

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

ESTUDIO DE LA REGULACION DE LA PRODUCCION EN SANDIA (Citrullus
vulgaris L.) MEDIANTE LA APLICACION DE TRES SISTEMAS DE PODA.

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

IRVING ADRIANA FERNANDEZ ARBIZU
EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

Guatemala, abril de 1996.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Juan José Castillo Mont
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Carlos R. Motta de Paz
VOCAL CUARTO	P. Agr. Henry E. España Morales
VOCAL QUINTO	Br. Mynor Barrios Ochaeta
SECRETARIO	Ing. Agr. Guillermo Méndez Beteta

Guatemala, abril de 1996.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetables miembros:

De acuerdo a las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a consideración de ustedes el trabajo de tesis titulado: ESTUDIO DE LA REGULACION DE LA PRODUCCION EN SANDIA (Citrullus vulgaris L.) MEDIANTE LA APLICACION DE TRES SISTEMAS DE PODA.

Como requisito previo a optar el título de ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Respetuosamente,



Irving Adriana Fernández Arbizú

ACTO QUE DEDICO

A: DIOS:

Porque con sus mandamientos me ha guiado por el camino donde he transitado y he encontrado satisfacciones.

MIS ABUELOS:

Alicia Angelina Cabrera Mayorga (Q.E.P.D.)

Mercedes Fernández (Q.E.P.D)

Mariano Enrique Arbizú Aguirre (Q.E.P.D.)

Porque aunque no estén aquí, siempre están conmigo.

MI MADRE:

Clara Luz Arbizú Cabrera

Por ser la mujer que admiro, y que gracias a sus enseñanzas, esfuerzos y sacrificios, puedo enfrentar la vida y hoy, la oportunidad de alcanzar este triunfo.

MI PADRE:

Alfonso Isaac Fernández (Q.E.P.D.)

A:

MIS HERMANOS:

Alicia Mariela

Patricia Elena

Blanca Elizabeth

Juan Bernardo

Porque siempre sigamos unidos manteniendo nuestro amor fraternal.

MI ESPOSO:

Carlos Enrique Méndez Mijangos

Por el amor y apoyo que me ha brindado.

MIS HIJAS:

Mariluz Adriana

Olivia Elizabeth

Karla Gabriela

Con mucho amor y que ojalá logren las metas que se forjen con este ejemplo.

MIS TIOS, PRIMOS, Y CUÑADOS:

Especialmente a:

Edith, Ana, Jose, Valery.

Hnos. Sevillanos Solís

Vicente Matta

Humberto y Mina Fuentes

Victor Hugo Arbizú Cabrera (Q.E.P.D.)

Carmen Arbizú Aguirre

Con cariño.

MIS SOBRINOS:

Juan Carlos

Luz Angelina

Claudia Yulisa

Byron Amaury

Mario Enrique

Ana Lucía

Con amor.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA
ME HAN SERVIDO DE EJEMPLO Y AYUDADO PARA SALIR
AVANTE.

AGRADECIMIENTOS

A: MIS AMIGOS:

Gracias por su amistad y por vivir los momentos que
hemos compartido, en especial a:

Hilda Herrera

Mary Pesquera

Hnos. Chew Galvez

Delmy Morales

LOS CENTROS DE ESTUDIO:

Escuela Nac. Rural Mixta de Playitas, Morales, Izabal

Inst. Exp. "José Rodríguez Cerna" Zacapa

Inst. Exp. "Dr. David Guerra Guzmán" Chiquimula

Universidad de San Carlos de Guatemala

LOS MAESTROS:

En especial:

José Dominguez (Q.E.P.D.)

Claustro de Bachillerato 1983-1984

A todos por compartir sus conocimientos.

Ing. Agr. Edil Rodríguez:

Por su asesoría en el desarrollo de esta
investigación.

A: Ing. Agr. Fredy Ola

Dr. Luis Mejía

Por ser mis padrinos de graduación.

Familia Méndez Mijangos:

Por el cariño y apoyo que me han dado.

Los esposos Leonor y Enrique Sosa:

Por su cariño y amistad.

INDICE

	Pag.
1.- INTRODUCCION.....	1
2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
3.- MARCO TEORICO	
3.1.- MARCO CONCEPTUAL	
3.1.1 Fisiología de las cucurbitáceas.....	3
3.1.2 Morfología de la planta de sandía.....	4
3.1.3 Clasificación botánica.....	5
3.1.4 Ecología del cultivo.....	5
3.1.5 Siembra de sandía.....	6
3.1.6 Polinización en sandía.....	6
3.1.7 Poda.....	6
3.1.8 Fundamento de la poda.....	7
3.1.9 Indices de madurez.....	8
3.1.10 Concentración de sólidos solubles.....	9
3.1.11 Mercado de la fruta de sandía.....	9
3.1.12 Cultivo de sandía en Chiquimulilla en la época lluviosa.....	11
3.2.- MARCO REFERENCIAL	
3.2.1 Ubicación geográfica.....	12
3.2.2 Clima.....	12

3.2.3 Suelos.....	14
3.2.4 Características del suelo del área del experimento...	14
3.2.5 Características de la variedad Mickylee.....	14
4.- OBJETIVO.....	16
5.- HIPOTESIS.....	17
6.- METODOLOGIA	
6.1.- MATERIAL EXPERIMENTAL.....	18
6.2.- TRATAMIENTOS.....	18
6.3.- DISEÑO EXPERIMENTAL.....	21
6.4.- MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	21
6.4.1 Preparación del terreno.....	21
6.4.2 Siembra.....	21
6.4.3 Fertilización.....	22
6.4.4 Control de malezas.....	22
6.4.5 Control fitosanitario.....	22
6.4.6 Poda.....	23
6.4.7 Cosecha.....	23
6.5.- VARIABLES DE RESPUESTA	
6.5.1 Tamaño de fruto.....	23
6.5.2 Concentración de sólidos solubles	23
6.5.3 Variables auxiliares.....	23
6.6.- ANALISIS DE LA INFORMACION.....	24

7.- RESULTADOS Y DISCUSION	
7.1.- PESO DE FRUTO.....	25
7.2.- CONCENTRACION DE SOLIDOS SOLUBLES.....	33
7.3.- OTRAS VARIABLES.....	35
8.- CONCLUSION.....	37
9.- BIBLIOGRAFIA.....	38
APENDICE.....	40

INDICE DE CUADROS

	Pag.
CUADRO 1: ANALISIS DE VARIANZA OBTENIDO PARA PESO DEFRUTO.....	25
CUADRO 2: PESO PROMEDIO DE FRUTO POR TRATAMIENTO.....	26
CUADRO 3: NUMERO DE FRUTOS OBTENIDOS POR TRATAMIENTO....	28
CUADRO 4: ANALISIS DE VARIANZA OBTENIDO PARA LA CONCENTRACION DE SOLIDOS SOLUBLES.....	34
CUADRO 5: PROMEDIO DE GRADOS BRIX OBTENIDOS POR TRATAMIENTO.....	35
CUADRO 6A: FRUTOS OBTENIDOS EN UNA HECTAREA.....	41
CUADRO 7A Y 8A: DATOS OBTENIDOS EN EL EXPERIMENTO.....	43

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
FIGURA 1: FLUCTUACION DE PRECIOS EN LA COMERCIALIZACION DE LA SANDIA.....	10
FIGURA 2: PRECIPITACION EN EL AREA DEL EXPERIMENTO.....	13
FIGURA 3: RENDIMIENTO EN PESO OBTENIDO POR HECTAREA.....	27
FIGURA 4: PRODUCCION DE FRUTOS OBTENIDOS EN EL TRATAMIENTO UNO.....	29
FIGURA 5: PRODUCCION DE FRUTOS OBTENIDOS EN EL TRATAMIENTO DOS.....	30
FIGURA 6: PRODUCCION DE FRUTOS OBTENIDOS EN EL TRATAMIENTO TRES.....	31
FIGURA 7: PRODUCCION DE FRUTOS OBTENIDOS EN EL TESTIGO.....	32
FIGURA 8: PERDIDA DE FRUTOS	36

ESTUDIO DE LA REGULACION DE LA PRODUCCION EN SANDIA (Citrullus vulgaris L.) MEDIANTE LA APLICACION DE TRES SISTEMAS DE PODA.

STUDY ON REGULATION OF WATERMELON PRODUCTION (Citrullus vulgaris L.) USING THREE PRUNE SYSTEMS.

RESUMEN

La sandía es un cultivo que se ha diseminado por el país en los últimos años, teniendo tres sistemas de cultivo; el primero, bajo sistema de riego, que se realiza principalmente en el Oriente del país. El segundo sistema es aprovechando la humedad residual del suelo y por último el sistema donde se aprovechan las precipitaciones de la época lluviosa; estos se realizan en la Costa Sur.

En este trabajo se presentan los resultados del estudio de la regulación de la producción en sandía aplicando tres sistemas de poda, que tiene como objetivo mejorar la calidad de fruta y generar información en la producción de sandía en la época lluviosa.

El experimento de la investigación se realizó en la Aldea La Faja, Chiquimulilla, escogida como un lugar representativo del área donde se cultiva sandía en la época lluviosa; el diseño utilizado fue bloques al azar con sub-muestreo y seis repeticiones. Se utilizó como material experimental la variedad Mickylee. Las distancias de siembra fueron 2.70 m entre surcos y 1.80 m entre posturas.

Las variables evaluadas fueron:

Peso de fruto: En esta variable no se encontró diferencia significativa en cuanto a los tres sistemas de poda evaluados, lo que nos indica que no se logró el incremento de peso en el fruto.

Concentración de sólidos solubles: Al igual que en la anterior, cuando se realizó el análisis de varianza para esta variable, resultó no ser significativa; por lo que tenemos que la concentración de sólidos solubles en el fruto de la sandía no se aumentó con el sistema de poda evaluados.

