La comarca lagunera es una región agrícola por excelencia la cual favorece la adaptación en el establecimiento de diversos cultivos hortícolas entre los cuales la

sandía es uno de los más importantes, el programa de hortalizas del centro de investigaciones forestales y agropecuarias de la región lagunera (CIFAPRL) inicio sus actividades en 1969, con la finalidad de desarrollar tecnología apropiada para la explotación de diferentes especies hortícolas susceptibles de sembrarse en el área agrícola de la comarca lagunera (Villegas 1969).

Vásquez (1990) Evaluó características agronómicas y rendimiento de las variedades peacock wr-60 e improved peacock las cuales utilizo como testigo, comparando con los siguientes híbridos xph-5077, xph-5079, xph- 5084 pic-nic, jubilee, paradice, royal Windsor, royal sweet, royal jubilee royal charleston y mirage. Obteniendo como resultado que los híbridos fueron más precoces para el inicio de floración y plena floración de hermafroditas así como inicio y plena fructificación en cuanto a sólidos solubles Vásquez menciona que los híbridos y las variedades no tuvieron diferencias. Una alternativa para competir por un periodo de tiempo mayor en el mercado y superar los problemas fitosanitarios lo es el uso de semillas mejoradas y las fechas extemporáneas en el cultivo de sandía, sin embargo la adaptación de dichos híbridos a la región conduce a la evaluación de ellos para encontrar los más acordes a dichas necesidades, otro problema es el manejo de la sandía triploide ya que difiere de las normales. El objetivo fue evaluar la adaptación de híbridos en paila Coahuila (Sánchez, 1997).

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Localización geográfica de la Comarca Lagunera**

La Comarca Lagunera, está situada en la parte suroeste del estado de Coahuila y noroeste del estado de Durango. Comprendida entre los meridianos  $101^{\circ} 41'$  y  $105^{\circ} 15'$  de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich y los paralelos  $24^{\circ} 59'$  y  $26^{\circ} 53'$  Latitud Norte. Colinda al norte con el estado de Chihuahua y los municipios de Sierra Mojada y Cuatrociénegas, Coahuila; al sur con el estado de Zacatecas (Figura 3.1) (Domínguez, 1988).

#### **3.2. Localización geográfica del área de estudio**

Ésta se ubica en las coordenadas geográficas,  $103^{\circ} 25' 57''$  de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich y  $25^{\circ} 31' 11''$  de Latitud Norte (Figura 3.2) con una altura de 1123 metros sobre el nivel del mar (msnm).

#### **3.3. Localización del área experimental**

El presente trabajo de investigación, se llevó a cabo durante el ciclo Primavera–Verano del año 2007, en el campo agrícola experimental de la Universidad Autónoma

Agraria “Antonio Narro” en la Unidad Laguna (UAAAN – UL), ubicada en Periférico y Carretera Santa Fe Km 1.5 Torreón Coahuila, México.

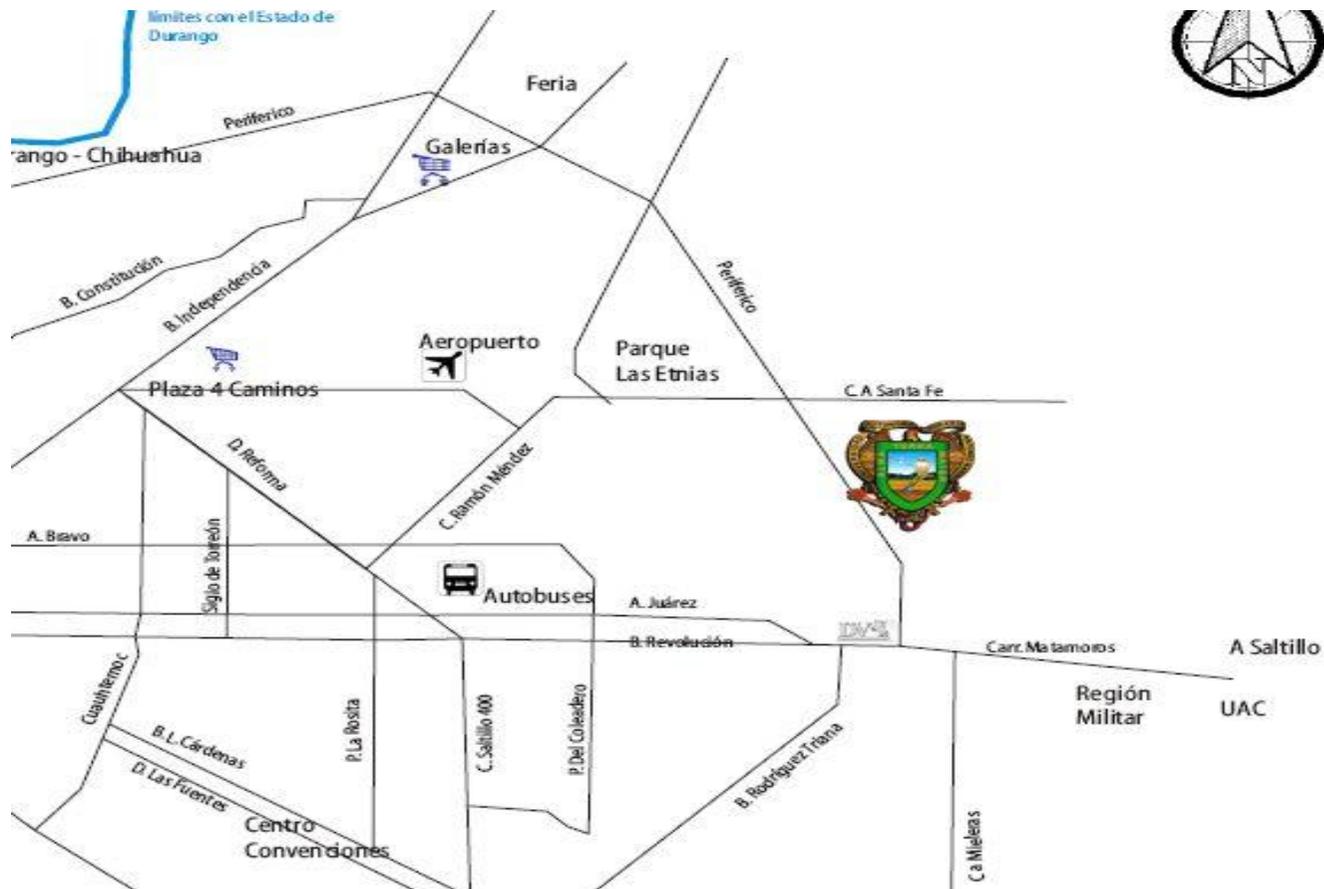


Figura 3.1 Ubicación de la universidad autónoma agraria Antonio narro unidad laguna

### **3.4. Características climáticas**

En Torreón prevalecen los subtipos secos semicálidos. La temperatura media anual es de 20 a 22°C. En el apogeo del verano puede alcanzar una temperatura de hasta 50°C a la intemperie.

El régimen de lluvias se registran en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre; siendo escasas en noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo.

La frecuencia de heladas es de 0 a 20 días, en la plenitud del invierno la temperatura baja hasta de -3°C.

Las granizadas se presentan de 0 a 1 día en la parte norte-noroeste, sur-oeste, y de uno a dos días en la parte sureste.

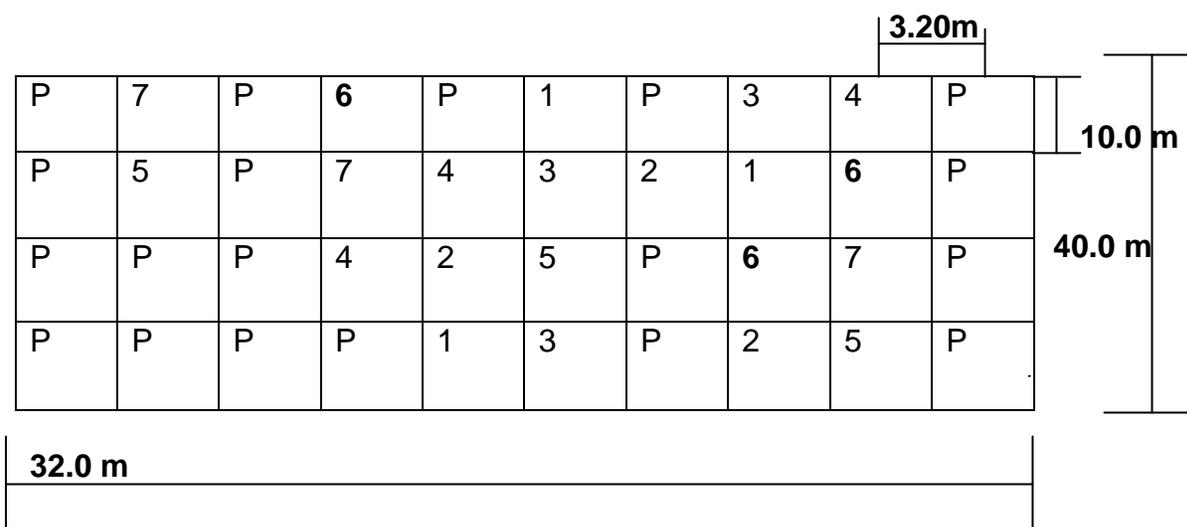
[www.buenastareas.com](http://www.buenastareas.com) › Inicio › Ciencia

### **3.5. Diseño experimental**

Se estableció un diseño bloques al azar con siete tratamientos y tres repeticiones, el área experimental fue de 1,280 m<sup>2</sup> totales y 32 m<sup>2</sup> para la parcela experimental, conformada ésta por una cama de 3.20.m de ancho por 10m de largo con 10 plantas por parcela a una distancia de un metro entre las mismas. (Figura 3.2.)

### 3.6. Genotipos de estudio

Este consiste en evaluar seis genotipos semicomerciales en comparación con el testigo (**Improved peacock WR124**) Éstos fueron: Dip Sentinel, Mercedes Sample, Delta, 0309 Sakata, Escarlet, Dip Royal Flos



**Figura 3.2.** Croquis de distribución de los tratamientos de estudio en campo en el cultivo de sandía (*citrullus lanatus*) ciclo primavera verano 2007.

### 3.7. Preparación del terreno

#### 3.7.1. Barbecho

La preparación del terreno se inicio con un barbecho a una profundidad de 30 cm, para lograr un mejor desarrollo de la raíz, incorporar residuos de cosechas anteriores

y la eliminación de maleza. Esta actividad se realizó en las primeras semanas del mes de Febrero del 2007.

#### 3.7.2. Rastreo

Consistió en un paso de rastra para desmenuzar los terrones y así facilitar el trasplante. Se realizó durante las primeras dos semanas del mes anteriormente mencionado.

#### 3.7.3. Cruza

Se realizó con el afán de proporcionar al terreno una característica de suelo mullido este trabajo se realizó seguido a los trabajos anteriores.

#### 3.7.4. Nivelación con escrepa doble

Se realizó con la finalidad de obtener una uniformidad del terreno, para una mejor conducción del agua de riego y así lograr un buen desarrollo del cultivo y evitando a su vez los encharcamientos dentro de las camas.

#### 3.7.5. Levantamiento de camas

Para la construcción de camas se utilizó el implemento denominado Bordeadora, donde las dimensiones de las camas fueron de 3.20 m de ancho.

### 3.8. Fertilización

La primera fertilización, se realizó antes del trasplante colocando los fertilizantes sólidos en dos bandas que se colocaron sobre el lomo del bordo (Cuadro 3.1.)