Entre otras variables observadas durante el ciclo del cultivo el dato más relevante fue la pérdida de frutos, debida a enfermedades fungosas, (estimuladas por las lluvias), a las lluvias torrenciales en esta temporada y el anegamiento en el terreno.

1. INTRODUCCION

La sandía (Citrullus vulgaris L.) es una planta de la familia de las cucurbitáceas que ha sido cultivada en nuestro país desde hace varios años y últimamente su cultivo se ha diseminado por diferentes lugares del país.

Para la producción de sandía se tienen tres sistemas de cultivo: Mediante sistema de riego en el Oriente del país; aprovechando la humedad residual de algunos terrenos en la Costa Sur y en terrenos con pendientes moderadas aprovechando la época de lluvias, en el Sur oriente del país.

Las limitaciones de producción de sandía en la época lluviosa, son determinadas por la distribución de las precipitaciones y la retención de humedad en el suelo, pues afectan la calidad del fruto en función del peso y la concentración de sólidos solubles.

El presente trabajo se realizó en la aldea La Faja, ubicada en el municipio de Chiquimulilla, departamento de Santa Rosa, de septiembre a noviembre de 1,994. Esta localidad fue seleccionada por considerarla el lugar representativo de las áreas de menor precipitación en donde se cultiva sandía en época lluviosa.

El diseño experimental utilizado en esta investigación fue un diseño de bloques al azar con submuestreo; mediante el cual se evaluaron tres modalidades de poda, con el fin de regular la cantidad de frutos, para mejorar la concentración de azúcares e incrementar el peso para que el productor logre competir en el mercado en una forma más eficiente.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En nuestro país se cultiva sandía en dos temporadas: la primera en la época seca y se caracteriza porque se cultivan grandes extensiones de terreno bajo condiciones de riego y/o humedad residual. La otra es aprovechando las precipitaciones de la época lluviosa y aunque los problemas fitosanitarios aumentan, el precio de la sandía se incrementa, debido a que existe poca área cultivada.

En cucurbitáceas se aplica la poda de guías y frutos desde hace varios años, por ejemplo en guisquil (Sechum edule) y ayote (Cucurbita sp.) se cortan las guías y frutos para su consumo en fresco. En algunos países de la región europea se aplica el sistema de poda en los cultivos de sandía y melón (Cucumis melo L.). En nuestro país, solamente existe escueta información sobre aplicación de poda en sandía que se cultiva en la zona costera del Sur Oriente conocida como "sandía de playa".

Como en los últimos años se está sembrando sandía en regiones de escasa precipitación, este trabajo pretende proporcionar información básica sobre el comportamiento de la planta de sandía al efecto ejercido por tres modalidades de poda, con las que se regula la cantidad de frutos por planta para mejorar la calidad en función del peso del fruto y de la concentración de sólidos solubles, para que se coseche una mayor proporción de fruta comercializable.

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL:

3.1.1.-Fisiología de las cucurbitáceas:

El desarrollo y crecimiento de las cucurbitáceas dependen del genotipo de la planta y de las condiciones ambientales, por tanto cada especie tiene su fisiología; para las cucurbitáceas tenemos que su ciclo de vida para la mayoría de ellas es anual; dentro de los cultivos anuales se encuentran variedades precoces, intermedias y tardías. El ciclo de vida se divide en dos etapas: (1) de plántula y (2) de floración y fructificación, los carbohidratos elaborados durante la etapa de plántula son utilizados en el crecimiento radicular y foliar, mientras que los carbohidratos elaborados durante la etapa de fructificación se utilizan para el desarrollo tanto de raíces, tallos y hojas, como para el de flores y frutos. Una sequía o temperatura elevada durante la polinización y la formación del fruto adelantaría la maduración de la planta. (5,10).

La germinación de las cucurbitáceas es de tipo epigeo. Las semillas germinan con facilidad en la oscuridad. Las plántulas salen a la superficie cinco u ocho días después de la siembra de la semilla. (11).

Las plantas no se ven afectadas por el fotoperíodo, es decir, florecen de acuerdo a la edad y a su desarrollo natural. Las temperaturas bajas retardan la floración. Por otro lado, un exceso de Nitrógeno puede provocar un crecimiento vegetativo profuso, retardando o reduciendo la floración. (11).

Las flores nacen a lo largo de las guías en forma secuencial. En general, las flores masculinas salen primero. La mayoría de las flores tienen fecundación por polinización cruzada. La eficiencia de la polinización está determinada por la temperatura. La cantidad de luz puede alterar la proporción de flores masculinas y femeninas. (11).

3.1.2.-Morfología de la planta de sandía:

La sandía es una planta oriunda de Africa, de tallo herbáceo rastrero que alcanza una longitud de tres a cinco metros; con hojas esparcidas, grandes, ásperas y lobadas. Su raíz es ramificada; teniendo una raíz principal que alcanza un gran desarrollo en relación con las raíces secundarias. Las flores son unisexuales sobre la misma planta y de color amarillo; el fruto es grande, esférico u oblongo, de corteza verde o jaspeada y pulpa de color rojo, aguanosa y dulce, con muchas semillas de color negro y aplanadas. (1,9,10).

3.1.3.-Clasificación botánica:

Reino	Vegetal
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Dilleniidae
Orden	Violales
Familia	Cucurbitaceae
Género	Citrullus
Especie	<u>Citrullus vulgaris L.</u>

3.1.4.- Ecología del cultivo:

La sandía crece y fructifica perfectamente en un clima semiseco y cálido como el del Pacífico Centroamericano, con temperatura óptima de 18 a 25 grados centígrados, máxima de 32 y mínima de 10 grados centígrados; prospera mejor cuando su período vegetativo coincide con tiempos soleados y secos pero con suficiente humedad en el suelo. En zonas húmedas, la fructificación y calidad del fruto disminuye. La altitud que requiere el cultivo es desde 0-300 metros sobre el nivel del mar. La temperatura junto con la humedad, constituyen el complejo climático favorable o desfavorable para la sandía u otro cultivo; necesitando la sandía una alta cantidad de agua para formar su fruto (contiene cerca del 93% de agua), por lo que el rendimiento de la cosecha depende en gran parte de la humedad disponible en el suelo. El cultivo requiere suelos con textura franco arenosa, ricos en materia orgánica, con pH de 5.8 a 7.3. (1,2)

3.1.5 Siembra de sandía:

Para la siembra, el terreno debe prepararse mediante el paso del arado a una profundidad de 20-30 centímetros para luego mullir el suelo con la rastra. La siembra se hace directamente sobre el terreno, algunas veces se hacen surcos para favorecer el riego, dejando distancias de 2.5 metros entre surcos y se siembran 4 semillas sobre el surco a 1.8 metros a una profundidad de 2-4 centímetros. Cuando las plantas empiezan a formar su segunda hoja verdadera se hace un raleo, dejando las dos plantas mejor desarrolladas.(3).

3.1.6.- Polinización en sandía:

La polinización la realizan los insectos, especialmente la abejas, las flores se abren por la mañana al aumentar la temperatura y se cierran por la tarde, por tal motivo mientras dure la florescencia no se deben aplicar insecticidas para no eliminar los insectos que realizan la polinización.(3).

3.1.7.- Poda:

Son, clarificadoras aquellas palabras del español Columela: "El que labra al pié de los árboles ruega, el que los abona suplica, pero el que los poda los obliga a dar fruto". Concretamente, con la poda racional se consigue regular el desarrollo de las plantas, se reduce el período improductivo y se mantiene un equilibrio adecuado entre la actividad vegetativa y la productiva. Así se consigue la máxima producción media a lo largo del ciclo vital completo, obteniéndose frutos de buena calidad.(9).

En sandía, para el despuntado (poda), a la planta se le dejan desarrollar solamente tres brotes principales, que se extienden sobre el terreno. Cuando estos han crecido y tienen de cinco a seis hojas nacen guías secundarias, sobre las cuales no se deja formar mas que un sólo fruto.(9).

3.1.8.- Fundamento de la poda:

La poda es necesaria para obtener un desarrollo adecuado de la planta y para darle una forma; para mantener la forma, la constancia de la fructificación y la calidad de los frutos.(9)

El objetivo de la poda varía con el punto de vista del podador, los que están primordialmente interesados en los beneficios económicos, en otras palabras, consideran factores tales como el tamaño, color, forma o calidad de la flor o del fruto sólo en la medida en que estos factores afectan las utilidades. (5).

Numerosas investigaciones han demostrado que la poda de tallos y hojas reduce el tamaño de la planta, afecta la disposición de los carbohidratos: generalmente, la poda reduce el número de puntos de crecimiento de cualquier planta; lo que aumenta la provisión de Nitrógeno aprovechable y de otros elementos esenciales para los puntos de crecimiento que quedan. Comúnmente, las yemas laterales que se encuentran abajo de la superficie cortada se desarrollan más, elaborando a su vez las hormonas inhibitoras del crecimiento que previenen el desarrollo ulterior de las yemas laterales. (5).

Con la poda se acorta la vida de la planta, lo que viene recompensado por el mayor rendimiento obtenido. Es importante dar a la planta, en lo posible, la forma que más se aproxima a la suya natural.(9).

3.1.9.-Índices de madurez:

Los índices de madurez comprenden diversos medios de identificar el momento mas propicio para efectuar la colección.(9).

Alguno de estos índices, que podrían ser llamados teóricos, son subjetivos poco racionales y por tanto difícilmente aplicables. Se basan de hechos, en factores puramente indicativos, como el color de la semilla, el número de días transcurrido de la plena floración, etc.