Cuadro 3.1. Cantidades de fertilizantes sólidos aplicados al cultivo de la sandía (*Citrullus lanatus*) ciclo primavera verano 2007

Fuente del Fertilizante	Concentración del Fertilizante	Kg en el área experimental	Kg / ha
Fosfo Nitrato	133-03-00	15.29	119.5
MAP	18-46-00	21.31	166.5
KNO3	12-00-45	11.37	88.8

Cuadro 3.2. Cantidades de fertilizantes foliares aplicados al cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*). Ciclo Primavera-Verano 2007UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Nº	Lts de agua	DDS/ DDT	Nutrimento aplicado	Grs en el área experimental	Dosis Kg /ha	Fecha aplicación
01	20	20	Nitrato de calcio Sulfato de potasio Maxiquel	395 408 20	3.0 3.1 1.5	30de marzo de 2007
02	20	28	Nitrato de calcio Sulfato de potasio Maxiquel	395 408 20	3.0 3.1 1.5	07 de abril de 2007
03	03	37	Nitrato de calcio Sulfato de potasio Maxiquel	400 400 20	3.1 3.1 1.5	15 de abril del 2007
04	12	41	Nitrato de calcio Sulfato de potasio Maxiquel	400 400 20	3.1 3.1 1.5	09 de mayo 2007
05	12	5	Nitrato de calcio Sulfato de potasio Maxiquel	395 400 20	3.0 3.1 1.5	16 de mayo del 2007
06	12	9	Nitrato de calcio Sulfato de potasio Maxiquel	395 400 20	3.0 3.1 1.5	31 de mayo del 2007
07	12	18	Nitrato de calcio	395	3.0	14 de junio

			Sulfato de potasio	400	3.1	del 2007
			Maxiquel	20	1.5	
08	12	23	Nitrato de calcio	800	6.2	25 de junio
			Sulfato de potasio	800	6.2	del 2007
			Maxiquel	20	1.5	
			Àcido fosfòrico	100		

### 3.9. Colocación de la cintilla de riego

La cintilla, se colocó sobre el lomo del bordo, a una profundidad de 8.0 cm, realizando algunas pruebas de goteo y determinando posibles fugas.

### 3.10. Acolchado plástico

El plástico que se utilizó fue de color negro calibre 80, de dos metros de ancho. Este se colocó en el terreno una vez colocada la cintilla para: aumentar la temperatura del suelo, disminuir la evaporación de agua, evitar la emergencia de malas hierbas, aumentar la concentración de CO<sub>2</sub> en el suelo, aumentar la calidad del fruto, así mismo evitar el contacto directo del fruto con la humedad del suelo.

### 3.11. Perforado del acolchado

La perforación se realizó de forma manual, con espaciamientos a cada metro, utilizando un palo de escoba para la excavación del pozo, donde se colocara la plántula de sandía. Se estableció a una hilera.

### **3.12. Siembra en charola**

La siembra en charola se llevó a cabo el día 04 de Febrero del año 2007, en charolas de unicel de 200 cavidades, colocando una semilla por cavidad, utilizando como sustrato el "Peat Moss". (Material orgánico).

### **3.13. El trasplante**

Este se realizó el día 27 de marzo del año 2007, colocando una planta por cada cavidad sobre el bordo, distanciadas a un metro, entre planta y planta, para obtener un total de 10 plantas por parcela experimental.

### **3.14. Labores culturales**

#### **.3.14.1. Aporques**

Se realizaron tres aporques (arrimar tierra a la planta) durante el desarrollo del cultivo.

#### **3.14.2. Deshierbes manuales**

Estos se realizaron cada doce días durante el desarrollo del cultivo, con azadón y machete.

### **3.15. Riegos**

**Cuadro 3.3.** Calendario de riegos para el cultivo de la sandia (*citrullus lanatus*).

Ciclo primavera verano 2007.UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Nº DE RIEGOS	FECHA DE RIEGO	TIEMPO DE RIEGO (HORAS)	DDT	GASTO DE AGUA UTILIZADA (lts)
01	26/03/2007	12.5	01	470.0
02	02/04/2007	<b>8.0</b>	<b>06</b>	300.8
03	10/04/2007	<b>9.0</b>	14	338.4
04	17/04/2007	<b>08</b>	21	300.8
05	26/04/2007	<b>08</b>	<b>30</b>	300.8
06	02/05/2007	08	36	300.8
07	09/05/2007	8.5	43	319.6
8	16/05/2007	8.0	50	300.8
09	23/05/2007	8.0	57	300.8
10	31/05/2007	7.5	65	282.0
11	08/06/2007	7.5	73	282.0
12	14/06/2007	1.5	79	56.4
13	17/06/2007	8-0	82	300.8
14	25/06/2007	7.5	90	282.0
15	05/07/2007	8-0	100	300.8

DDT= DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE

DAT=DIAS ANTES DEL TRASPLANTE.

### 3.16. Control de plagas y enfermedades

Durante el ciclo del cultivo se presento **Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y pulgón (*Myzus persicae, Aphis gossiiip*)** controladas con el insecticida Diazinon, Malathión y Diazolex 25.(Cuadro 3.4.)

Cuadro 3.4. Aplicación de insecticidas en charolas y campo en un volumen de 12 y 20 lts de agua en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) en la Comarca Lagunera. Ciclo Primavera-Verano 2007 UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

No DE APLICACIONES	DDT	PLAGA	PRODUCTO	DOSIS EN EL AREA EXPERIMENTAL	DOSIS l/ha
01	20 DDS	Mosca blanca y pulgón	Diazinon	15 ml	1.1
02	30 DDS	Mosca blanca y pulgón	Diazinon	25 ml	1.9
03	41 DDS	Mosca blanca y pulgón	Malation	13 ml	1.0
04	56 DDT	Mosca blanca y pulgón	Diazinon	30 ml	2.3
05	64 DDT	Mosca blanca y pulgón	Diazinon	32 ml	2.5
06	73 DDT	Mosca blanca y pulgón	Diazinon	30 ml	2.3
07	78 DDT	Mosca blanca y pulgón	Diazinon	30 ml	2.3
08	85 DDT	Mosca blanca y pulgón	Diazinon	42 ml	3.2
09	86 DDT	Mosca blanca y pulgón	Amistar	40 ml	3.1
10	89 DDT	Mosca blanca y pulgón	Endosulfan	40 ml	3.1
11	101 DDT	Mosca blanca y pulgón	Diazinon	40 ml	3.1
12	109 DDT	Mosca blanca y pulgón	Endosulfan	40 ml	3.1
13	125 DDT	Mosca blanca y pulgón	carex plus	25 ml	1.9
14	134	Mosca blanca	carex plus	30 ml	2.3

	DDT	y pulgón			
15	144 DDT	Mosca blanca y pulgón	carex plus	30 ml	2.3

### 3.17. Aplicación de fungicidas

Para prevenir, enfermedades al cultivo se aplicaron fungicidas preventivos como: **Baileton (triadimefon)** entre otros. No se presentaron enfermedades en el desarrollo del cultivo. (Cuadro 3.6.)

**Cuadro 3.5.** Aplicación de fungicidas en campo en un volumen de 12 y 20 lts de agua en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) en la Comarca Lagunera. Ciclo Primavera-Verano 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

No de aplicaciones	DDT	Enfermedad	Producto e ing. activo	Dosis en el área experimental	Dosis Kg/ha
01	13	cenicilla polvorienta	Baileton tridimefon	17.2 gr	1.3
02	22	cenicilla polvorienta	Baileton tridimefon	20 gr	1.5
03	34	cenicilla polvorienta	Baileton tridimefon	30 gr	2.3
04	58	cenicilla polvorienta	Baileton tridimefon	30 gr	2.3
05	74	cenicilla polvorienta	Baileton tridimefon	30 gr	2.3
06	83	cenicilla polvorienta	Baileton tridimefon	30 gr/20L	2.3
07	93	cenicilla polvorienta	Baileton tridimefon	30 gr/20L	2.3
08	102	cenicilla polvorienta	Baileton tridimefon	30 gr/20L	2.3

### **3.18. Polinización**

Esta ocurrió a través del aire y de algunos insectos polinizadores como las abejas del tipo (melífera), las mariposas entre otros respectivamente. (Domínguez 1988).

### **3.19. Toma de datos de las variables de estudio.**

#### 3.19.1 Etapa vegetativa en charola

##### 3.19.1.1 Germinación

##### 3.19.1.2. Numero de hojas

En el caso de la variable número de hojas esta se realizó visualizando las plántulas y se registró en el cuaderno de apuntes.

##### 3.19.1.3. Altura de planta en charola

Para esta variable se utilizó una regla milimétrica un lápiz y cuaderno de apuntes

##### 3.19.1.4. Etapa vegetativa en campo

##### 3.19.1.5. Altura de planta en campo

Para esta variable se utilizó un metro de madera por lo tanto los datos obtenidos se apuntaron en el cuaderno de campo.

### **3.20. Longitud máxima de guía primaria**

Para la variable longitud máxima de guía se utilizó una regla de metro y posteriormente una cinta métrica de 3 metros.

### 3.21. Etapa reproductiva

#### 3.21.1. Flores macho

Esta variable se realizó visualizando la aparición de las primeras flores el día 11 de abril se anotó en el cuaderno de apuntes.

#### 3.21.2. Flores hembra

El día 25 de abril del año en curso se visualizaron las primeras flores hembra en uno de los genotipos evaluados.

### **3.22. Variables de calidad en planta etiquetada.**

La toma de datos, se realizó cada ocho días considerando una planta por parcela experimental, desde el inicio del trasplante hasta el inicio de la floración.

#### 3.22.1. Variables de calidad en el fruto de plantas de parcela experimental (10% de la producción)

En el fruto se determinó diámetro polar, diámetro ecuatorial, color primario de la cáscara, color secundario de la cáscara, sólidos solubles, grosor de cáscara, grosor de pulpa, color de la pulpa y diseño de red.

#### 3.22.2. PESO DEL FRUTO

Esta variable se expresó en Kg, utilizando una balanza de gancho y un tripie hechizo.

#### 3.22.3. Diámetro polar

Para determinar el diámetro polar se utilizó una regla graduada de (100 cm.)

#### 3.22.4. Diámetro ecuatorial

En esta variable de igual forma se utilizaron los materiales mencionados en la anterior variable.

#### 3.22.5. Color primario de la cáscara

Estas variables se tomaron con ayuda de las tablas de colores que va de verde intenso hasta el amarillo que es una herramienta indispensable para esta variable.

#### 3.22.6. Color secundario de la cáscara

En la variable color secundario se utilizó la tabla de colores verde intenso a amarillo pálido.

#### 3.22.7. Sólidos solubles (grados brix)

Esta variable se tomó con ayuda del refractómetro colocando una gota en la base y enseguida se determina los sólidos solubles expresados en grados brix (S.S).

#### 3.22.8. Grosor de cáscara

Esta variable se llevó a cabo con la ayuda de una regla de 30 cm. Y un cuchillo.

### 3.22.9. Grosor de pulpa

Para esta variable se utilizó un cuchillo con el cual se cortó el fruto por el centro y con una regla de 30 cm. Se determinó esa variable.

### 3.22.10. Color de la pulpa

Esta variable se tomó con una tabla de colores que va de rojo intenso al rojo y rojo pálido se realizó un corte transversal a la fruta seleccionada y visualmente se tomaron los datos del color de pulpa.

### 3.22.11. DISEÑO DE COLOR

Esta variable se refiere a las Líneas longitudinales de color verde y color verde claro.

## **3.23. Cosecha total**

La cosecha se inició el día 15 de Junio a los 80 DDT, el segundo corte se realizó el día 20 de Junio a los 85 DDT y el tercer corte se llevó a cabo el día 2 de Julio a los 97 DDT. Esta actividad se realizó cortando los frutos que presentaban madures fisiológica y pesando cada uno de ellos en una balanza de gancho (50 kilos) posteriormente se seleccionaron 2 frutos por tratamiento y repetición para determinar las variables de calidad.

## **3.24. Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico de olivares 1997 de la facultad de agronomía de la universidad de nuevo león.

## IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Etapa vegetativa en charola

#### 4.1.1. GERMINACIÓN

Para germinación se encontró diferencia altamente significativa en tratamientos lo que indica que estadísticamente los genotipos evaluados tuvieron comportamientos diferentes.