Otros índices, que se pueden llamar prácticos, son objetivos y aplicables con efectividad y permiten valoraciones bastante precisas del grado de madurez de los frutos. (Dureza y color de la pulpa, contenido en almidón, color del interior del epicarpio, grado de azúcar).

Las sandías, de ordinario maduran 40 días después de cuajar la flor. Para conocer cuando ha madurado la fruta se observa si el zarcillo adherente al pedúnculo está seco y se siente un sonido turbio teniendo en las manos las sandías.(9).

3.1.10.- Concentración de sólidos solubles:

Se recogen algunas muestras de fruto y se extraen de ellas el jugo, utilizando por ejemplo un exprimidor doméstico, el cual se filtra. Sobre este jugo se determina el contenido en azúcar (o el residuo seco) con ayuda de un aparato llamado refractómetro.

Con este jugo se puede además determinar los azúcares reductores, el pH y la acidés total.(9).

3.1.11.- Mercado de la fruta de sandía:

La comercialización de la fruta se realiza considerando las siguientes características: presentación, conformación, peso, color rojo de la pulpa y la concentración de sólidos solubles.(5).

El destino de la fruta es para el mercado local y en menor escala para la exportación; siendo el Salvador el principal comprador y una pequeña parte va hacia Estados Unidos.

Los precios se comportan en forma diferente a lo largo del año, obteniéndose los más altos en octubre y noviembre, (Figura 1). Esta época se caracteriza porque hay poca oferta de fruta debido a los problemas que implica la producción y porque el área sembrada se reduce considerablemente.

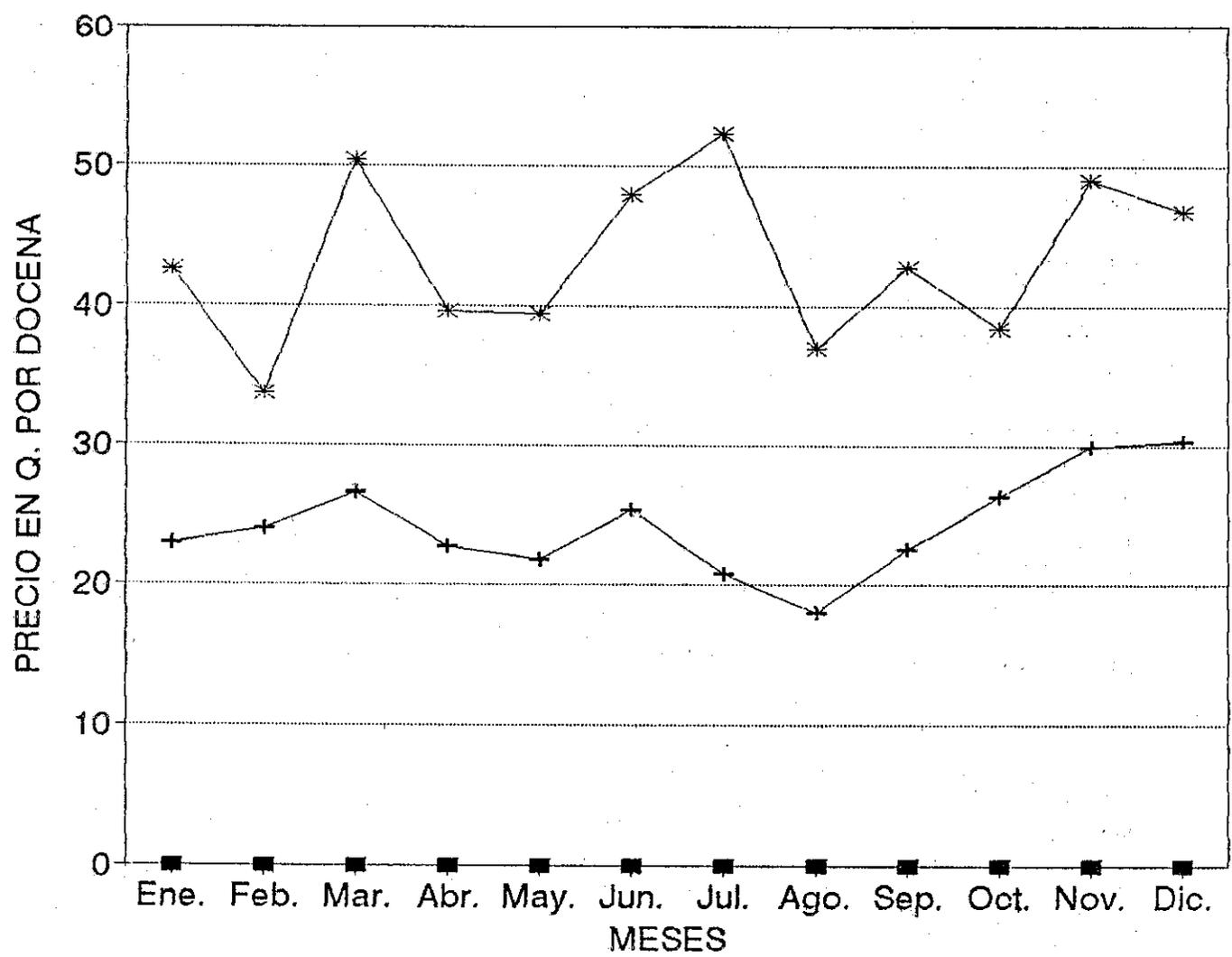


Figura 1: Fluctuación de precios en la comercialización de la sandía.

+: Mediana mensual (5 años=1988 a 1992)

*: Precio mensual de 1993.

FUENTE: Sección noticias de Mercado. INDECA.

3.1.12.- Cultivo de sandía en Chiquimulilla durante la época lluviosa:

Se tiene dos etapas bien definidas en la época de siembra: la primera etapa en la que la siembra se realiza durante finales de abril y mayo; la segunda etapa, corresponde a las siembras que se efectúan durante septiembre. El que cultiva sandía en la primera etapa lo hace pensando en aprovechar el terreno, para volver a sembrar sandía en septiembre, la segunda etapa, o bien para sembrar sorgo en agosto, o maíz en junio. El terreno se prepara solo limpiándolo, sin utilizar ningún tipo de labranza.

La siembra se realiza en forma manual, a una distancia de 1.00 m. entre posturas, y 2 m. entre surcos depositando dos y tres semillas por postura, utilizando una libra de semilla por manzana. Esto se realiza cuando el suelo está húmedo y/o cuando el agricultor pronostica una lluvia.

El control de malezas se realiza en forma manual con azadón, haciéndose la primera a los 12 días después de la emergencia y la segunda, a los 30 días; esta segunda algunas veces se realiza con control químico.¹

¹Entrevista personal con el señor Augusto García, productor de sandía en la época lluviosa.

3.2 MARCO REFERENCIAL:

3.2.1 Ubicación geográfica:

La Aldea La Faja pertenece al municipio de Chiquimulilla del departamento de Santa Rosa, ubicada en las coordenadas $14^{\circ} 00'45''$ L.N. y $90^{\circ} 17'48''$ L.W. localizada a 126 kilómetros de la ciudad capital siguiendo la ruta al Salvador vía ciudad Pedro de Alvarado; en el kilómetro 120 se enfila hacia el sur, 6 kilómetros de camino de terracería y se llega a la aldea.

Está ubicada a 85 metros sobre el nivel del mar, cuenta con servicios públicos como escuela de educación primaria, agua potable, energía eléctrica, y otros como iglesias evangélica y católica, así como transporte hacia la cabecera municipal.(7).

3.2.2 Clima:

Según el sistema Thornthwaite el clima es cálido sin estación fría bien definida y la vegetación natural característica es bosque con invierno seco (A'a'Bi) (2). Según De La Cruz pertenece a la zona de vida bosque húmedo subtropical (cálido) bh-S(c). Esta zona comprende una faja de 10 a 22 kilómetros de ancho que va desde el Salvador a México en la Costa Sur.

La zona de la costa Sur tiene un patrón de lluvias que van de 1,200 a 2,000 mm. como promedio total anual. La biotemperaturas son alrededor de 27°C . (4)