**(Cuadro 4.1).** Germinación a los 15, 19 y 23 días después de la siembra de genotipos de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamientos	Semillas sembradas 04-02-2007	Primer conteo 15 dds	Segundo conteo 19 dds	Tercer conteo 23 dds
Dip Sentinel	148	133	138	140
Mercedes Sample	200	95	118	124
Delta	200	148	164	174
0309 Sacata	200	175	180	180
Escarlet	200	183	184	185
Dip Royal Flos	200	65	103	134
Improved Peacock WR124	200	128	168	172

Con respecto a las medias obtenidas, el genotipo que sobresalió fue Escarlet con valor de 184 semillas germinadas, mientras que para el testigo WR-124 se obtuvo un valor de 137 semillas germinadas. **Cuadro 4.2.**

**Cuadro 4.2.** Germinación de número de hojas en charolas de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamientos	número de hojas en charolas
Escarlet	184 a
0309 Sacata	178 a
Delta	162 a
Dip Sentinel	137 b
WR-124	137 b
Mercedes Sample	112 c
Dip Royal Flos	100 c
DMS =	23.8879

#### 4.1.2. NUMERO DE HOJAS EN CHAROLA (32 DDS)

En el análisis de varianza para número de hojas en charola se encontró diferencia altamente significativa, lo que indica que los genotipos, son diferentes en su comportamiento.

En el **cuadro 4.3.** Se muestra que el genotipo más sobresaliente fue 0309 Sacata, con un numero de hojas de 2.7 hojas, mientras que el testigo WR-124 reflejo, un valor de 1.3 hojas.

**Cuadro 4.3.** Numero de hojas a los 32 ddt en genotipos de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamiento	número de hojas a los 32 ddt.
0309 Sacata	2.7 a
Mercedes Sample	2.0 b
Delta	2.0 b
Dip Sentinel	2.0 b
Escarlet	2.0 b
Dip Royal Flos	2.0 b

DMS (0.23)

ddt = Días después de la Siembra

## 4.1.3. NÚMERO DE HOJAS EN CHAROLA (40 DDS)

Para el número de hojas en charola también, se encontró diferencia altamente significativa en tratamientos presentando comportamiento diferente en este valor.

**(Cuadro 4.3.).**

**En el cuadro 4.4,** Se observa que el genotipo más sobresaliente fue el tratamiento 0309 Sacata, con un valor de 3.2 hojas, siendo estadísticamente superior a delta mercedes Sample Escarlet y Dip royal Flos mientras, mientras que el testigo WR-124, presenta un valor de 2.3 hojas.

**Cuadro 4.4.** Numero de hojas a los 40 ddt en genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamiento	Número de hojas a los 40 DDT.
0309 Sacata	3.2 a
Delta	3.0 a
Mercedes Sample	3.0 a
Escarlet	3.0 a
Dip Royal Flos	3.0 a
Dip Sentinel	2.6 b
WR-124	2.3 b

DMS = 0.3255

ddt= Días después del trasplante

## 4.1.4. Altura de planta en charola (32 dds)

Para la altura de planta en charola, se encontró alta significancia estadística lo que indica que estadísticamente los genotipos mostraron diferencias entre ellos.

**En el cuadro 4.5.** Se observa que el genotipo que sobresale a los 32 DDT es Escarlet fue el cinco, con valor de 5.41cm. y el genotipo con los valores más bajos fue delta con valor de 2.5 cm de altura.

**Cuadro 4.5.** Altura de planta en charola a los 32 y 40 dds, en genotipos de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamiento	Altura de planta (cm)	
	32dds	40 dds
Escarlet	5.4 a	6.7 a
0309 Sacata	5.3 a	6.5 a
Dip Sentinel	3.3 b	5.0 b
Dip Royal Flos	3.3 b	5.0 b
Mercedes Sample	3.3 b c	4.4 b c
WR-124	2.7 c d	4.5 c d
Delta	2.5 d	4.0 d

DMS = 0.5379

#### 4.1.5. ALTURA DE PLANTA EN CHAROLA 40 (DDS).

Altura de planta en charola, se encontró alta significancia estadística en tratamientos, se aprecia que el tratamiento que sobresalió fue el cinco, el que se refiere al genotipo Escarlet, con una media de 6.75 cm. Por su parte el tratamiento tres, el que se refiere al genotipo Delta mostro el valor medio más bajo con 4.00 cm. Cuadro 4.8.

## 4.2. Etapa vegetativa en campo.

### 4.2.1. ALTURA DE PLANTA EN CAMPO A LOS 8 DDT

Para esta variable el análisis de varianza en tratamientos mostró alta diferencia significativa siendo lo contrario en bloques, donde los genotipos evaluados se comportaron muy similares estadísticamente hablando. **(Cuadro 4.6.)**

Al observar el **cuadro 4.6.** Se aprecia que el tratamiento que sobresalió a los ocho y quince días después del trasplante fue el cuatro, el que se refiere al genotipo 0309 Sacata, con un valor medio de 6.4 cm. Por su parte el tratamiento tres, el que se refiere al genotipo Delta mostro el valor medio más bajo con 4.3 cm. a los ocho días mostrando diferencia a los quince días ya que Escarlet presento el menor número de altura a los quince días después del trasplante.

**Cuadro 4.6.** Altura de planta en campo a los 08 y 15 ddt de siete genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamientos	Medias de altura en campo	
	08 ddt	15 ddt
0309 Sacata	6.4 a	8.0
Dip Royal Flos	5.6 a b	7.3
Dip Sentinel	5.1 b c	7.0
Escarlet	5.0 b c	6.0
Mercedes Sample	4.7 c	6.0
WR-124	4.5 c	5.6
Delta	4.3 c	5.0

DMS = 0.8345

ddt = Días después del Trasplante

#### 4.2.2. NÚMERO DE HOJAS EN CAMPO

En el siguiente cuadro se muestra el comportamiento de los tratamientos en estudio siendo el tratamiento 0309 Sakata el que aparece con mayor número de hojas, con un promedio de 37.9 hojas. Siendo Mercedes Sample el tratamiento con menor número de hoja con un promedio de 24.3 hojas. Cuadro 4.6.

Cuadro 4.7. Cuadro de número de hojas a los 08, 15, 22, 29, 36 y 43 ddt en estudio de genotipos semicomerciales de sandía *Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamientos	08ddt	15ddt	22ddt	29ddt	36ddt	43ddt	media
0309 Sacata	5.3 a	8.0 a b	11.3	31.0 a	60.0 a	112.0	37.9
WR124	5.3 a	6.0 c d	7.6	18.0 b	37.3 a b	75.0	24.8
Dip royal Flos	5.0 a	6.3 b c d	8.3	21.0 a b	45.6 a b	70.6	26.0
Delta	4.3 a b	5.0 d	7.6	16.3 b	34 b	96.6	27.3
Mercedes Sample	4.3 a b	7.0 a b c	8.3	18.0 b	35.3 b	73.3	24.3
Dip Sentinel	4.3 a	6.3 b c d	8.3	20.3 a b	43.0 a b	92.3	29 0
Escarlet	3.6	8.0 a	10.0	22.0 a b	47.6 a	72.0	27.2
DMS	1.1	1.3		13.05	22.9		
C.V.(%)	13.6	11.8		34.7	29.8		

#### 4.2.4. LONGITUD MÁXIMA DE GUÍA

Este valor se registro a los 22, 29, 36, 43, 50 y 58 ddt. El genotipo con mayor valor a los 22 y 29 ddt fue 0309 Sacata con 14.6 cm y 42.3 cm. El más bajo fue a los 22ddt fue el testigo (WR-124) con un valor de 4.0 cm, a los 29 días el genotipo que presentó menor crecimiento fue Mercedes Sample.

A los 36 ddt fue el testigo (WR-124) el que presento el mayor crecimiento con un valor de 91.0 cm y siendo nuevamente el genotipo mercedes Sample el que presentara el menor valor que fue de 50.6 cm.

A los 43, 50 y 58 ddt el genotipo que sobresale de los demás es 0309 Sacata siendo así el que presento el mayor crecimiento. Siendo el testigo a los 43ddt el que presentara el menor valor con 111.6 cm a los 50 ddt Mercedes Sample fue el de menor valor 150.0 cm, y a los 58 ddt siendo el testigo el que de nuevo presentara el menor valor siendo de 230.0 cm lo cual nos indica que el testigo solo superó a un tratamiento. Cuadro 4.8.

Cuadro 4.8. Longitud máxima de guía de siete genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*) ciclo P.V 2007 Torreón Coahuila.

Tratamiento	22DDT	29DDT	36DDT	43DDT	50DDT	58DDT
Dip Sentinel	10.8 ab	28.0	62.0	120.3	206.6bcd	258.3
Mercedes simple	7.0ab	23.6	50.6	113.3	150.0d	266.6
Delta	7.3ab	28.6	59.0	137.6	213.3abc	263.3
0309 Sacata	14.6a	42.3	82.6	149.6	265.0a	291.6
Escarlet	7.1ab	32.0	75.3	111.6	241.6abc	273.3
Dip royal Flos	8.6ab	38.0	82.3	136.0	247.6ab	263.3
WR-124	4.0 b	25.3	91.0	111.6	185.0cd	230.0
DMS	7.7		53.1		57.5	
C.V	50.89%		41.5		15.0	

### 4.3. Etapa reproductiva.

#### 4.3.1. APARICIÓN DE FLORES MACHO (DDT)

En el análisis de varianza aparición de flores machos los genotipos evaluados no se encontró diferencia significativa en tratamientos y repeticiones. Lo anterior indica que estadísticamente los genotipos fueron similares.

En el **cuadro 4.8**. Se muestra que el genotipo más precoz fue el tratamiento cuatro que se refiere al genotipo 0309 Sacata, con un valor medio de 36 ddt, mientras que el genotipo que se refiere al genotipo Mercedes Sample, fue el que obtuvo la media más alta con un valor medio de 59 ddt.

**Cuadro 4.9.** Aparición de flores machos de siete genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamiento	Aparición de flores macho ddt
Mercedes Sample	59 a
Dip Sentinel	53 a b
Delta	51 a b
Escarlet	51 a b
Dip Royal Flos	51 a b
WR-124	40 b
0309 Sacata	36 b

DMS = 18.1071

#### 4.3.2. APARICIÓN DE FLORES HEMBRA (DDT)

En el análisis de varianza los genotipos evaluados se encontraron diferencias altamente significativa en tratamientos, siendo lo contrario en repeticiones, Lo anterior indica que estadísticamente los genotipos tuvieron comportamientos diferentes.

En el cuadro 4.9. Se muestra que el genotipo más precoz fue el tratamiento cuatro que se refiere al genotipo correspondiente a 0309 Sacata, con un valor medio de 36 ddt, mientras que el genotipo que se refiere al genotipo Dip Sentinel, fue el que obtuvo la media más alta con un valor medio de 50.3 ddt.

**Cuadro 4.10.** Aparición de flores hembras de siete genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamientos	Aparición de flores hembras ddt
Dip Sentinel	50 a
Delta	50 a
Mercedes Sample	45 a
WR-124	43 a b
Escarlet	36 b
Dip Royal Flos	36 b
0309 Sacata	36 b

DMS = 8.572

#### 4.4. Variables de calidad

##### 4.4.1. Diámetro polar de fruto (cm) 80 (ddt)

De acuerdo al análisis de varianza, se encontró diferencia altamente significativa en tratamientos, en cuanto a repeticiones no se encontró diferencia significativa.

**(Cuadro 4.10.).**

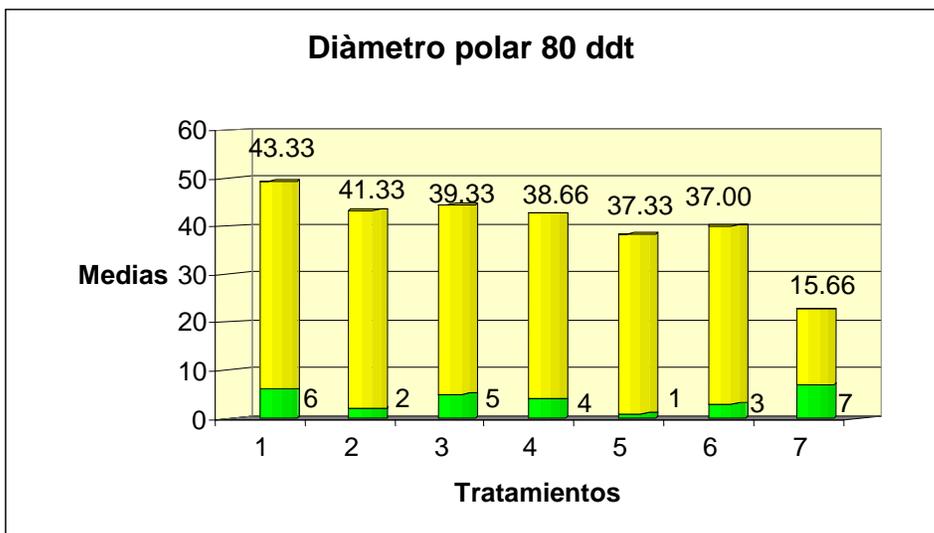
Al observar el **cuadro 4.10.** el genotipo que sobresalió del resto de los tratamientos en cuanto al diámetro polar fue: el genotipo Dip Royal Flos con una media de 43.3 cm, el efecto de que se haya encontrado significancia se puede atribuir a las

características naturales de cada genotipo o a la interacción con el medio ambiente, siendo el testigo el que presentara el menor diámetro con una media de 15.6cm.