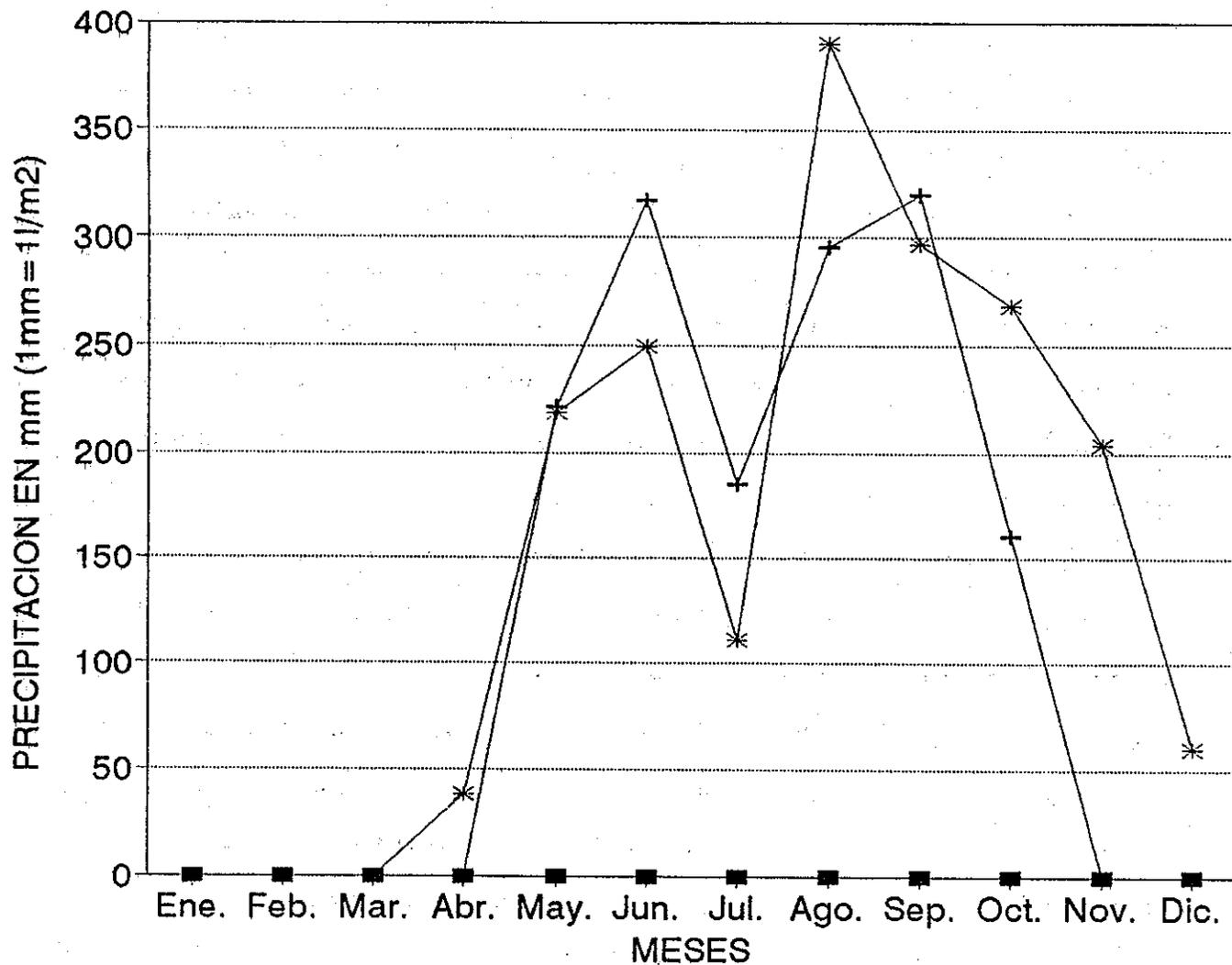


Figura 2: Precipitación en el area del experimento

+ = precipitación en el año 1993

* = precipitación en el año 1994

FUENTE: INSIVUMEH estación "Los Esclavos"

En los últimos años, el clima en general ha cambiado mucho; en cuanto a la precipitación en el área del experimento hubo un aumento significativo durante septiembre a noviembre comparado con el año de 1,993 (figura 2).

3.2.3.-Suelos:

Según Simons, et. al., los suelos pertenecen a la serie Toltecate que se caracterizan por ser profundos, bien drenados, se encuentran en un clima húmedo seco. Ocupan una llanura casi plana a una altura menor de 150 msnm. en el sur de Guatemala, están asociados con los suelos Bucul, Papaturro y Taxisco. Casi toda el área de suelos toltecate a sido limpiada y se cultiva o se usa para pastos, pero originalmente estaba forestada con árboles decídúos.

El suelo superficial es café oscuro con pH de 6 a 6.5. La profundidad del suelo varía hasta más de 1 metro. La textura se reconoce como franco arenoso fino. (12).

3.2.4 Características del suelo del área del experimento:

Son suelos con topografía plana a ondulada o suavemente inclinada. De productividad mediana. Incluye suelos poco profundos con texturas con problema, drenaje deficiente, con limitaciones para la mecanización.(8).

3.2.5 Características de la variedad Mickylee:

Es una variedad precoz, cuya cosecha se inicia a los 60 días después de la siembra. Los frutos son esféricos, de 20 cm. de diámetro y 15 libras de peso.(6).

La cáscara es gruesa verde claro, pulpa roja, bastante dulce y con pocas semillas por fruto. Tiene un rendimiento medio de 800 cajas por manzana, con un peso de 20 Kg cada una, de buena aceptación en el mercado nacional y de exportación.(6).

La cosecha de esta variedad debe realizarse cuando los zarcillos estén secos. Además el fruto debe presentar una coloración verde intenso en la parte superior y amarillo en la parte inferior (la que está en contacto con el suelo). (6).

4. OBJETIVO

Determinar el efecto que ejerce la regulación del número de frutos, mediante tres sistemas de poda, en la concentración de sólidos solubles y en el peso del fruto en el cultivo de la sandía.

5. HIPOTESIS

La calidad de la fruta de sandía se mejora, en cuanto a peso y concentración de sólidos solubles, regulando el número de frutos por planta mediante tres sistemas de poda.

6. METODOLOGIA

6.1 Material experimental:

La variedad de sandía que se evaluó la Mickylee, que produce frutos de forma redonda, su ciclo vegetativo es corto, resistente a plagas y enfermedades; actualmente es la que más demanda el consumidor.

La distancia de siembra fue de 2.70 m entre surcos y 1.80 entre plantas, con posturas de 4 semillas para luego ralea dejando solamente dos plantas.

6.2 Tratamientos:

Se realizó tres tipos de poda, los que se describen a continuación:

Tratamiento 1: A cada planta se le podaron todas las guías secundarias, dejando solamente las tres guías principales, a cada una de ellas se le dejó únicamente dos frutos, haciendo un total de 6 frutos por planta.

6.3 Diseño experimental:

Se realizó un diseño experimental de bloques al azar con sub-muestreo con seis repeticiones.

La unidad experimental fue de 3 surcos de 3 posturas cada uno; con una dimensión de 8.10 m. x 5.40 m. y un área de 43.74 m².

6.4 Manejo del experimento:

El cultivo se realizó con la metodología actual que los agricultores practican en la zona, para tal caso se escogió una plantación de sandía que cultivaba el señor Augusto García, quien cedió el área necesaria para practicar esta investigación. La metodología que él utiliza en el cultivo se describe a continuación; así como algunas modificaciones que son parte del experimento en sí.

6.4.1.- Preparación del terreno:

Se procedió a la limpia en forma manual dejando la basura esparcida en el terreno, no se pasó arado ni rastra (labranza cero).

6.4.2.- Siembra:

Se realizó en forma manual, colocando 4 semillas por postura, previamente se hizo un tratamiento a la semilla con Imidacloprid en dosis de 0.07 gr/kg. de semilla; al germinar la semilla, se realizó un raleo dejando sólo dos plantas por postura.

6.4.3.- Fertilización:

La primera se realizó a los 8 días después de la emergencia, se aplicó 10-50-0 en dosis de 92 kg/ha. La segunda se hizo a los 20 días con Calcio Amonio Nítrico (26-5-7) y la tercera con Nitrato de Potasio (13-0-46) en la misma dosis a los 30 días; además se suplió de elementos menores con aplicaciones foliares.

6.4.4.- Control de malezas:

El primero se realizó en forma manual a los 12 días después de la emergencia; el segundo fue en forma química a los 28 días aplicando Fluazifop Butil en dosis de 1.5 litros por hectárea.

6.4.5.- Control Fitosanitario:

Se aplicó Tiocyclam-hidrogenoxalato para el control de tortuguilla (Diabrotica sp.) y Mosca blanca (Bemisia tabaci) en dosis de 0.75 kg/ha. También Imidacloprid en dosis de 0.5 l/ha. para el control de mosca blanca.

Para el control del complejo Damping - off se aplicó Captan en dosis de 0.75 kg/ha. Para el Mildiu (Pseudoperonospora cubensis) se aplicó Metalaxil en dosis de 1 kg/ha. Finalmente para el tizón (Alternaria sp) se aplicó Diclofluanid en dosis de 1 kg/ha.

6.4.6.- Poda:

Esta se realizó entre los 30 y 35 días después de la siembra; que es el tiempo en que la planta ya tiene frutos formados. La poda se practicó durante horas de la tarde utilizando tijeras para realizar los cortes.

6.4.7.- Cosecha:

Se recolectaron los primeros frutos a los 60 días después de la siembra y los últimos a los 65 días.

6.5 Variables de respuesta:

6.5.1.- Peso de fruto:

El peso del fruto se determinó pesando cada una de las unidades colectadas en una balanza, para luego hacer una relación por área y es expresado en toneladas por hectárea.

6.5.2.- Concentración de sólidos solubles:

Se determinó utilizando el refractómetro, se tomaron 6 frutos de cada tratamiento en cada repetición.

6.5.3.- Variables auxiliares:

Entre estas variables, se observó que hubo pérdida de frutos, determinándose esto por el número de datos faltantes en la determinación de peso de fruta, además de las observaciones de campo, en donde algunos de los frutos abortados se encontraban podridos.

6.6 Análisis de la información:

6.6.1-Análisis estadístico:

El experimento se realizó como un diseño experimental de bloques al azar con sub-muestreo, cuyo modelo estadístico es:

$$Y_{ijk} = M + T_i + B_j + E_{ij} + N_{ijk}$$

donde:

Y_{ijk} = Variable respuestas de la ijk -ésima unidad experimental

M = La media general

T_i = Efecto del i -ésimo sistema de poda

B_j = Efecto de la j -ésima repetición

E_{ij} = Error experimental asociado a la ij -ésima unidad experimental

N_{ijk} = Error asociado a la ijk -ésima unidad de muestreo

El análisis se aplicó a las variables:

--peso de fruto

--concentración de sólidos solubles

Se aplicó análisis de varianza y como no se encontró significancia (utilizando niveles de F al 5 y 10%) entre los tratamientos en ninguno de los dos casos no fue necesario realizar ninguna prueba para la comparación de medias.

7.RESULTADOS Y DISCUSION

7.1.-Peso de frutos:

La fruta de sandía, se vende acorde con lo que el consumidor exige, generalmente en nuestro medio son los frutos de tamaño mediano a grande, es decir frutos que pesan de 2.5 a 5.0 kilogramos. Actualmente la variedad de sandía Mickylee es la que mas se está cultivando debido a sus características, produce frutos de forma redonda y estos tienen precios accesibles a la mayor parte de los consumidores; además del tamaño, el fruto, es carnosos, jugoso y de pulpa roja.

CUADRO 1: ANALISIS DE VARIANZA OBTENIDO PARA PESO DE FRUTO.

FV	GL	SC	CM	FC	FT
TOTAL	261	1014.52			
PODA	3	1.30	0.43	0.09	NS
BLOQUE	5	42.94			
E. EXP.	15	72.17	4.81	1.27	NS
E. MUESTREO	238	897.94	3.77		

En el análisis de varianza realizado (Cuadro 1) no se encontraron diferencias significativas en cuanto a los diferentes sistemas de poda aplicadas, esto demuestra que dentro de los sistemas de poda aplicados ninguno de ellos fue superior entre si.

Lo anterior nos indica que el peso de los frutos no aumenta al regular la cantidad de éstos en la planta, pues ninguno de los tratamientos superaron al testigo, en el cual no hubo regulación.

CUADRO 2 : PESO PROMEDIO DE FRUTO POR TRATAMIENTO

Tipo de Poda	Peso promedio (Kg)
Testigo	2.54
T1	2.61
T2	2.62
T3	2.58

En el cuadro 2, se muestran los promedios de peso obtenidos en los diferentes tratamientos realizados, donde se observa que el peso promedio de los frutos recolectados son muy similares y corresponden al tamaño mínimo que exige el consumidor.

De acuerdo a la regulación de frutos realizada en los tratamientos respectivos, se esperaba obtener un rendimiento similar al obtenido por los agricultores de la zona, (8,000 a 12,000 frutos), pero produciendo frutos de un peso comprendidos entre 5 a 6 kilogramos con un rendimiento promedio de 100 Ton/ha.

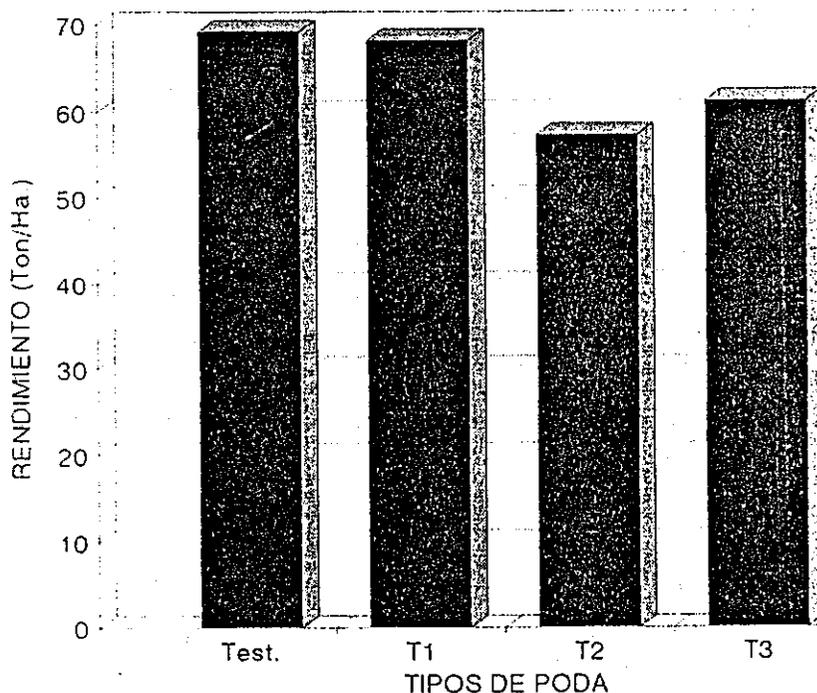


Figura 3: Rendimiento obtenido por hectárea.

En la figura 3 se puede observar que el mayor rendimiento le corresponde al testigo con 69.03 Ton/ha.

Cuando se podaron todas las guías secundarias y se dejaron dos frutos por guía principal el rendimiento fue de 68.04 Ton./ha lo cual no superó al promedio esperado, porque no se cosechó la cantidad de frutos con el peso requeridos; sucediendo esto mismo con los otros tratamientos; esto debido a la pérdida de frutos, la que fué principalmente por aborto de los mismos, provocado por las fuertes lluvias de la temporada, el movimiento de las guías de la planta, al podar. (Cuadro 3).

CUADRO 3: NUMERO DE FRUTOS OBTENIDOS POR TRATAMIENTO

TRATAMIENTOS				
PESO Kg.	T1	T2	T3	TEST.
Menor 1.4	4	3	6	5
1.4 < 1.8	12	3	4	9
1.8 < 2.7	20	21	23	28
2.7 < 3.6	18	23	22	18
3.6 < 5.0	13	8	8	12
5.0	2	0	0	0

En la figura 4 podemos observar que la mayor cantidad de frutos obtenidos al podar todas las guías secundarias y dejar solo las principales (T1) corresponde a los pesos que están comprendidos dentro del rango de 1.8 a < 3.6 kilogramos y la menor cantidad a los frutos grandes con peso de 5 kilogramos. Siendo este el único tratamiento al que se le cosechó frutos del peso esperado.

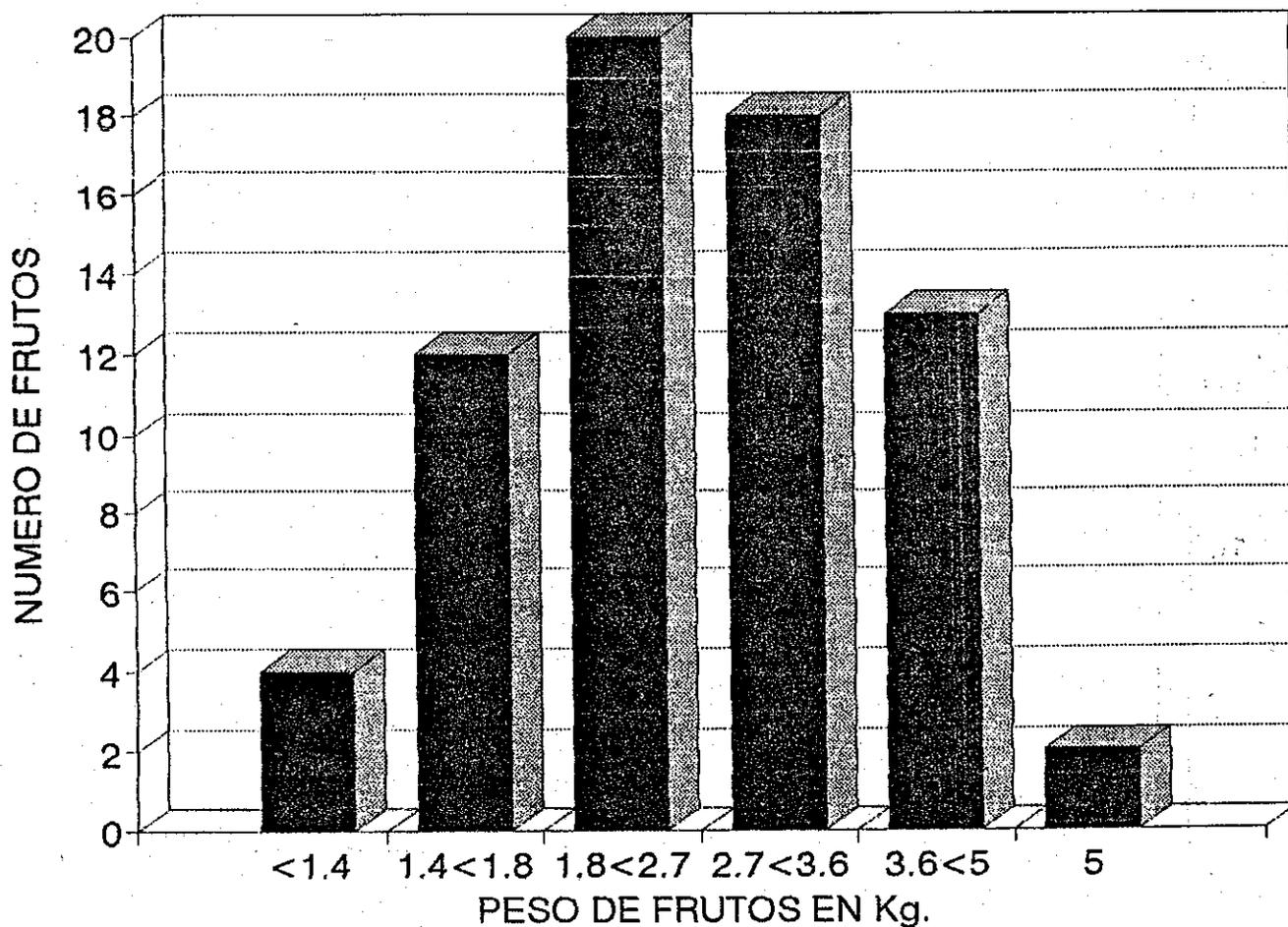


Figura 4: Producción de frutos obtenidos en el tratamiento uno.

Cuando se podaron las guías principales, dos nudos arriba de la segunda guía secundaria escogida, dejando un fruto por cada guía, (T2), la mayor producción de fruto tuvo un comportamiento a ser de tamaño medio, es decir entre 1.8 a < 3.6 kilogramos y no se cosechó ningún fruto de tamaño grande. (Figura 5).