**Cuadro 4.11.** Diámetro polar de genotipos semicomerciales en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamientos	Diámetro polar de fruto a los 80 ddt
6 Dip Royal Flos	43.3 a
2 Mercedes Sample	41.3 a
5 Escarlet	39.3 a
4 0309 Sacata	38.6 a
1 Dip Sentinel	37.3 a
3 Delta	37.0 a
7 WR-124	15.6 b

DMS = 11.0347



**Figura 4.1.** Medias de diámetro polar de fruto en genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

#### 4.4.2. Diámetro polar 85 ddt

Con respecto al análisis estadístico de diámetro polar, los genotipos evaluados mostraron un comportamiento diferente ya que los tratamientos en el análisis estadístico arrojaron significancia, no así en bloques.

Para esta variable se puede observar que el genotipo más sobresaliente de los demás genotipos de estudio fue el genotipo Dip Royal Flos siendo este genotipo el más sobresaliente en el análisis estadístico realizado con una media de 44.0 cm. y el genotipo que obtuvo la media más baja fue el genotipo Dip Sentinel con una media de 30.6 cm. **Cuadro 4.11.**

**Cuadro 4.12.** Diámetro polar de frutos a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamientos	Diámetro polar de fruto a los 85 ddt
Dip Royal Flos	44.0 a
0309 Sacata	39.3 a b
Delta	39.0 a b
Escarlet	34.3 b
WR-124	33.3 b c
Mercedes Sample	32.3 b c
Dip Sentinel	30.6 c

DMS = 7.3184

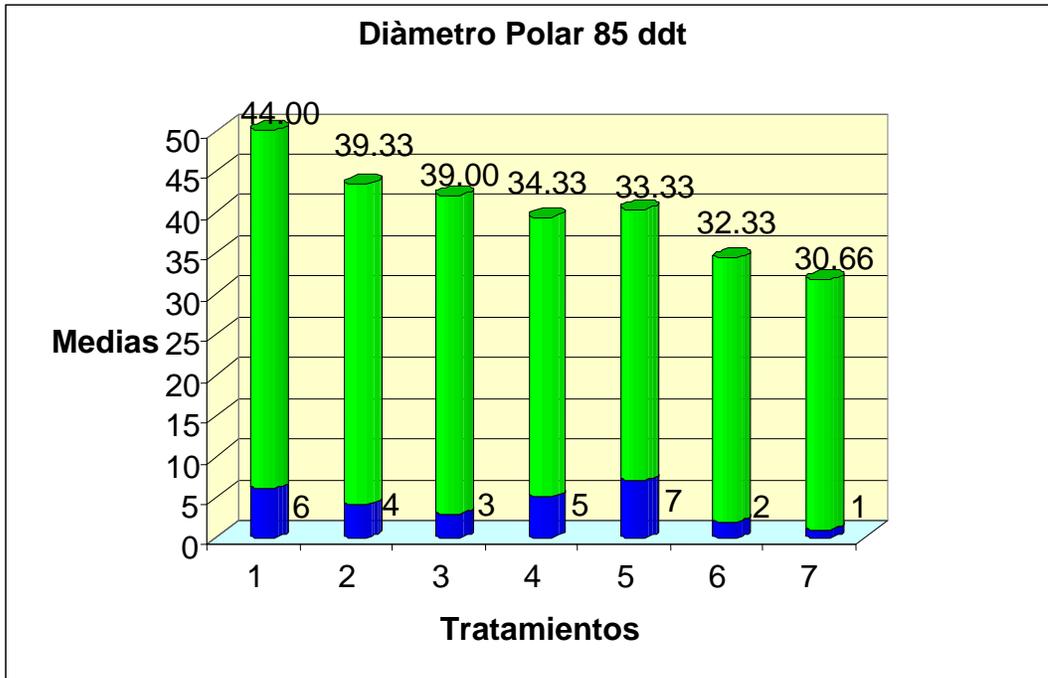


Figura 4.2. Diámetro polar a los 85 ddt de genotipos de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

#### 4.4.3. Diámetro polar 97 ddt

Con respecto al análisis estadístico de diámetro polar, los genotipos evaluados no se presento diferencia estadística en tratamientos como en repeticiones ya que estadísticamente el comportamiento fue muy similar.

**Cuadro 4.12.** Para esta variable se puede observar que el genotipo más sobresaliente de los demás genotipos de estudio fue el genotipo 4 que corresponde a Sacata 0309 siendo este genotipo el más sobresaliente en los dos análisis estadísticos realizados con una media de 42.0 cm. y el genotipo que obtuvo la media más baja fue el genotipo Escarlet con una media de 0.00 cm.

**Cuadro 4.13.** Diámetro polar a los 97 ddt de genotipos semicomerciales de sandia (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamiento	Diámetro polar de frutos a los 97
0309 Sacata	42.0 a
WR-124	35.1 a
Mercedes Sample	31.3 a
Dip Royal Flos	25.0 a
Delta	23.0 a b
Dip Sentinel	18.3 a b
Escarlet	0.0 b

DMS = 24.8667

#### 4.4.4. Diámetro ecuatorial (cm) 80 ddt

Para esta variable el análisis de varianza de diámetro ecuatorial se puede observar que el comportamiento de los genotipos fue similar en tratamientos como en repeticiones.

Para esta variable se puede observar que el genotipo más sobresaliente de los demás genotipos de estudio fue el genotipo seis que corresponde a Dip royal flos siendo este genotipo el más sobresaliente en el análisis estadísticos con una media de 30.3 cm. y el genotipo que obtuvo la media más baja fue el genotipo que corresponde al testigo (WR-124) con una media de 16.3 cm. **Cuadro 4.13.**

**Cuadro 4.14.** Diámetro ecuatorial de fruto a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandia (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamientos	Diámetro ecuatorial de frutos a los 80DDT
Dip royal Flos	30.3 a
Escarlet	23.6 a b
Dip sentinel	22.6 a b
Delta	22.6 a b
Mercedes Sample	19.5 b

0309 Sacata	17.3	b
WR-124	16.3	b

DMS = 10.1687

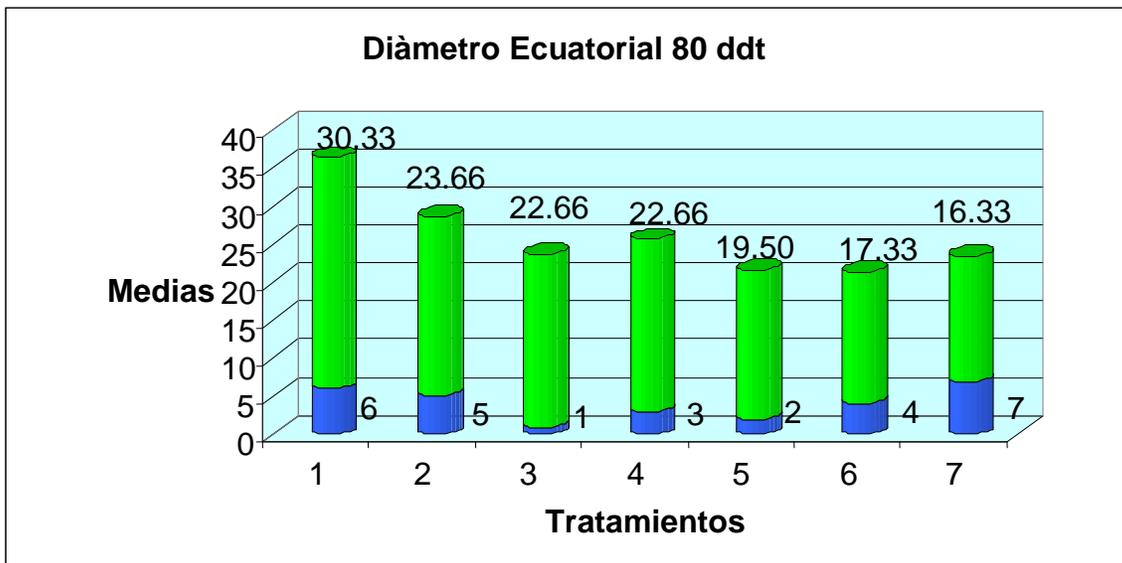


Figura 4.3. Diámetro ecuatorial a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

#### 4.4.5. Diámetro ecuatorial de fruto (cm) 85 ddt

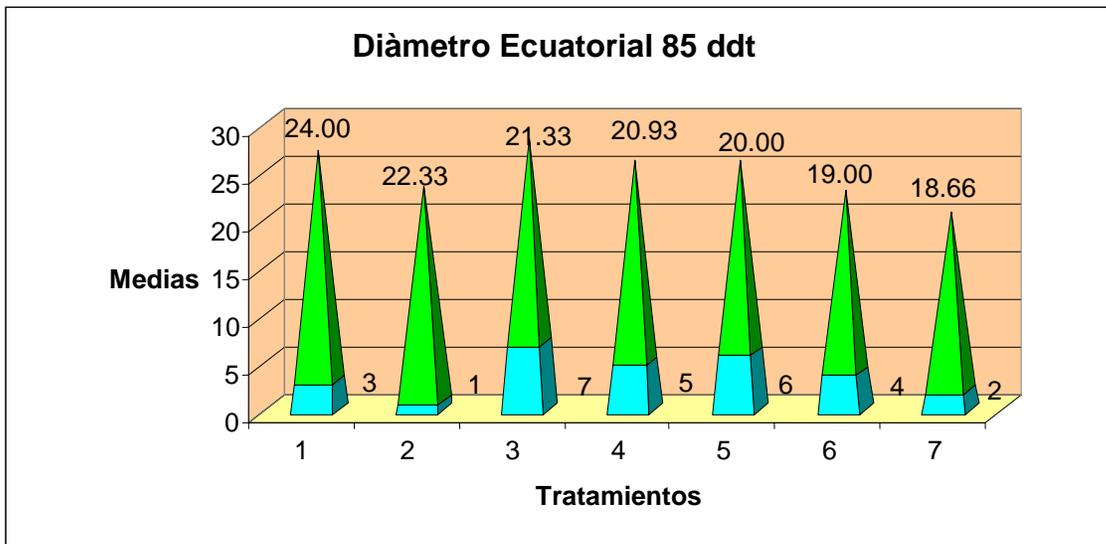
Para la variable diámetro ecuatorial se puede observar que no existe diferencia significativa en tratamientos ya que los genotipos su comportamiento fue muy similar debido a su potencial genético de cada genotipo, siendo lo contrario en repeticiones donde los genotipos presentaron significancia estadística.

**Cuadro 4.15.** Para esta variable se puede observar que el genotipo más sobresaliente de los demás genotipos de estudio fue el genotipo tres que corresponde a Delta siendo este genotipo el más sobresaliente en el análisis estadísticos con una media de 24.0 cm. y el genotipo que obtuvo la media más baja fue el genotipo que corresponde a Mercedes Sample con una media de 18.6 cm.

**Cuadro 4.15.** Diámetro ecuatorial a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandia (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamientos	Diámetro ecuatorial a los 85 DDT
Delta	24.0a
Dip Sentinel	22.3a b
WR-124	21.3a b
Escarlet	20.9a b
Dip royal Flos	20.0 b
0309 Sacata	19.0 b
Mercedes Sample	18.6 b

DMS = 3.6942



**Figura 4.4.** Diámetro ecuatorial a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandia (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

#### 4.4.6. Diámetro ecuatorial 97 ddt

Para la variable diámetro ecuatorial se puede observar que no existe diferencia significativa en tratamientos y repeticiones ya que su comportamiento fue similar debido a su potencial genético de cada genotipo.