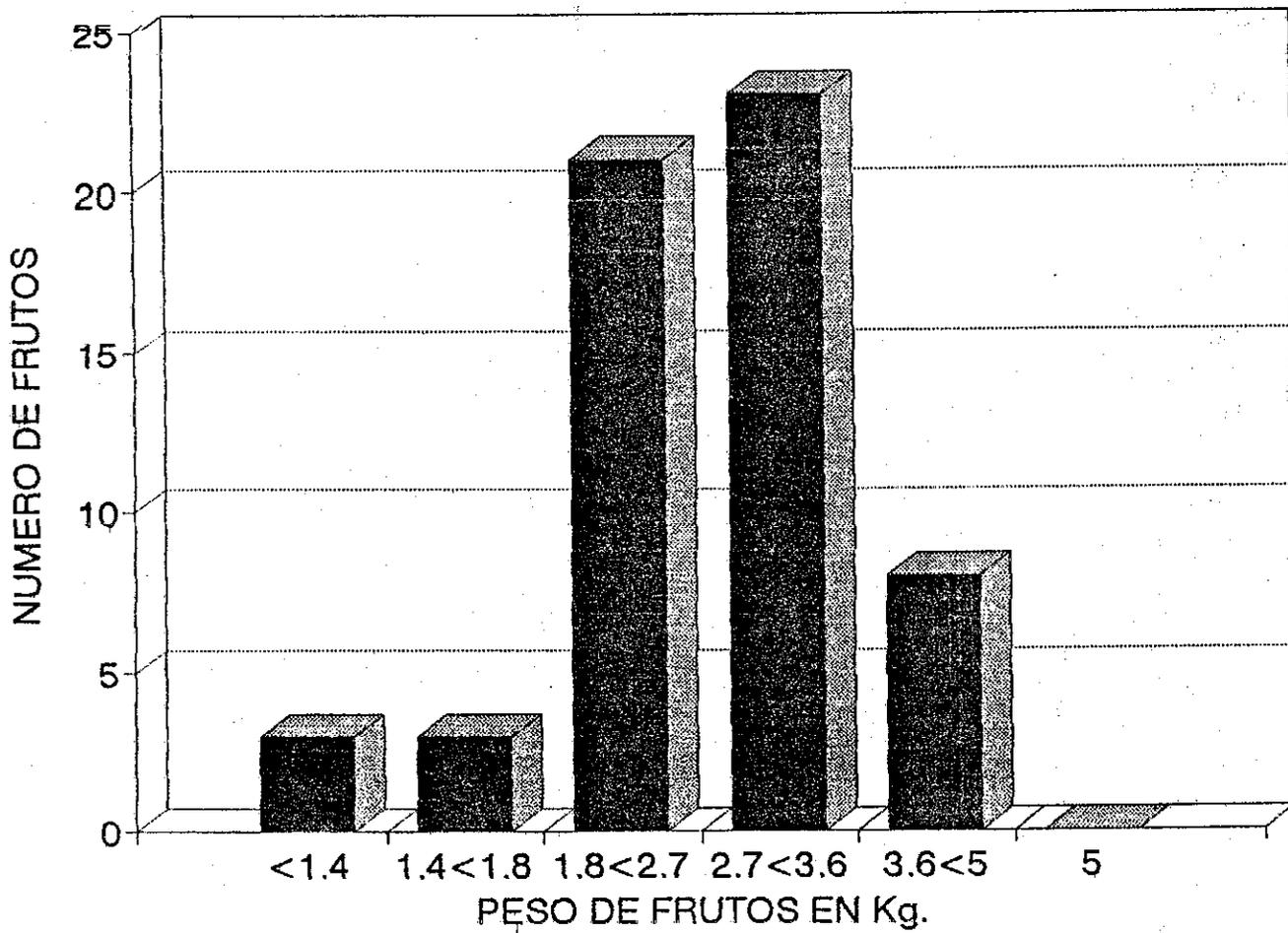


Figura 5: Producción de frutos obtenidos en el tratamiento dos.

Cuando se podaron solo frutos dejando dos por cada guía principal hubo tendencia a producir frutos de tamaño medio comprendidos entre 1.8 a < 3.6 kilogramos. (Figura 6).

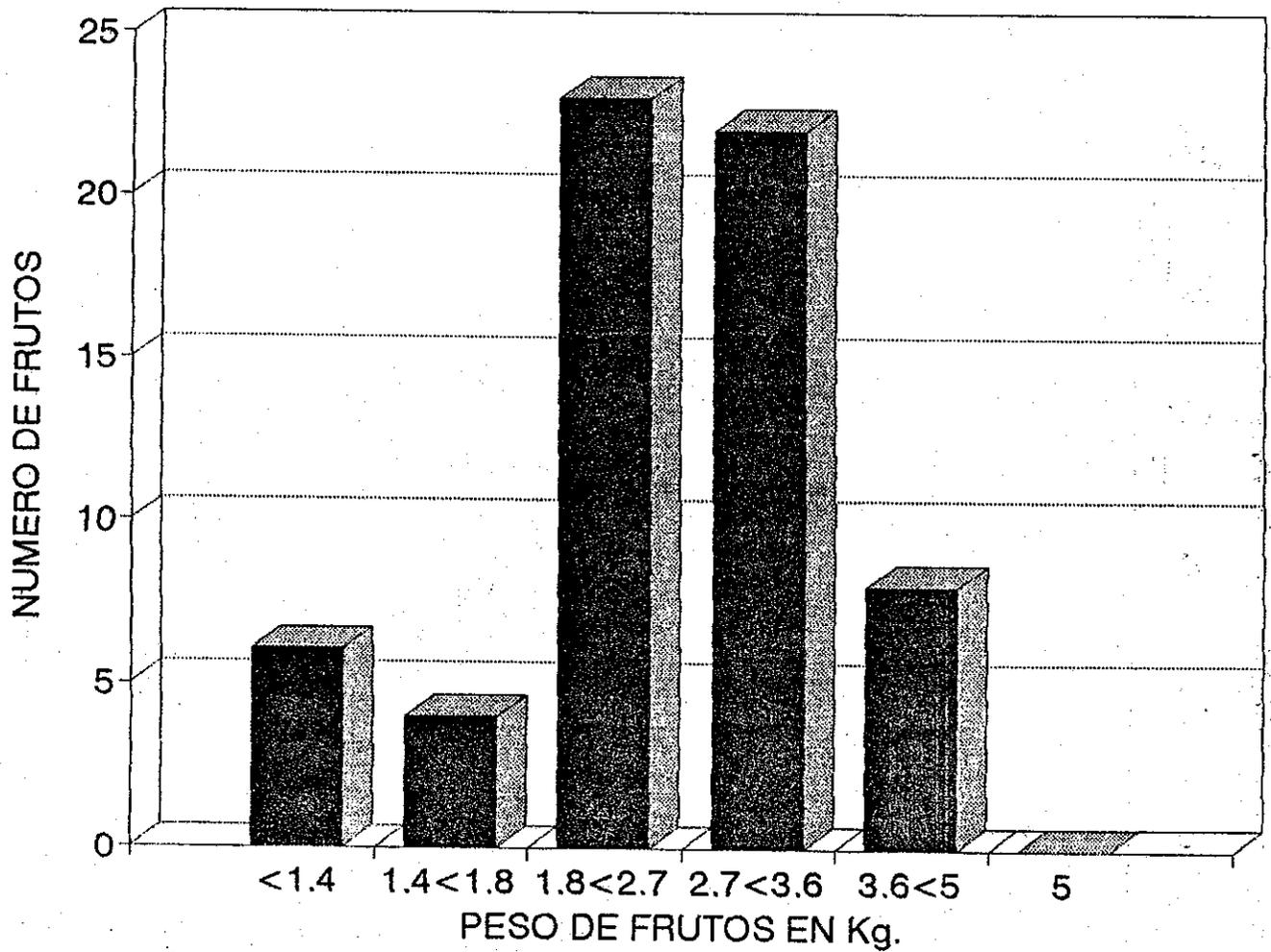


Figura 6: Producción de frutos obtenidos en el tratamiento tres.

En la figura 7 se presentan los resultados del testigo, es decir, cuando no se realizó ningún tipo de poda dejando la planta a libre crecimiento; en este tratamiento hubo mayor producción de fruta de tamaño mediano comprendido entre 1.8 a < 2.7 Kg.

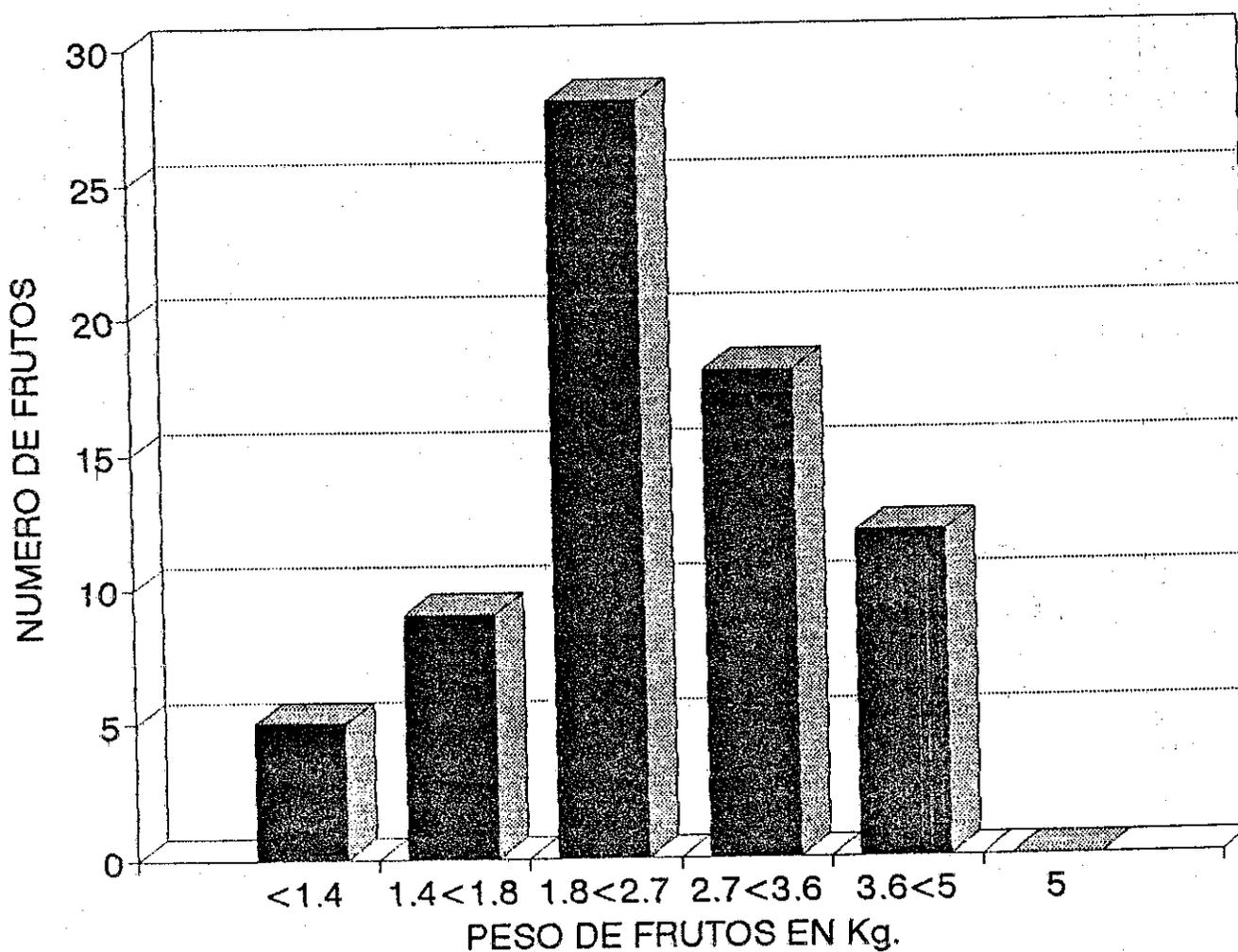


Figura 7: Producción de frutos obtenida en el testigo.

7.2- Concentración de sólidos solubles:

La concentración de sólidos solubles es un indicativo del grado de dulzura del fruto y es medido a través del refractometro que indica la cantidad de grados brix que el fruto tiene; en frutos de sandía MickyLee se ha obtenido brix de hasta 11 grados ²; mediante esta investigación se evaluó el contenido de sólidos solubles en el fruto de la sandía utilizando tres modalidades de poda ya que en la época lluviosa , además del peso, el brix es una de las limitantes para su comercialización.

En cuanto a la concentración de sólidos solubles, que se expresan en grados brix, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados (Cuadro 4), esto nos indica que la concentración de sólidos solubles puede estar afectada por la cantidad de agua precipitada que se acumula en el suelo, principalmente en la etapa de fructificación.

²Entrevista personal con el Ing.Agr. Carlos Méndez.

CUADRO 4: ANALISIS DE VARIANZA OBTENIDO PARA LA
CONCENTRACION DE SOLIDOS SOLUBLES

FV	GL	SC	CM	FC	FT
TOTAL	143	95.605			
PODA	3	4.610	1.54	1.01	NS
BLOQUE	5	0.916			
E. EXP.	15	22.970	1.53	2.73	NS
E.MUES.	120	67.109	0.56		

Aunque estadísticamente, no hubo diferencia entre los tratamientos; encontramos que el tratamiento en donde se podó la guía principal dos nudos arriba de la segunda guía secundaria escogida y se dejó un fruto por cada guía secundaria, siempre dejando un total de seis frutos por planta; se obtuvo un brix de 4.00 (T2) lo que le da una ligera ventaja al comercializarlos (Cuadro 5).

CUADRO 5: PROMEDIO DE GRADOS BRIX OBTENIDO POR TRATAMIENTO.

Tipo de Poda	Grados Brix
Testigo	3.56
T1	3.79
T2	4.00
T3	3.57

7.3 Otras variables:

En cuanto a otras variables nos referimos principalmente a las observaciones que se realizaron durante el ciclo del cultivo entre ellas la más importante fue la pérdida de frutos.

La cantidad de frutos a cosechar se vio afectado por la caída de los mismos, provocada por la pudrición de los frutos, causada por enfermedades fungosas, anegamiento en el terreno y lluvias torrenciales.

Otro factor que puede influir, es el movimiento de las guías de la planta de sandía, pues al efectuar los cortes necesarios para cada tipo de poda se mueven también las flores y frutos, que sufren daños mecánicos o pueden quedar en una posición no adecuada para su desarrollo.

En la Figura 8 se puede observar que en donde se podó la guía principal dos nudos arriba de la segunda guía secundaria escogida para dejar un fruto por cada guía secundaria, fue el tratamiento donde mas frutos se perdieron, debido a que este tipo de poda es en el cual se le da mayor movimiento a la planta, por la conformación de la misma.

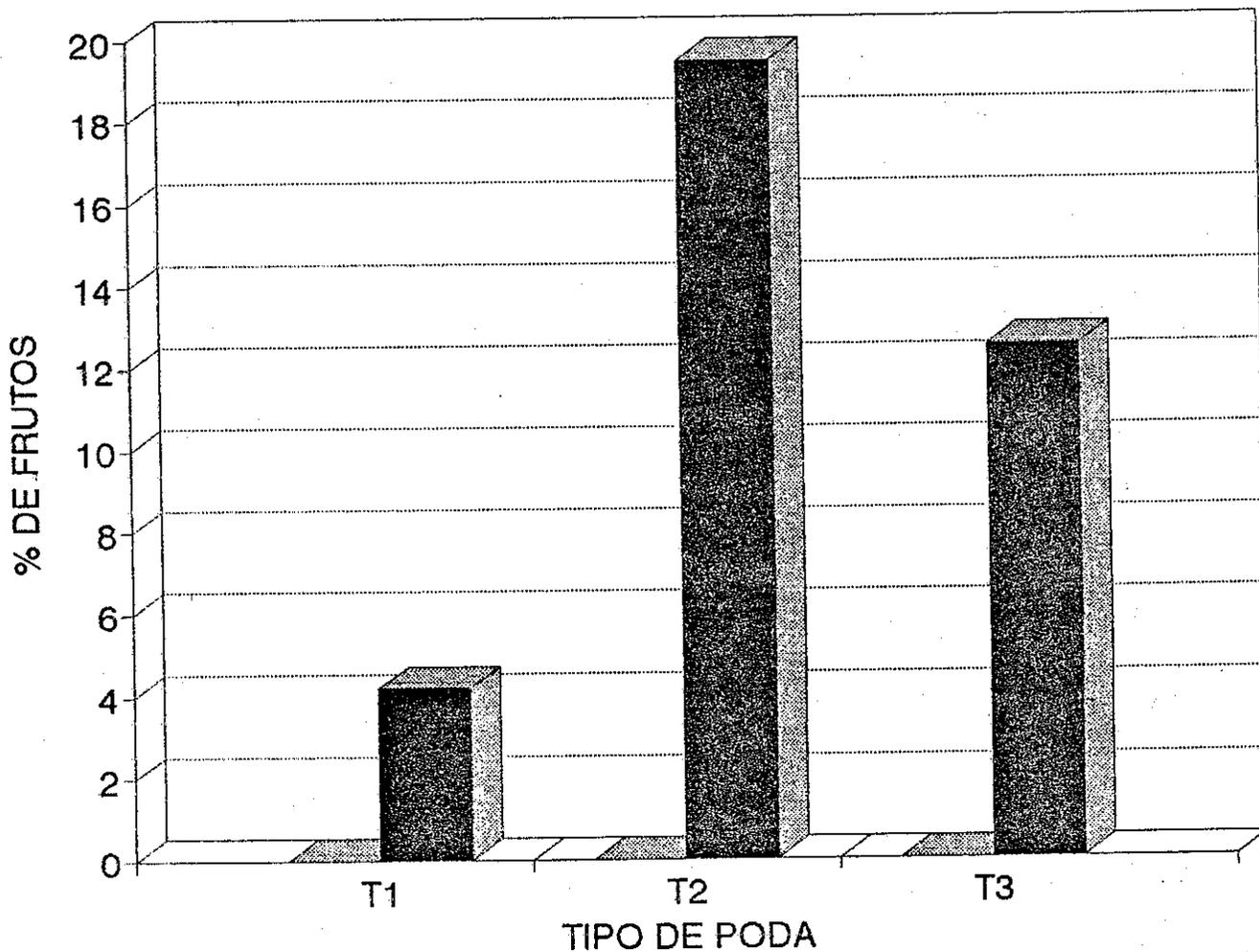


Figura 8: Pérdida de frutos.