Para esta variable se puede observar que el genotipo más sobresaliente de los demás genotipos de estudio fue el genotipo que corresponde a el testigo WR-124 siendo este genotipo el más sobresaliente en el análisis estadísticos con una media de 21.0 cm. y el genotipo que obtuvo la media más baja fue el genotipo que corresponde a Escarlet con una media de 0.00 cm. **Cuadro 4.16.**

**Cuadro 4.16.** Diámetro ecuatorial a los 97 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamientos	Diametro ecuatorial de fruto a los 97 ddt
WR-124	21.0 a
Mercedes sample	19.3 a
0309 sacata	19.0 a
Delta	16.0 a
Dip sentinel	14.0 a b
Dip royal flos	12.6 a b
Escarlet	0.0 b

DMS = 15.7046

#### 4.4.7. Sólidos solubles 80 ddt

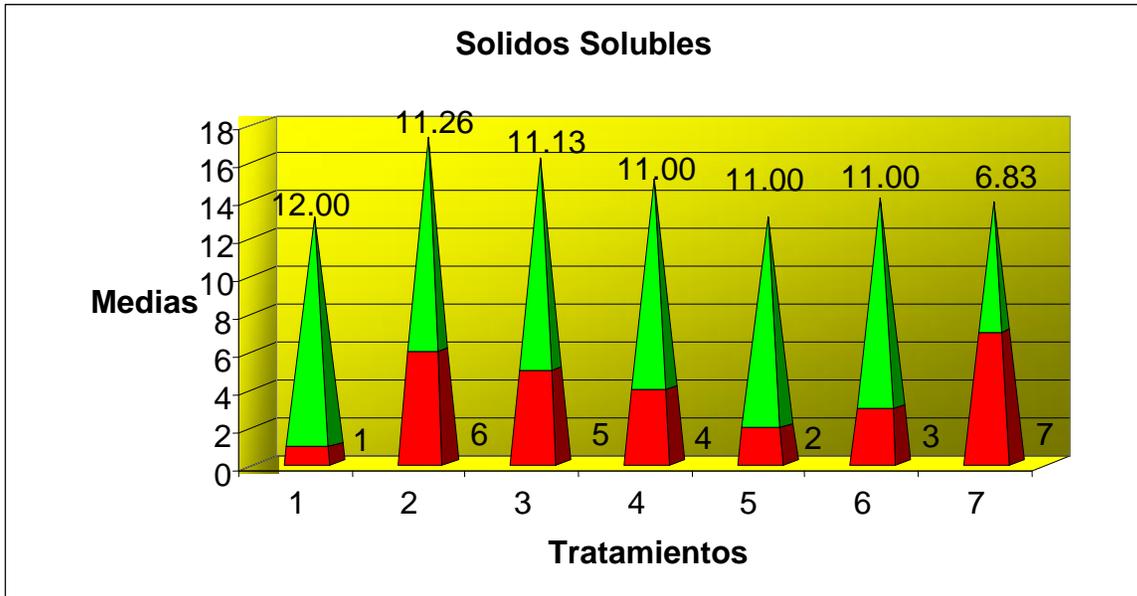
De acuerdo al análisis de varianza de sólidos solubles no se encontró diferencia significativa para los genotipos de estudio es decir que todos los genotipos tuvieron un comportamiento similar, en tratamientos como en repeticiones.

Para esta variable se puede observar que el genotipo más sobresaliente de los demás genotipos de estudio fue el genotipo uno que corresponde a Dip Sentinel siendo este genotipo el más sobresaliente en el análisis estadístico con una media de 12.0 %. Y el genotipo que obtuvo la media más baja fue el genotipo que corresponde a el testigo WR-124 con una media de 6.8. **Cuadro 4.17.**

**Cuadro 4.17.** Sólidos solubles (grados brix), a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamientos	Sólidos solubles (grados brix) a los 80 ddt
Dip Sentinel	12.0 a
Dip Royal Flos	11.2 a
Escarlet	11.1 a
0309 Sacata	11.0 a
Mercedes Sample	11.0 a
Delta	11.0 a
WR-124	6.8 b

DMS = 4.1540



**Figura 4.5.** Sólidos solubles (grados brix) 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

#### 4.4.8. Sólidos solubles 85 ddt

El análisis estadístico de sólidos solubles no se encontró diferencia significativa en tratamientos como en repeticiones para esta variable de estudio esto demuestra que todos los genotipos tuvieron un comportamiento similar.

Al observar el **cuadro 4.18**. Se observa que dentro del grupo de genotipos evaluados el de mayor porcentaje de sólidos solubles se obtuvo del genotipo 0309 Sacata con 11.96%, y el que aportó la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo Dip Sentinel con una media de 10.6%.

**Cuadro 4.18.** Sólidos solubles (grados brix) a los 85 DDT de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamientos	Sólidos solubles (grados brix) a los 85 ddt
0309 Sacata	11.9
Escarlet	11.8
Mercedes Sample	11.3
WR-124	11.2
Dip Royal Flos	11.0
Delta	10.9
Dip Sentinel	10.6

DMS = 2.0349



Figura 4.6. Sólidos solubles (grados brix) a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

#### 4.4.9. Sólidos solubles 97 ddt

El análisis estadístico de sólidos solubles no se encontró diferencia significativa en tratamientos como en repeticiones para esta variable de estudio esto demuestra que todos los genotipos tuvieron un comportamiento similar.

Al observar el **cuadro 4.1**. Se observa que dentro del grupo de genotipos evaluados el de mayor porcentaje de sólidos solubles se obtuvo del genotipo Dip Royal Flos con 11.2, y el que aportó la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo Escarlet con una media de 7.4.

**Cuadro 4.19.** Sólidos solubles (grados brix) a los 97 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamientos	Sólidos solubles (grados brix) a los 97 ddt
0309 Sacata	11.2 a
Mercedes Sample	11.1 a
Dip Sentinel	10.1 a b
Dip Royal Flos	9.8 a b
WR124	9.7 a b
Delta	9.7 a b
Escarlet	7.6 b

DMS = 3.3570

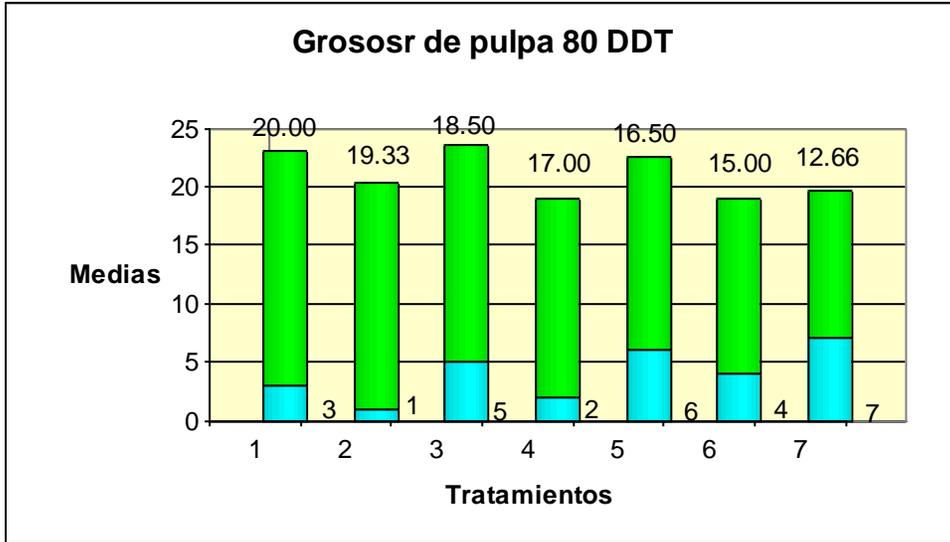
#### 4.4.10. Grosor de pulpa (cm) 80 ddt

Al observar el análisis estadístico se comprueba que en todos los tratamientos estadísticamente, no se encontró diferencia significativa tanto en tratamientos como en repeticiones. Lo cual indica que estadísticamente fueron muy similares se observa que dentro del grupo de genotipos evaluados el de Mayor media fue el genotipo delta con 20.0 cm, y el que aportó la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo que corresponde al testigo (WR-124) con una media de 12.6%. **Cuadro 20.**

**Cuadro 4.20.** Grosor de pulpa (cm) a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamientos	Grosor de pulpa (cm) a los 80 ddt
Delta	20.0
Dip Sentinel	19.3
Escarlet	18.5
Mercedes Sample	17.0
Dip Royal Flos	16.5
0309 Sacata	15.0
WR-124	12.6

DMS = 8.6505



**Figura 4.7.** Grosor de pulpa obtenida a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

#### 4.4.11. Grosor de pulpa (cm) 85 ddt

En el análisis estadístico para la variable grosor de la pulpa se muestra que en tratamientos se encontró diferencia estadística siendo lo contrario en repeticiones donde los genotipos no muestran diferencia estadística lo cual demuestra que el comportamiento fue muy similar.

Al observar el **cuadro 4.21**. Se observa que dentro del grupo de genotipos evaluados el de mayor media fue el genotipo delta con 24.0 cm, y el que aportó la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo que corresponde a Mercedes Sample con una media de 14.9 cm.

**Cuadro 4.21.** Grosor de pulpa (cm) a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamientos	grosor de pulpa a los 85 ddt	
Delta	24.0	a
Dip Sentinel	20.6	a b
WR-124	18.0	b c
0309 Sacata	17.6	b c
Escarlet	17.1	b c
Dip Royal Flos	17.0	b c
Mercedes Sample	14.9	c

DMS = 4.9490

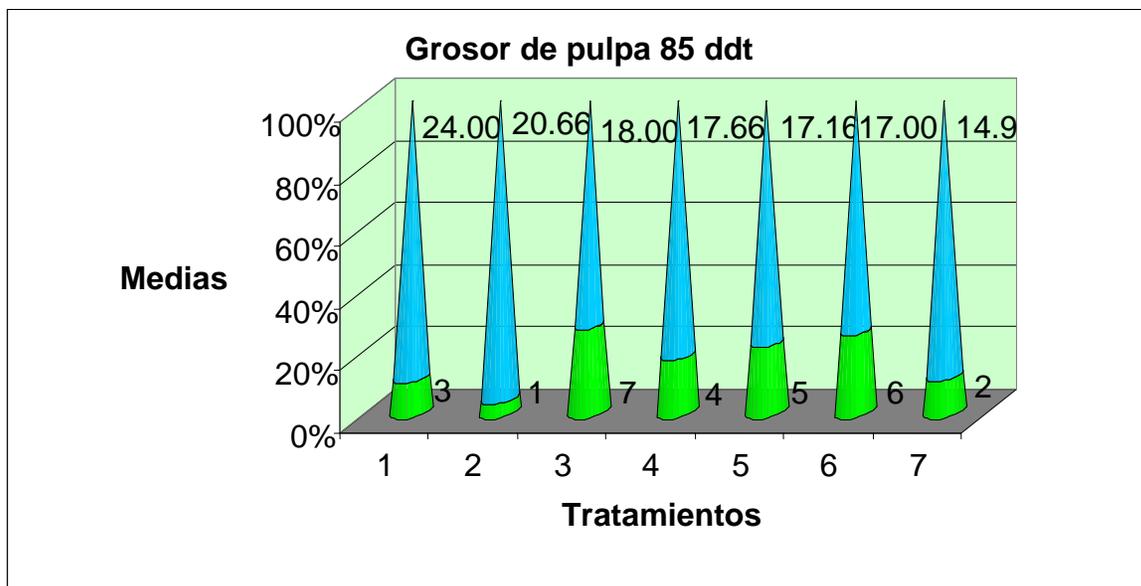


Figura 4.8 Grosor de pulpa a los 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

#### 4.4.12. Grosor de pulpa (cm) 97 ddt

En el análisis estadístico para la variable grosor de la pulpa, no se encontró diferencia estadística tanto en tratamientos como en repeticiones ya que estadísticamente el comportamiento fue muy similar.