8. CONCLUSION.

La poda de guías y frutos en la planta de sandía, en la época lluviosa, no aumentó el peso del fruto ni incrementó la cantidad de sólidos solubles.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- CARRILLO AGUILAR, E. 1980. Alternativas de control químico, genético y cultural del tizón de la sandía (Citrullus vulgaris) causado por Alternaria cucumerina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 73 p.
- 2.- CARVAJAL, E.A. et al. 1989. Caracterización, diagnóstico y alternativas de manejo para el desarrollo de la unidad productiva San Carlos Málaga, Sto. Domingo Suchitepequez. Cursos Especializados de Sistemas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 106 p.
- 3.- CASTELLANOS DOMINGUEZ, R.R. 1990. Diagnóstico de la producción y consumo de melón (Cucumis melo) y sandía (Citrullus vulgaris) en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 232 p.
- 4.- CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 20 p.
- 5.- EDMOND, J.B.; SENN, T.L.; ANDREWS, F.S. 1985. Principios de Horticultura. México, Cía. Editorial continental.
- 6.- GUATEMALA. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. 1993. Recomendaciones técnicas agropecuarias para la región III: Zacapa, Chiquimula, El Progreso e Izabal. Guatemala. p. 31-40.
- 7.- GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1982. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala. tomo 2.
- 8.- GUATEMALA. SECRETARIA DE PALNIFICACION ECONOMICA; GUATEMALA PLAN DE FOMENTO Y DESARROLLO ECONOMICO DE PETEN; GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION. 1982. Mapa de capacidad productiva de la tierra. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:500,000. Color.
- 9.- OCEANO. 1981. Biblioteca práctica agrícola y ganadera. España. 204 p.
- 10.- _____. 1981. Diccionario enciclopédico Océano. Barcelona, España. Tomo 1.

- 11.- PARSONS, D.B. 1982. Cucurbitáceas. México, Trillas. 56 p.
(Manuales para Educación Agropecuaria, Areas: Producción Vegetal).
- 12.- SIMMONS, CH.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de Reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.

Vo. Bo. *Rolando Aragón*



APENDICE

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA EN EL CULTIVO DE SANDIA.

Se tiene que para el cultivo de un area de una hectárea de plantas de sandía, los costos se distribuyen de la siguiente manera;

Semilla (0.7 Kg./Ha.)	Q 360.00
Arrendamiento:	Q 400.00
Fungicidas:	
Antracol (3 Kg)	Q 156.00
Euparen (2 latas de 800 g)	Q 220.00
Ridomil (1 Kg)	Q 130.00
Insecticidas	
Ambush (1 litro)	Q 57.00
Lannate (0.5 lbs)	Q 70.00
Herbicidas	
Fusilade (2 litros)	Q 250.00
FERTILIZANTES	
15-15-15 (3 quintales)	Q 246.00
16-20-0 (3 quintales)	Q 201.00
Mano de obra	Q1700.00
TOTAL:	Q3790.00

Por otra parte tenemos que de una hectárea de terreno de la plantación de sandía se obtiene de 3,000 a 4,000 sandías distribuidas por su tamaño y valor monetario de la siguiente manera:

CUADRO 6: FRUTOS OBTENIDOS POR HECTAREA.

No. de frutos	peso de fruto en kilogramos	diámetro de fruto en plg.	precio año 1994 en Q.
416	5-6	8.66	5.00
555	3.6-4.5	7.87	4.00
832	2.7-3.2	6.89	3.00
1387	1.8-2.3	6.30	2.00
694	1.4	5.50	1.00
416	menor de 1.4	4.00	0.50

Fuente: señor Augusto García.

Tenemos entonces de acuerdo con los precios a que se vendió la producción que se tiene una plusvalía de Q 3,760 esto si el productor vende su cosecha en el lugar de producción y si no, hay que restarle el precio que pague por transporte.

Se tiene también que además de la producción que se cosecha, se pierde o deja de cosechar hasta un cincuenta por ciento de la fruta, por tres razones:

--PORQUE NO DA PUNTO DE CORTE: cuando ya se acaba el tiempo de cosecha, cuando el agricultor tiene que preparar la tierra ya sea para sembrar nuevamente sandía o si no sembrar maicillo (sorgo); mucho fruto se encuentra en crecimiento, pero no logra alcanzar la madurez.

--PORQUE LOS FRUTOS SON DE TAMAÑO MUY PEQUEÑO: esto se refiere a que son frutos de tamaño muy pequeño, con un peso menor de 1.4 Kg, y que en el mercado casi no se consume.

--POR PUDRICION: cuando la sandía se está cosechando, el agricultor casi nunca controla plagas y/o enfermedades, por lo que es común principalmente en la época de invierno, que por la humedad del suelo la parte del fruto que está en contacto con éste se pudra.

CUADRO 7A: PESO DE FRUTOS OBTENIDOS EN LA EVALUACION DE PODA EN SANDIA

poda	rep. 1	2	3	4	5	6
test.	5.25	5.00	3.00	4.00	4.00	7.50
	4.00	6.50	6.25	6.75	4.00	3.50
	4.00	3.00	2.50	3.80	2.50	8.00
	7.50	2.00	5.00	4.60	4.50	9.00
	6.25	5.50	5.00	6.00	4.50	7.50
	5.25	9.00	6.50	2.75	3.00	6.50
	5.75	9.00	5.25	7.50	7.00	8.50
	3.50	3.75	4.50	6.00	6.50	6.50
	8.00	4.75	9.25	4.75	10.00	5.00
	9.50	4.75	5.50	6.50	9.00	7.00
	8.50	4.50	3.50	4.50	5.50	8.00
	2.75	5.00	6.50	3.00	5.00	4.00
T1	2.50	3.50	1.85	4.75	6.75	5.00
	3.00	3.00	4.00	2.50	4.00	5.00
	5.00	3.50	3.80	4.50	6.00	7.00
	3.75	3.00	3.50	7.50	5.00	6.00
	8.50	4.50	3.00	5.00	8.50	7.00
	11.00	4.00	6.50	2.50	4.50	5.00
	9.50	3.00	7.50	7.00	6.00	8.00
	8.50	6.50	8.00	6.00	6.00	8.00
	7.00	8.50	5.00	7.00	6.50	8.00
	9.00	9.25	5.50	9.00	7.50	5.50
	3.50	3.50	----	5.25	8.00	5.00
	----	4.50	----	11.00	6.00	5.00

T2	7.00	3.80	4.00	5.00	3.85	6.00
	2.50	3.50	6.25	6.80	4.50	7.00
	2.00	4.50	6.50	4.10	5.50	6.00
	6.00	4.00	10.00	5.20	8.50	6.50
	4.50	6.00	6.50	7.20	5.00	8.00
	2.00	5.80	6.00	4.20	6.00	5.50
	5.50	5.70	10.00	----	6.00	5.50
	6.00	6.25	5.50	----	6.50	5.00
	10.50	----	6.50	----	7.50	----
	8.75	----	6.00	----	8.00	----
	4.00	----	9.00	----	6.00	----
	4.00	----	6.00	----	4.00	----
T3	2.00	1.90	3.00	3.75	5.00	2.50
	4.50	2.00	6.25	7.50	5.50	6.50
	4.00	9.00	6.00	5.50	5.80	4.80
	4.00	4.50	9.80	5.75	2.80	6.50
	8.00	7.00	6.00	3.00	4.80	2.50
	5.00	4.50	6.00	9.00	9.00	8.00
	6.20	3.00	10.00	6.00	7.50	7.00
	6.00	5.50	10.00	7.00	6.00	5.00
	6.00	4.50	7.00	5.50	5.50	6.00
	5.50	----	7.00	6.00	----	7.00
	5.50	----	----	5.50	----	6.50
	----	----	----	5.00	----	5.00

CUADRO 8A: DATOS OBTENIDOS DE GRADOS BRUX

Poda	Rep.1	2	3	4	5	6
Test.	3.2 0	4.00	2.00	4.20	4.00	4.80
	4.00	2.25	4.00	3.80	3.20	3.50
	5.00	3.00	3.00	3.50	3.00	4.00
	3.00	3.50	5.00	4.00	3.80	3.80
	4.00	2.50	3.50	3.00	2.00	5.25
	4.50	3.00	3.00	4.00	2.00	4.00
T1	3.00	4.00	3.00	4.50	4.50	3.50
	2.80	3.50	3.50	2.75	5.00	3.50
	3.00	3.20	3.20	5.00	4.50	3.25
	3.20	4.00	3.80	3.40	4.70	3.00
	3.50	4.80	4.50	3.60	4.75	3.75
	3.20	3.80	2.80	5.00	4.60	4.25
T2	3.25	3.80	3.25	3.50	3.00	4.00
	3.80	4.00	3.10	3.70	3.20	4.20
	5.00	5.00	5.00	2.80	4.00	4.25
	4.00	4.50	4.50	4.00	3.50	4.50
	3.50	4.80	5.00	4.20	4.20	4.00
	5.00	5.00	4.00	2.70	3.80	3.80
T3	5.00	2.25	3.00	3.00	3.80	2.00
	3.00	2.00	3.75	2.50	4.00	4.80
	2.00	5.00	3.50	3.00	4.50	2.20
	4.00	3.00	5.00	4.00	3.00	2.25
	3.00	3.80	4.75	4.50	4.00	5.00
	3.50	2.80	4.50	3.50	3.50	5.00



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

Ref. Sem.009-96

LA TESIS TITULADA: "ESTUDIO DE LA REGULACION DE LA PRODUCCION EN SANDIA
(Citrullus vulgaris L.) MEDIANTE LA APLICACION DE
TRES SISTEMAS DE PODA".

DESARROLLADA POR LA ESTUDIANTE: IRVING ADRIANA FERNANDEZ ARBIZU

CARNET No: 8510942

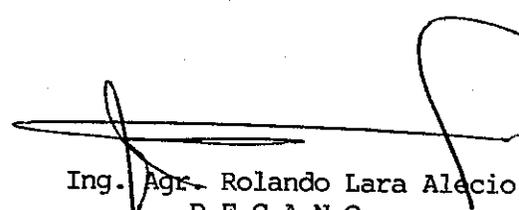
HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Marino Barrientos
Ing. Agr. Gustavo Alvarez

EL Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha
cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía
de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


Ing. Agr. Edil Rodríguez
A S E S O R


Ing. M.Sc. Maxdelio Herrera de León
DIRECTOR DEL IIA. a.i.

I M P R I M A S E


Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
D E C A N O



cc:Control Académico
Archivo
MH/prr.

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770