Al observar el **cuadro 4.22**]. Se muestra que dentro del grupo de genotipos evaluados el de mayor media fue el genotipo que corresponde al testigo (WR-124) con 18.0 cm, y el que aportó la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo que corresponde a Escarlet con una media de 9.00 cm.

**Cuadro 4.22.** Grosor de pulpa los 97 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamientos	Grosor de pulpa los 97 ddt
WR-124	18.0 a
0309 Sacata	16.3 a
Mercedes Sample	15.3 a
Delta	12.0 a b
Dip Sentinel	11.6 a b
Dip Royal Flos	11.0 a b
Escarlet	9.0 b

DMS = 12.7963

#### 4.4.13. Grosor de cáscara (cm) 80 ddt

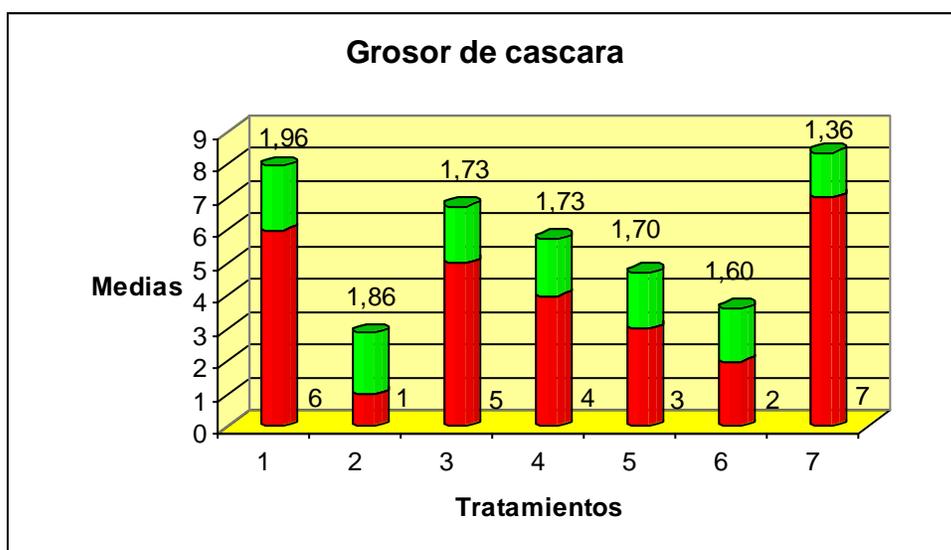
El análisis de varianza arrojó no significancia estadística en tratamientos como en repeticiones por lo que su comportamiento estadístico es muy similar.

**Cuadro 4.23.** Se observa que dentro del grupo de genotipos evaluados el de mayor media fue el genotipo que corresponde a Dip royal Flos con una media de 1.9 cm, y el que aportó la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo que corresponde al testigo (WR-124). Con una media de 1.3 cm.

**Cuadro 4.23.** Grosor de cascara (cm) a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamientos	Grosor de cascara (cm) a los 80ddt
Dip Royal Flos	1.9
Dip Sentinel	1.8
Escarlet	1.7
0309 Sacata	1.7
Delta	1.7
Mercedes Sample	1.6
WR-124	1.3

DMS = 0.9629



**Figura 4.9.** Grosor de cascara a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

#### 4.4.14. Grosor de cascara (cm) 85 ddt

El análisis estadístico muestra que no se encontró significancia en los tratamientos como en los bloques lo cual indica que el comportamiento estadístico es muy similar

Al observar el **cuadro 4.24**. Se observa que dentro del grupo de genotipos evaluados el de mayor media fue el genotipo que corresponde a Dip royal Flos con una media de 1.5 cm, y el que aportó la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo que corresponde al testigo (WR-124) con una media de 1.2 cm.

**Cuadro 4.24.** Grosor de cascara 85 ddt de genotipos semicomerciales de sandia (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamientos	Grosor de cascara (cm) a los 85 ddt
Dip Royal Flos	1.5
Delta	1.5
Dip Sentinel	1.5
0309 Sacata	1.4
Mercedes Sample	1.3
Escarlet	1.2
WR-124	1.2

DMS = 0.4338

#### 4.4.15. Grosor de cascara (cm) 97 ddt

El análisis estadístico muestra que no se encontró significancia en los tratamientos como en los bloques lo cual indica que el comportamiento estadístico es muy similar.

Al observar el **cuadro 4.25**. Se aprecia que dentro del grupo de genotipos evaluados el de mayor media fue el genotipo que corresponde a Dip royal Flos con una media de 1.5 cm, y el que aportó la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo que corresponde a Escarlet, Con una media de 0.00 cm.

**Cuadro 4.25.** Grosor de cascara (cm) a los 97 ddt de genotipos semicomerciales de sandia (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamientos	Grosor de cascara (cm) a los 97 ddt
Dip Royal Flos	1.5 a
0309 Sacata	1.4 a
Mercedes Sample	1.4 a
WR-124	1.3 a b
Delta	1.1 a b
Dip Sentinel	0.9 a b
Escarlet	0.0 b

DMS = 1.3744

#### 4.4.16. Color primario de cubierta

Para esta variable en la escala de colores que va del verde intenso al amarillo pálido, y en base al color que más se presento en los genotipos de estudio se muestran, Al observar los resultados obtenidos solo el genotipo Escarlet presento diferente tonalidad. **Cuadro 4.26.**

**Cuadro 4.26.** Color primario de la cubierta de genotipos semicomerciales de sandia (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

GENOTIPOS	COLOR
Dip Sentinel	Green Group 137 A
Mercedes Sample	Green Group 137 A
Delta	Green Group 137 A
Sacata 0309	Green Group 137 A
Escarlet	Green Group 137 B
Dip Royal Flos	Green Group 137 A

#### 4.4.17. Color secundario de cubierta

Para la variable de color secundario, los genotipos de estudio presentan diferente tonalidad **Cuadro 4.27.**

**Cuadro 4.27.** Color secundario de la cubierta de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

GENOTIPO	COLOR
Dip Sentinel	Yellow Green Group 145 C
Mercedes Sample	Yellow Green Group 145 D
Delta	Yellow Green Group 145 B
Sacata 0309	Yellow Green Group 145 C
Escarlet	Yellow Green Group 145C
Dip Royal Flos	Yellow Green Group 145B
WR-124	Green Group 137 A

#### 4.5. Producción

Al observar el cuadro 4.28. Se aprecia que en el primer corte dentro del grupo de genotipos evaluados la mayor media fue el genotipo que corresponde a Dip royal Flos con una media de 50.800 kg, la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo que corresponde a Delta, Con una media de 20.60 kg.

Para el segundo corte el genotipo que sobresale es Delta con un valor medio de 59.6 kg siendo Mercedes Sample el genotipo con el valor más bajo que es de 24.0 kg.

En el tercer corte el genotipo que sobresale del resto de los genotipos es el testigo con un valor medio de 19.3 kg. Siendo el tratamiento Escarlet el de menor valor con una media de 0.0 kg.

**Cuadro 4.28.** Cortes de sandia (kg) de genotipos semicomerciales de sandia (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

TRATAMIENTOS	1er CORTE	2º CORTE	3er CORTE
Dip Sentinel	43.8	32.5	1.6 AB
Mercedes simple	23.8	24.0	12.3 AB
Delta	20.6	<b>59.6</b>	16.5 AB
0309 Sacata	38.8	36.6	18.1 AB
Escarlet	43.2	29.1	0.0B
Dip royal Flos	<b>50.8</b>	54.0	9.6 AB
WR-124	27.5	31.1	<b>19.3 A</b>
C.V	50.0	55.4	97.7
DMS			19.29

#### 4.5.1. Primer corte de sandía.

Para el primer corte de sandia dentro del grupo de genotipos evaluados el de mayor media fue el genotipo que corresponde a Dip royal Flos con una media de 50.8 (kg), la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo que corresponde a Delta, con una media de 20.6 (kg) **Cuadro 4.29.**

**Cuadro 4.29.** Producción del primer corte a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamiento	Producción del primer corte a los 80 ddt
Dip Royal Flos	51
Dip Sentinel	44
Escarlet	43
Sacata 0309	39
WR-124	28
Mercedes Sample	24
Delta	21

. DMS = 31623.1172

#### 4.5.2. Segundo corte de sandía 84 ddt

Al observar el cuadro 4.29. Se aprecia que dentro del grupo de genotipos evaluados el de mayor media fue el genotipo que corresponde a Delta con una media de 59.6 kg, la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo que corresponde a Mercedes Sample, Con una media de 24.00 kg. **Cuadro 4.30.**

**Cuadro4.30.** Producción del segundo corte a los 84 ddt de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Tratamientos	Producción del segundo corte a los 84 ddt
Delta	59.6
Dip royal Flos	54.0
Sacata 0309	36.6
Dip sentinel	32.5
WR-124	31.1
Escarlet	29.1
Mercedes sample	24.0

DMS = 37.6229

#### 4.5.3. Tercer corte de sandia 97 ddt

El análisis de varianza según datos estadísticos, se puede observar no significancia en tratamientos como en repeticiones con un coeficiente de variación del 97.73 %.

Al observar el **cuadro 4.31**. Se aprecia que dentro del grupo de genotipos evaluados el de mayor media fue el genotipo que corresponde a el testigo WR-124 con una media de 19.3 kg, la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo que corresponde a Escarlet con una media de 0.00 Kg.

**Cuadro 4.31.** Producción del tercer corte de sandia a los 96 ddt de genotipos semicomerciales de sandia (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamiento	Producción del tercer corte a los 97 ddt
WR-124	19.3 a
0309 Sacata	18.1 a b
Delta	16.5 a b
Mercedes	12.3 a b
Dip Royal Flos	9.6 a b
Dip Sentinel	1.6 a b
Escarlet	0.0 b

DMS = 19.2915

## 4.6. Producción de planta etiquetada

### 4.6.1 Primer corte de sandia planta etiquetada 80 (ddt)

El primer corte se realizo a los 80 días después del transplante donde se tomo un fruto y se evaluo por separado de los frutos de las parcelas.

Al observar el **cuadro 4.32**. Se aprecia que dentro del grupo de genotipos evaluados el de mayor media fue el genotipo que corresponde a Dip Sentinel con una media de 11.0 kg, la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo que corresponde a el testigo WR-124 con una media de 6.00 Kg.

**Cuadro 4.32.** Primer corte de la planta etiquetada a los 80 ddt de genotipos semicomerciales de sandia (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamiento	Primer corte de la planta etiquetada a los 80 ddt
Dip Sentinel	11.0
Mercedes Sample	10.3
Delta	10.0
0309 Sacata	10.0
Escarlet	9.0
Dip Royal Flos	8.3
WR-124	6.0
DMS = 4.6128	

#### 4.6.2. Segundo corte de sandia (planta etiquetada 85 ddt)

El segundo corte se realizò a los 85 días después del transplante donde se tomo un fruto y se evaluo por separado de lós frutos de las parcelas.

Al observar el **cuadro 4.33**. Se aprecia que dentro del grupo de genotipos evaluados el de mayor media fue el genotipo que corresponde a Delta con una media de 12.3

kg, la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo que corresponde a el testigo WR-124 con una media de 7.66 Kg.

**Cuadro 4.33.** Segundo corte de la planta etiquetada a los 85 ddt de producción expresados en t ha<sup>-1</sup> de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamiento	Segundo corte de la planta etiquetada a los 85 ddt
Delta	12.3
Dip Sentinel	11.0
Dip Royal Flos	10.4
0309 Sakata	8.6
WR-124	8.6
Mercedes Sample	7.6
Escarlet	7.6

#### 4.6.3. Tercer corte de sandía (planta etiquetada 97 ddt)

El tercer corte se realizó a los 97 días después del transplante donde se tomó un fruto y se evaluó por separado de los frutos de las parcelas.

Al observar el **cuadro 4.33**. Se aprecia que dentro del grupo de genotipos evaluados el de mayor media fue el genotipo que corresponde a 0309 Sacata con una media de 9.00 kg, la menor media estadísticamente hablando fue el genotipo que corresponde a el testigo WR-124 con una media de 0.00 Kg.

**Cuadro 4.33.** Tercer corte de la planta etiquetada los 97 ddt con sus valores de producción expresados en t ha<sup>-1</sup>. de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamientos	Tercera corte de la planta etiquetada los 97 ddt
0304 Sakata	9.0
WR-124	8.6
Mercedes Sample	6.0
Delta	6.0
Dip Royal Flos	5.3
Dip Sentinel	5.0
Escarlet	0.0
DMS = 6.1366	

#### 4.6.4. Rendimiento total comercial

Para esta variable el análisis de varianza arroja no significancia estadística siendo el comportamiento de todos los genotipos similar.

En cuanto a la cantidad de rendimiento, se presentan diferencias en la cantidad de toneladas por hectárea (valor estimado), presentando los valores más altos Dip Royal Flos, Delta y 0309 Sacata, con valores de 38.1, 32.2 y 31.2 respectivamente.

Cuadro 4.34. Rendimiento total comercial de genotipos semicomerciales de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México

Tratamientos	Rendimiento total comercial
Dip Royal Flos	38.1
Delta	32.2
0309 Sacata	31.2
WR-124	26.0
Dip Sentinel	26.0
Escarlet	24.1
Mercedes Sample	20.0

C.V. = 40.68%

## V. CONCLUSIONES

1- En el presente trabajo de investigación se encontraron resultados interesantes ya que para la germinación se aprecian dos genotipos que sobresalen del resto de los tratamientos evaluados, el tratamiento Escarlet y 0309 Sacata. Como intermedios están Delta y Dip Sentinel. Y como genotipos tardíos: Mercedes y Dip Royal Flos.

2- Por lo que respecta a longitud máxima de guía los genotipos con mayor longitud de guía son: 0309 Sacata y Escarlet los genotipos con menor longitud son: Dip Sentinel el testigo WR-124.

3- De acuerdo a los resultados obtenidos los genotipos más precoces corresponde a Dip Sentinel y Delta y como genotipos un poco más tardíos obtenidos se tiene a los genotipos, Dip Royal Flos y 0309 Sacata.

4- En cuanto a valores de fruto; En diámetro polar destaca Dip royal Flos, en diámetro ecuatorial sobresale el genotipo Delta. En grosor de pulpa los valores más altos los presenta Delta y el WR-124 (testigo) y en grosor de cascara destacan Dip royal Flos, 0309 Sacata y Mercedes Sample. Con relación a los grados brix (sólidos solubles) sobresalen Dip royal Flos Dip Sentinel y 0309 Sacata con valores de 11.2, 11.0 y 10.

5- En rendimiento comercial aunque no se presento diferencia estadística los genotipos presentan valores en toneladas por hectárea (estimados) donde destacan Dip royal Flos, Delta y 0309 Sacata.

6- De acuerdo a los datos obtenidos se acepta la hipótesis de que al menos alguno de los genotipos semicomerciales evaluados supera al testigo en cuanto a calidad y rendimiento en toneladas por hectárea.

## **VI. LITERATURA CITADA.**

**ASERCA, 1999. La sandía una tradición exportadora. Revista claridades agropecuarias #75. México D.F.**

**ASERCA, 2002. La sandía tradición exportadora claridades agropecuarias Vol 75. México .D .F. Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural.40p México.**

**[articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-sandia-sandias.htm)**

**Bancomext. 1996, Banco Nacional de Comercio Exterior.. Mercado de la sandía en Florida. Guía para exportar. México. 13 pp.**

**Barajas E. S. 2005 Evaluación de genotipos de sandía (*Citrillus lanatus*) comparados con la variedad regional Improved Peacock WR-124, Tesis licenciatura UAAAN-UL Torreón Coahuila México**

**Cásseres, E.1971. Producción de Hortalizas. Segunda Edición. Editorial Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costarica. Pág. 73 y 75**

**Camacho-Ferre, F., y Fernández-Rodríguez, E. J. 1996. Influencia de patrones utilizados en el cultivo de sandía bajo plástico sobre la producción, precocidad y calidad del fruto en Almería. Caja Rural de Almería: La Rural. Disponible en: Pág. 120.**

**Compendio de Agronomía Tropical 1989. Editado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y el Ministerio de Asuntos Extranjeros de Francia. San José de Costa Rica. . Páginas 216 a 218.**

**Castaños 1993, Manejo simplificado universidad autónoma de chapingo, primera edición. Pág.93, 94, 112, 114,125**

**Y 126**

**Denisen E. L. 1987 fundamentos de horticultura editorial limusa primera edición Pág. 542—548.**

**Denisen E. L 1991 fundamentos de horticultura editorial limusa segunda edición Pág.542, 153, 544, 545, 546, 547 y 548.**

**Domínguez, L. S. 1988. Determinación de la raíz copa en vid (vitis vinifera), Mediante la materia seca producida. Tesis. U.A.A.A.N – U.L. pp. 12 y 13.**

**Edmond, J. B. 1981. Principios de horticultura practica. Tercera edición. Editorial continental. S. Méx .Pág.29 y 30**

**García, (1995). Plagas y enfermedades de los principales cultivos hortícola de la provincia de Almería: control nacional. Consejería de Agricultura y Pesca.**

Godon H. J. 1984 Horticultura Edit. AGT. Primera edición. Pág. 562 y 5

Guenkov, G. 1983. Fundamentos de Horticultura Cubana. Instituto Cubano del Libro, la Habana Cuba.

<http://www.fao.org>.

[http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/sandia3.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia3.htm)

[http://servicios.elcomerciodigital.com/canalagro/datos/frutas/frutas\\_tradicionales/sandia.htm](http://servicios.elcomerciodigital.com/canalagro/datos/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm)

<http://www.infoagro.com/cursos>"[www.infoagro](http://www.infoagro.com) .com(2007)

<http://Agrinet.com.mx/cgi/articles>.

INEGI. 1991. Sandía. Los cultivos anuales de México. VII Censo Agropecuario México, D.F .pp.320 -323.Instituto Cubano del Libro. La Habana, Cuba.pp.190.

[infoagro.com](http://infoagro.com) . Plagas, enfermedades y fisiopatías de hortalizas

[www.directoalpaladar](http://www.directoalpaladar)

Jiménez R.M. agricultura sostenible Pág. 551 Y552.

**Leñano, F. 1978. Sandia en: Hortalizas de Fruto. ¿Como?, ¿dónde?, ¿cuándo?, manual de cultivo Moderno del suizo Barcelona. Pág.35 y 36**

**Manual Agropecuario 2002, biblioteca del campo, editorial México Ibalpe, primera edición. Pág. 823 y 824.**

**Maroto Borrego 2002 el cultivo de la sandia fundación caja rural valencia, Edición mundi –prensa Impreso en España. Pág. 206-216**

**Maynard N. D. 1989. Triploid watermelon Seed Orentation Affects Seedcoat Aderence On Emerged C otledons Hortscience 24 (4)603 -604.**

**Mendoza. ET AL 2002 producción de sandia con riego localizado tipo cintilla y acolchado plástico 2002 Pág. 8.**

**Mohr, H.C. 1986. Watermelon Beeding. En: Breeding vegetable Crops, M. J: Pág. 74**

**Palacios. E. ¿Por qué, cuando, cuanto y como regar? para lograr mejores cosechas.2002. Pág.111, 112 y 113.**

**Parsons, D.B. 1981 cucurbitáceas editorial trillas primera edición México D.F Pág.42 y 43.**

**Parsons D.1986 manual para educación agropecuaria editorial trillas Pág. 20 y 23.**

**PIAEBAC.1961-1981.El cultivo del melón y la sandía en el valle de Mexicali.  
CIANO.pp.12-18.**

**Porras e. a. 2005 subgerencia de desarrollo agropecuario  
Dirección mercadeo y agroindustria  
Boletín 1 sandía septiembre**

**Revista fitotecnia Mexicana, 2005**

**Rivero Valadez A.R. 1990 uso de descriptors para material genetico de la sandia (citrullus Lanatus) bajo condiciones de la comarca lagunera, Tesis Licenciatura UAAAN-UL Torreón Coahuila México.**

**Robinson, R. W. And D. S. Decker – Walters.1997. cucurtits. CAB. Internacional. U. K. Univercity Press, Cambridge. U.K.**

**Ruiz R. J. 1984. Guía para la asistencia técnica agrícola de la comarca lagunera .pp. 96 y 97.**

**Sánchez L, A. 1997 evaluación de diferentes híbridos tríploides VII congreso nacional de horticultura, sociedad mexicana de ciencias hortícolas, Culiacán Sinaloa México del 16 al20 de marzo de 1997**

**Soria J.M et al 2002 tecnología para la producción de hortalizas a cielo abierto en la península de Yucatán Pág.111, 483, 484, 485y 486.**

**Siglo de torreon 2011, Resumen 2011 Suplemento Especial Comarca Lagunera (1er de enero 2012), Pág. 24.**

**Tiscornia J.R. 1989 hortalizas de fruto tomate, pepino y otros. edit. Albatros, SACI buenos aires argentina Pág. 118,119, 120 y 126**

**Trejo R.A.1978 tecnología para la producción de hortalizas a cielo abierto en la península de Yucatán, tercera edición Pág. 213 –231.**

**USDA [http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/list\\_nut.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/list_nut.pl)**

**Valadez, L.A.1997. Producción de hortalizas. Editorial Limusa, México, D .F Pág. 233-245.**

**Vásquez, C. J. V. 1990. Evaluación y/o introducción de genotipos de sandía (citrullus lanatus) bajo condiciones de la comarca lagunera. Tesis UAAAN-UL, Coa, México pp4.**

**Villegas, B, M, 1969 rendimiento y calidad de 18 variedades de sandía en tres fechas de siembra de la comarca lagunera informe de investigación agrícola CIANE laguna. PP. 11, 36, 54.**

**[www.agri nova.com](http://www.agri nova.com).**

[www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/sandia.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm)

[www.directoalpaladar](http://www.directoalpaladar)

[www.buenastareas.com](http://www.buenastareas.com) › Inicio › Ciencia

[www.elsiglodetorreon.com.mx/.../161020.cae-precio-de-la-sandia-la...](http://www.elsiglodetorreon.com.mx/.../161020.cae-precio-de-la-sandia-la...)

**Zarate G.J.A. 1989 caracterización de genotipos de sandia tesis UAAAN\_UL.  
torreon Coahuila México. pag.33**

## APENDICE

### 1. Germinación en charolas

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	18239.281250	3039.880127	16.8626**	0.000**
BLOQUES	2	2608.687500	1304.343750	7.2354**	0.009**
ERROR	12	2163.281250	180.273438		
TOTAL	20	23011.250000			

C.V. = 9.29%

### Apéndice No .2. Numero de hojas en charolas

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	9.799988	1.633331	24.3069**	0.000**
BLOQUES	9	0.571411	0.063490	0.9448NS	0.504NS
ERROR	54	3.628601	0.067196		
TOTAL	69	14.000000			

C.V. = 12.96%

### Apéndice No .3. Numero de hojas en charola (40 dds)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	5.742859	0.957143	7.2651**	0.000**
BLOQUES	9	0.985718	0.109524	0.8313NS	0.591NS
ERROR	54	7.114258	0.131746		
TOTAL	69	13.842834			

C.V. = 12.64%

**Apéndice No .4.** Altura de la planta en charola (32 dds)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	84.153442	14.025574	38.9856**	0.000**
BLOQUES	9	2.699036	0.299893	0.8336NS	0.589NS
ERROR	54	19.427185	0.359763		
TOTAL	69	106.279663			

C.V. = 16.24%

**Apéndice No .5.** ANVA Altura de la planta en charola (40 dds)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	67.285767	11.214294	30.8292**	0.000**
BLOQUES	9	6.157104	0.684123	1.8807NS	0.074NS
ERROR	54	19.642822	0.363756		
TOTAL	69	93.085693			

C.V. = 11.63%

**Apéndice No .6.** ANVA Altura de planta en campo a los 08 (ddt)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	9.479919	1.579987	7.1814**	0.002**
BLOQUES	2	0.139893	0.069946	0.3179NS	0.737NS
ERROR	12	2.640137	0.220011		
TOTAL	20	12.259949			

C.V. = 9.20%

**Apéndice No .7.** ANVA Altura de planta en campo a los 15 (ddt)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	19.809570	3.301595	0.6520NS	0.690NS
BLOQUES	2	13.071472	6.535736	1.2908NS	0.311NS
ERROR	12	60.761841	5.063487		

TOTAL 20 93.642883

C.V. = 35.00%

Apéndice No .8. ANVA de Número de hojas en campo a los 08 (ddt)

---

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	6.952423	1.158737	2.9200NS	0.054NS
BLOQUES	2	1.238098	0.619049	1.5600NS	0.249NS
ERROR	12	4.761871	0.396823		
TOTAL	20	12.952393			

---

C.V. = 13.64%

Apéndice No .9. ANVA de Número de hojas en campo a los 15 (ddt).

---

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	18.952393	3.158732	5.1688**	0.008**
BLOQUES	2	2.666687	1.333344	2.1818NS	0.154NS
ERROR	12	7.333313	0.611109		
TOTAL	20	28.952393			

---

C.V. = 11.81%

Apéndice No .10. ANVA de Número de hojas en campo a los 22 (ddt)

---

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	33.238037	5.539673	1.2737NS	0.338NS
BLOQUES	2	5.809570	2.904785	0.6679NS	0.535NS
ERROR	12	52.190430	4.349203		
TOTAL	20	91.238037			

---

C.V. = 23.67%

Apéndice No .11. ANVA de Número de hojas en campo a los 29 (ddt),

---

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	445.142578	74.190430	1.3782NS	0.299NS
BLOQUES	2	4.666992	2.333496	0.0433NS	0.958NS
ERROR	12	646.000000	53.833332		
TOTAL	20	1095.809570			

---

C.V. = 34.78%

**Apéndice No .12. ANVA de Número de hojas en campo 36 (ddt)**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	1467.617188	244.602859	1.4675NS	0.268NS
BLOQUES	2	46.570313	23.285156	0.1397NS	0.871NS
ERROR	12	2000.097656	166.674805		
TOTAL	20	3514.285156			

C.V. = 29.83%

**Apéndice No .13. De Numero de hojas en campo a los 43(ddt),**

FV	GL	SC	CM	F	P>
TRATAMIENTOS	6	4547.328125	757.888000	0.8845 NS	0.535NS
BLOQUES	2	468.953125	234.476563	0.2736NS	0.768NS
ERROR	12	10282.390625	856.865906		
TOTAL	20	15298.671875			

C.V. = 34.57%

**Apéndice No .14. ANVA Longitud máxima de guía a los 22(ddt),**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	207.404785	34.567463	1.8370NS	0.174NS
BLOQUES	2	23.523682	11.761841	0.6250NS	0.556NS
ERROR	12	225.809570	18.817465		
TOTAL	20	456.738037			

C.V. = 50.89%

**Apéndice No .15. ANV Longitud máxima de guía a los 29 (ddt),**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	835.906250	139.317703	1.1866NS	0.376NS
BLOQUES	2	51.714844	25.857422	0.2202NS	0.807NS
ERROR	12	1408.951172	117.412598		

TOTAL 20 2296.572266

C.V. = 34.79%

Apéndice No .16. ANVA Longitud máxima de guía a los 36 (ddt)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	3949.906250	658.317688	0.7389NS	0.630NS
BLOQUES	2	2161.140625	1080.570313	1.2128NS	0.332NS
ERROR	12	0691.523438	890.960266		
TOTAL	20	16802.570313			

C.V. = 41.54%

Apéndice No .17. ANVA de Longitud máxima de guía a los 43 (ddt)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	4197.812500	699.635437	0.5720NS	0.747NS
BLOQUES	2	1516.687500	758.343750	0.6200NS	0.558NS
ERROR	12	14677.312500	1223.109375		
TOTAL	20	20391.812500			

C.V. = 27.81%

Apéndice No .18. ANVA Longitud máxima de guía a los 50 (ddt)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	28418.250000	4736.375000	4.5203 *	0.013*
BLOQUES	2	1918.937500	959.468750	0.9157NS	0.571NS
ERROR	12	12573.750000	1047.812500		
TOTAL	20	42910.937500			

C.V. = 15.01%

**Apéndice No .19. ANVA** Longitud máxima de guía a los 58 (ddt)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	6145.250000	1024.208374	0.4412NS	0.838NS
BLOQUES	2	495.250000	247.625000	0.1067NS	0.899NS
ERROR	12	27854.750000	2321.229248		

TOTAL 20 34495.250000

C.V. = 18.26%

**Apéndice No .20. ANVA** Aparición de flores machos

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	1129.617188	188.269531	1.8176 NS	0.178NS
BLOQUES	2	18.382813	9.191406	0.0887 NS	0.915NS
ERROR	12	1242.953125	103.579430		
TOTAL	20	2390.953125			

C.V. = 20.75%

**Apéndice No .21. ANVA** Aparición de flores hembras obtenidas

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	773.144531	128.857422	5.5508 **	0.006**
BLOQUES	2	77.429688	38.714844	1.6677 NS	0.229NS
ERROR	12	278.570313	23.214193		
TOTAL	20	1129.144531			

C.V. = 11.36%

**Apéndice No .22. ANVA** Diámetro polar de fruto a los 80 (ddt)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	1549.810547	258.301758	6.7147**	0.003**
BLOQUES	2	120.380859	60.190430	1.5647NS	0.248NS
ERROR	12	461.617188	38.468098		
TOTAL	20	2131.808594			

C.V. = 17.18%

**Apéndice No .23. ANVA** Diámetro polar de fruto a los 85 (ddt)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	407.238281	67.873047	4.0113*	0.020*
BLOQUES	2	88.287109	44.143555	2.6089NS	0.114NS
ERROR	12	203.046875	16.920572		

TOTAL 20 698.572266

C.V. = 11.38%

**Apéndice No .24. ANVA Diámetro polar a los 97 (ddt)**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	3317.738281	552.956360	2.8306 NS	0.059NS
BLOQUES	2	30.310547	15.155273	0.0776NS	0.925NS
ERROR	12	2344.189453	195.349121		
TOTAL	20	5692.238281			

C.V. = 55.96%

**Apéndice No .25. ANVA Diámetro ecuatorial de fruto a los 80 (ddt)**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	398.786133	66.464355	2.0346NS	0.139NS
BLOQUES	2	100.500000	50.250000	1.5383 NS	0.254NS
ERROR	12	392.000000	32.666668		
TOTAL	20	891.286133			

C.V. = 26.23%

**Apéndice No .26. ANVA Diámetro ecuatorial de fruto a los 85 (ddt)**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	63.783203	10.630534	2.4657NS	0.086NS
BLOQUES	2	53.490234	26.745117	6.2034*	0.014*
ERROR	12	51.736328	4.311361		
TOTAL	20	169.009766			

C.V. = 9.94%

**Apéndice No .27. ANVA Diámetro ecuatorial de fruto a los 97 (ddt)**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	905.243164	150.873856	1.9363	0.155NS
BLOQUES	2	19.546875	9.773438	0.1254NS	0.883NS
ERROR	12	935.000000	77.916664		
TOTAL	20	1859.790039			

C.V. = 60.62%

**Apéndice No .28. ANVA Sólidos solubles (grados brix) a los 80 (ddt)**

---

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	52.069580	8.678264	1.5920 NS	0.232NS
BLOQUES	2	18.583984	9.291992	1.7045NS	0.222NS
ERROR	12	65.415771	5.451314		
TOTAL	20	136.069336			

---

C.V. =22.02%

**Apéndice No 29. ANVA Sólidos solubles (grados brix) a los 85 (ddt) en estudio de genotipos semicomerciales en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México**

---

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	4.084961	0.680827	0.5205 NS	0.783NS
BLOQUES	2	0.415283	0.207642	0.1587NS	0.855NS
ERROR	12	15.697754	1.308146		
TOTAL	20	20.197998			

---

C.V. = 10.14%

**Apéndice No .30. ANVA Sólidos solubles (grados brix) a los 97 (ddt)**

---

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	55.373413	11.074682	0.4222 NS	0.824NS
BLOQUES	2	1.343384	0.671692	0.0256NS	0.976NS
ERROR	10	262.323364	26.232336		
TOTAL	17	319.040161			

---

C.V. = 55.07%

**Apéndice No .32. ANVA Grosor de pulpa a los 80 (ddt)**

---

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	119.166992	19.861166	0.8401NS	0.563NS
BLOQUES	2	23.643066	11.821533	0.5000NS	0.623NS
ERROR	12	283.689941	23.640829		
TOTAL	20	426.500000			

---

C.V. = 28.60%

**Apéndice No .33. Grosor de pulpa a los 85 (ddt) en estudio de genotipos semicomerciales en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*), ciclo P.V 2007. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México**

---

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	158.626465	26.437744	3.4167*	0.033*
BLOQUES	2	1.246094	0.623047	0.0805NS	0.923NS
ERROR	12	92.854004	7.737833		
TOTAL	20	252.726563			

---

CV = 15.05%

**Apéndice No .34. ANVA Grosor de pulpa (cm) a los 97 (ddt)**

---

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	632.952393	105.492065	2.0393NS	0.138NS
BLOQUES	2	7.238281	3.619141	0.0700NS	0.932NS
ERROR	12	620.761719	51.730145		
TOTAL	20	1260.952393			

---

C.V. = 59.70%

**Apéndice No .35. ANVA Grosor de cascara (cm) a los 80 (ddt)**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	0.664757	0.110793	0.3782NS	0.879NS
BLOQUES	2	2.018089	1.009045	3.4446NS	0.065NS
ERROR	12	3.515244	0.292937		
TOTAL	20	6.198090			

C.V. = 31.66%

**Apéndice No .36. ANVA Grosor de cascara (cm) a los 85 (ddt)**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	0.389526	0.064921	1.0921NS	0.421NS
BLOQUES	2	0.006672	0.003336	0.0561NS	0.946NS
ERROR	12	0.713329	0.059444		
TOTAL	20	1.109528			

C.V. = 17.36%

**Apéndice No .37. ANVA Grosor de cascara (cm) a los 97 (ddt)**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	5.139046	0.856508	1.4353NS	0.279NS
BLOQUES	2	0.025711	0.012856	0.0215NS	0.980NS
ERROR	12	7.160952	0.596746		
TOTAL	20	12.325708			

C.V. =69.33%

**Apéndice No .38. ANVA Primer corte de sandia a los 80 (ddt)**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAM	6	2391.251953	398.541992	1.2615 NS	0.343NS
BLOQUES	2	211.386719	105.693359	0.3346 NS	0.726NS
ERROR	12	3791.119141	315.926605		

TOTAL 20 6393.757813

C.V. = 50.03%

**Apéndice No .39. ANVA Segundo corte de sandia a los 84 (ddt)**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	3233.998047	538.999695	1.2053NS	0.367NS
BLOQUES	2	389.023438	194.511719	0.4350NS	0.662NS
ERROR	12	5366.144531	447.178711		
TOTAL	20	8989.166016			

C.V. = 55.41%

**Apéndice No.40. ANVA Tercer corte de sandia a los 96 (ddt)**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	1087.976074	181.329346	1.5423 NS	0.246NS
BLOQUES	2	43.452393	21.726196	0.1848NS	0.834NS
ERROR	12	1410.881104	117.573425		
TOTAL	20	2542.309570			

C.V. = 97.73%

**Apéndice No .41. ANVA Primer corte de sandia de la planta etiquetada 80 (ddt)**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	50.476196	8.412700	1.2515NS	0.348NS
BLOQUES	2	8.666626	4.333313	0.6446 NS	0.546NS
ERROR	12	80.666748	6.722229		
TOTAL	20	139.809570			

C.V. = 28.07%

**Apéndice No .42. ANVA Segundo corte de sandia a los 85 (ddt)**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	57.778198	9.629700	2.6548NS	0.071NS
BLOQUES	2	17.832397	8.916199	2.4581NS	0.126NS
ERROR	12	43.527466	3.627289		

TOTAL                    20                    119.138062

---

C.V. = 20.07%

Apéndice No. 43. ANVA Tercer corte de sandia de lá planta etiquetada a lós 97 (ddt)

---

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	1 58.952332	26.492056	2.2268NS	0.112NS
BLOQUES	2	4.571472	2.285736	0.1921NS	0.829NS
ERROR	12	142.761902	11.896825		
TOTAL	20	306.285706			

---

C.V. = 60.36%